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 СЕЛЕКЦИИ И ГЕНЕТИКИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Сборник статей
по материалам XV Международной
научно-практической конференции,
посвященной 100-летию Заслуженного агронома БССР,
Почетного профессора БГСХА А. М. Богомолова
(г. Горки, 20–21 декабря 2019 г.)**

Горки
БГСХА
2020

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА СЕЛЕКЦИИ И ГЕНЕТИКИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Сборник статей
по материалам XV Международной научно-практической конференции,
посвященной 100-летию Заслуженного агронома БССР,
Почетного профессора БГСХА А.М. Богомолова

(г. Горки, 20–21 декабря 2019 г.)

Горки
БГСХА
2020

УДК 631.5:633/635(045)
ББК 41.4я43
Т 38

Редакционная коллегия:

ДУКТОВА Н. А., декан агрономического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; МАСТЕРОВ А. С., зав. кафедрой земледелия, канд. с.-х. наук, доцент; ВИТКО Г. И., зав. кафедрой селекции и генетики, канд. с.-х. наук, доцент; ПОРХУНЦОВА О. А., председатель методической комиссии агрономического факультета, зав. кафедрой ботаники и физиологии растений, канд. с.-х. наук, доцент; ЦЫРКУНОВА О. А., ст. преподаватель каф. ботаники и физиологии растений

Рецензенты:
доктор с.-х. наук, профессор *И. Р. Вильдфлуш*,
кандидат с.-х. наук, доцент *В. Г. Смольский*

Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ.100-летию Заслуженного агронома БССР, Почетного проф. БГСХА А. М. Богомолова. – Горки : БГСХА, 2020. – 464 с.

Представлены материалы XV 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

© УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2020

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание является пятнадцатым выпуском сборника научных работ «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур», посвященного 100-летию Заслуженного агронома БССР, Почетного профессора БГСХА А. М. Богомолова.

В основу сборника включены результаты исследований преподавателями кафедр земледелия, селекции и генетики, кормопроизводства и хранения продукции растениеводства, растениеводства, ботаники и физиологии растений агрономического факультета, кафедр защиты растений, химии, почвоведения, плодоовощеводства,агрохимии, сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологииагроэкологического факультета, кафедры безопасности жизнедеятельсности факультета механизации сельского хозяйства, кафедры организации производства в АПК экономического факультета УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», а также а также ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция», РУП «Институт льна», УО «Полесский государственный университет», «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», УО «Белорусский государственный технологический университет», УО«Белорусский государственный аграрный технический университет», РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Эти работы написаны на основании теоретических исследований аспектов возделывания сельскохозяйственных культур, экспериментальных исследований, проведенных на полях УНЦ «Опытные поля БГСХА», исследований в производственных условиях в течение последних лет. Тематика этих исследований выполняется 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 «Брянский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБОУ ВО «Смоленская госу-

дарственная сельскохозяйственная академия»,ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»,ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева»,Кокинский опорный пункт ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниковод-ства».

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 и студенты Беларуси и России.

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



АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВИЧ БОГОМОЛОВ

АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВИЧ БОГОМОЛОВ
19.12.1919–02.10.2013

Алексей Михайлович Богомолов родился 19 декабря 1919 года в селе Большое Ивановское Раменского района Московской области. Мать работала в сельском хозяйстве, отец – в Москве.

В 1926 году вся семья переехала жить в Москву, где в 1937 году он окончил среднюю школу 168-й г. Москвы и с 1937 по 1938 годы работал на автозаводе ЗИС им. Лихачева хромировщиком, мечтая далее учиться на инженера. Однако заводская работа разочаровала монотонностью, узкой специализацией и вредностью многих процессов. Раздумывал: кем быть? Решил, что самая важная профессия – производство главного в жизни людей – хлеба. Всему он голова! Решил стать агрономом.

В 1938 году поступил на селекционное отделение агрономического факультета БСХИ. Все ему очень нравилось. Близость к общежитию учебных корпусов, красота цветочных клумб и вековых аллей, лекции профессоров Кавцевича, Красикова, Годнева, Медведева, Самбикина, Сафронова. Занятия в секции легкой атлетики и участие в академическом хоре. Научные исследования на кафедре ботаники по определению оптимальной температуры всхожести семян и работа со студентами в фотокружке.

Чтобы радовать родителей все экзамены сдавал только на «отлично». А когда на втором курсе был назначен старостой группы, то приобрел и первый навык руководства и ответственности за коллектив. Опыт очень помог во время войны в должностях командира отделения и заместителя командира взвода разведки пехотного полка, а в мирное время в должностях директора сельскохозяйственной опытной станции, заведующего кафедрой селекции и семеноводства, проректора по научной работе БГСХА.

В 1943–1944 годах Алексей Михайлович воевал в партизанском отряде №12 бригады №8 в Белоруссии, а с августа 1944 по май 1945 года – на 1-м Белорусском и 3-м Украинском фронтах в должности заместителя командиров взводов роты автоматчиков и разведки 544 стрелкового полка 152-й стрелковой дивизии.

После демобилизации из армии в 1945 году и окончания БГСХА в 1947 году Алексей Михайлович работал селекционером по озимой ржи, а с 1953 года директором Беняконской сельскохозяйственной опытной станции.

В становлении Алексея Михайловича как ученого агронома основную роль сыграли первый послевоенный заведующий кафедрой ботаники профессор Борис Анатольевич Вакар и заведующий кафедрой

селекции и семеноводства академик Аркадий Иванович Лаппо. Борис Анатольевич в 1946 году принял его, студента IV-го курса по совместительству работать агротехником по восстановлению Ботанического сада, в котором немцы три года пасли лошадей. Поручил цитологические исследования гибридов между пшеницей и рожью, которые впоследствии использовались для создания новой зерновой культуры тритикале. Лекции и задушевные беседы во внеурочное время Аркадия Ивановича о значении и методах селекции полевых культур еще больше укрепили в желании посвятить селекции свою жизнь.

Все это и послужило направлению Алексея Михайловича с супругой Марией Трифоновной в 1947 году для работы на старейшую в БССР Беняконскую сельскохозяйственную опытную станцию.

Используя знания, приобретенные в БГСХА, а также в аспирантуре АН БССР под руководством академика Лаппо, им был улучшен сорт озимой ржи Беняконская, который в 1950 году был районирован в Гродненской, Барановичской и Минской областях БССР и Вильнюсской области Литвы. С каждым годом районирование расширялось. В 1959 году была создана новая база опытной станции в центре области и переведена Беняконская, преобразованная в 1956 году в Гродненскую, сельскохозяйственную опытную станцию в г.Щучин. Здесь в 10 раз расширили работу, число сотрудников с 12 до 120, земли с 400 до 8000 гектаров. И в 1964 году Беняконскую рожь в Беларуси и Литве комбайны жали уже на миллионе гектаров, а каждая вторая буханка ржаного хлеба выпекалась из зерна этого сорта.

В 1990 году на базе Гродненской опытной станции был создан Гродненский зональный институт растениеводства НАН РБ, который в июне 2010 года отпраздновал столетие плодотворных разработок научных основ адаптивной интенсификации растениеводства в Беларуси.

В 1965 году ученый совет БГСХА избирает его заведующим кафедрой селекции и семеноводства. Для повышения качества подготовки селекционеров и семеноводов вместе с профессорами А. З. Латыповым и Г. И. Таранухо, доцентами А. Ф. Зарецким, Н. В. Караульным, В. З. Шарапо, В. И. Бушуевой и другими сотрудниками ввели обязательную подготовку дипломных работ всеми студентами селекционного отделения с первого дня занятий в вузе. Студенты стали соисполнителями определенной части научно-исследовательской работы кафедры. Это обеспечило создание в Беларуси высококвалифицированных кадров селекционеров, возделывание отечественных сортов на 80 % сельхозугодий.

С 1976 года – проректор по научной работе, профессор кафедры по 1995 год. Активно участвовал в подготовке ведущих белорусских селекционеров по озимой ржи, овсу, тритикале. Им опубликовано более

500 научных и публицистических работ. Издана книга-альбом «Из пепла и руин», иллюстрированная фотографиями автора.

Кроме Алексея Михайловича и Марии Трифоновны Академия стала Альма-матер и детей Николая, Людмилы и Натальи, зятя Сергея Мастерова, внуков Владимира с супругой Натальей и Алексея с супругой Еленой Мастеровых, внучки Анны Цыгановой, правнуков Ольги и Александра Мастеровых. 15 лет здесь работал ассистентом, заведующим кафедрой, первым проректором и ректором зять Александр Цыганов.

А. М. Богомолов награжден орденами: Славы III ст., Отечественной войны II ст., Трудового Красного Знамени, Знак Почета; медалями: «За отвагу», «За взятие Кенигсберга», «За взятие Берлина», «Заслуженного агронома БССР», серебряной и бронзовой медалями ВДНХ СССР, званиями Почетного профессора БГСХА, Почетного гражданина Горецкого района и другими.

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

ВЕТЕРАН ВОЙНЫ, ЗАСЛУЖЕННЫЙ АГРОНОМ И ПОЧЕТНЫЙ ПРОФЕССОР

Алексей Михаилович Богомолов родился 19 декабря 1919 года в селении Большое Ивановское Раменского района Московской области. Мать работала в сельском хозяйстве, отец трудился в Москве рабочим на заводе. В 1926 году семья переехала жить в столицу страны, где Алексей Михайлович в 1937 году окончил 168 среднюю школу и стал работать хромировщиком на автозаводе им. Лихачева (ЗИС).

Хорошее знание основ физики и старание обеспечили ему быстрое овладение этой сложной, но и вредной для здоровья профессией, получение высоких рабочих разрядов. Однако заводская работа, в том числе и инженерного персонала, быстро разочаровала юношу. И он решил стать агрономом, считая эту профессию самой важной па земле.

В 1938 году поступил на селекционное отделение агрономического факультета БГСХА и учился только на «отлично». Радовался, что на кафедре ботаники ему, студенту первокурснику, доверили проводить исследования по определению оптимальной температуры проращивания семян новой прядильной культуры сиды. Занимался в физкультурной секции (бег с препятствиями), пел в академическом хоре. А на втором курсе декан факультета профессор Н. Н. Кавцевич назначил его старостой группы.

Чтобы отлично учиться, вел подробные конспекты всех лекций, дополняя их в библиотеке. Перед экзаменами под руководством старосты собирались всей группой и по программе уточняли, кому что непонятно. Группа считалась лучшей на курсе. В празднование 100-летия БГСХА в 1940 году А. М. Богомолову был вручен юбилейный значок.

С началом Великой Отечественной войны А. М. Богомолов был включен в истребительный батальон по уничтожению фашистских диверсантов. А 12 июля 1941 года, когда немецкие войска захватили Горки, в составе одной из команд пешком направился на сборный пункт в г. Хиславичи Смоленской области. Однако в дороге заболел и оказался в тылу врага. Воевал в составе 12 партизанского отряда 8 партизанской бригады в Могилевской и Брестской областях. После соединения бригады с Красной армией 12 июля 1944 года служил в 544 пехотном полку 152 стрелковой дивизии заместителем командира взвода разведки. Участвовал в боях на 1 Белорусском и 3 Украинском фронтах при взятии Кенисберга и Берлина.

В декабре 1945 года А. М. Богомолов вернулся в академию студентом 4 курса. А с весны 1946 года по совместительству был принят на работу агротехником Ботанического сада, который немцы превратили в пастбище для лошадей. Под руководством заведующего кафедрой ботаники профессора Б. А. Вакара А. М. Богомолов с небольшой группой рабочих лопатами извлекали из дернины редкие сохранившиеся коллекционные растения, восстанавливая отделы систематики, лекарственных и декоративных растений. Одновременно высаживали семена гибридов между пшеницей и рожью, которые Б. А. Вакар сохранил в блокадном Ленинграде. На кафедре изучали цитологию этих гибридов, из которых впоследствии была искусственно создана новая зерновая культура тритикале.

В 1947 году, после окончания с отличием академии, А. М. Богомолов был распределен на работу в Гродненскую область на Беняконскую сельскохозяйственную опытную станцию. Он работает младшим научным сотрудником и учится в аспирантуре Института социалистического сельского хозяйства Академии наук БССР. А с 1953 года Алексей Михайлович назначается директором этой станции.

Используя разработанные им методы селекции и семеноводства, он добивается значительного улучшения сорта озимой ржи Беняконская. И этот сорт в 1950 году был районирован в Гродненской, Барановичской и Пинской областях Беларуси и Вильнюсской области Литвы, но возделывался только на 2 тыс. га. Непрерывная работа по улучшению сорта расширила его районирование на все области Беларуси и Литвы, а также на Калужскую область РСФСР. Однако площадь опытной станции в 16 га, ее экспериментальной базы в 400 га,

наличие всего 12 сотрудников не позволяли резко увеличить производство элиты.

В 1956 году на базе Беняконской станции была организована Гродненская областная сельскохозяйственная опытная станция с расположением в г. Щучиие. В центре области возникло экспериментальное хозяйство площадью 8000 га. Под руководством А. М. Богомолова на станции работали 120 сотрудников. Производство элиты сорта Беняконская было увеличено с 40 до 2000 т. Благодаря этому посевная площадь этого сорта стала быстро распространяться и достигла 1 млн. гектаров, что обеспечило получение дополнительно около 120 тыс. т зерна. В 1995 году эта станция была реорганизована в Гродненский зональный научно-исследовательский институт земледелия НАН РБ.

В 1958 году А. М. Богомолов защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. В 1960 году ему было присвоено почетное звание «Заслуженный агроном БССР». В 1965 году Алексей Михайлович избирается заведующим кафедрой селекции и семеноводства БГСХА. Для повышения теоретической и практической подготовки будущих селекционеров и семеноводов с 1966 году им вводится обязательная подготовка дипломных работ всеми студентами селекционного отделения. С первого дня занятий на первом курсе каждому студенту предлагалось избрать тему дипломной работы и руководителя из преподавателей на весь срок обучения. Таким образом, студент становился соискателем определенной части научно-исследовательской работы преподавателя. Вместе они составляли план исследований, подготовки дипломной работы, участия в научных конференциях. Ректоратом академии по согласованию с МСХ СССР защита дипломной работы приравнивалась к государственному экзамену. Кроме большого числа дипломников, А. М. Богомоловым подготовлено пять кандидатов сельскохозяйственных наук.

В 1976 году А. М. Богомолов назначается проректором по научной работе БГСХА. В академии улучшилось планирование, концентрация и комплексность НИР, укрепилась творческая связь профессорско-преподавательского состава и научных работников с колхозами и совхозами. Среднегодовой экономический эффект от внедрения научных достижений возрос с 4,1 млн. рублей за годы 9-й пятилетки до 10,4 млн. руб. за 3 года 10-й пятилетки.

С 1982 года А. М. Богомолов переводится на работу профессором кафедры селекции и семеноводства.

В 1995 году за большие заслуги в проведении научно-исследовательских работ, подготовку кадров для Республики Беларусь, совершенствование учебно-материальной базы академии А. М. Богомолову было присвоено звание Почетного профессора Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Научная, педагогическая и административная работа А. М. Богомолова неразрывно сочеталась с широким внедрением достижений селекции и семеноводства в практику сельского хозяйства, с разработкой новых методик подготовки специалистов, с активной публицистической деятельностью.

Впервые в истории белорусской селекции выведенный А. М. Богомоловым высокоурожайный сорт озимой ржи Беняконская высевался на площади более одного миллиона гектаров и использовался всельскохозяйственном производстве Беларуси и Литвы 25 лет.

А. М. Богомолов впервые в Беларуси изучил интенсивность цветения озимой ржи и доказал бесполезность применения дополнительного опыления ее с помощью веревки, к чему колхозы и совхозыобязывали в свое время ежегодные постановления руководящих органов и рекомендации научноисследовательских учреждений.

Для лучшего закрепления теоретических знаний им впервые в учебный процесс была введена обязательная подготовка к защите дипломных работ всех студентов, начиная с первого курса обучения.Это обеспечило создание в Беларуси высококвалифицированных кадров селекционеров. Посевные площади под созданными сортами в зависимости от культуры достигли 80–100 % от всех посевов.

В издательствах Минска, Москвы, Варшавы, Вильнюса и Горок им опубликовано более 500 научных, учебно-методических работ, газетных статей и рекомендаций, приведенных в его библиографическом указателе 2009 года статья «Агрономия», например, опубликована в энциклопедии Белорусской ССР.

За участие в Великой Отечественной войне, а также за трудовые успехи А. М. Богомолов награжден орденами Отечественной войны II степени, Славы III степени, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», медалью «За отвагу», 16 другими государственными медалями и медалями ВДНХ СССР, тремя Почетными грамотами Верховного Совета БССР.

Все годы А. М. Богомолов активно участвовал в общественной жизни страны. Он избирался членом Гродненского ОК КПБ и областного Совета депутатов трудящихся, Вороновского, Щучинского и Горецкого Советов депутатов трудящихся, возглавляя в них сельскохозяйственные комиссии. Был председателем Могилевского отделения Белорусского общества генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова. Руководил советом ветеранов академии. Создавал и реконструировал Парк Победы БГСХА.

А еще Алексей Михайлович – замечательный семьянин, фотограф и цветовод. С женой Марией Трифоновной они воспитали сына Николая, дочерей Людмилу и Наталью, дождались пяти внучек и внуков, семи правнуков и правнучек. Его уникальные фронтовые фотографии

публикуются в газетах и экспонируются на выставках, а сад красуется сотнями сортов гладиолусов, тюльпанов, лилий и других цветов, которые он охотно дарил всем друзьям и просто знакомым.

Жизненный путь А. М. Богомолова достоин подражания и служит примером не одному поколению студентов академии.

Весь коллектив академии, преподаватели, студенты и сотрудники кафедры селекции и генетики торжественно отмечают эту знаменательную дату и выражают уверенность на сохранение доброй памяти о замечательном человеке.

Профессор кафедры селекции и генетики,
член-корреспондент НАН Беларуси,
доктор сельскохозяйственных наук
Г. И. Таранухо

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ УЧИТЕЛЯ – АЛЕКСЕЯ МИХАЙЛОВИЧА БОГОМОЛОВА

У каждого в жизни есть любимые школьные и институтские учителя и преподаватели. Однако особое место среди них занимает Учитель в науке, которого официально именуют научным руководителем диссертационной работы.

Впервые имя известного в Беларуси ученого-селекционера по озимой ржи, автора широко распространенного сорта-миллионера Беняконская Алексея Михайловича Богомолова я услышал от заведующего кафедрой селекции БСХА доцента В. Н. Ковалева, который читал нам, студентам селекционного отделения агрономического факультета курс «Общая селекция растений». В то время я не предполагал, что в скором времени судьба сведет меня с А. М. Богомоловым на долгие годы.

А начиналось все так. Нас, четверо студентов селекционного отделения направили в 1965 году на преддипломную производственную практику на Гродненскую областную сельскохозяйственную опытную станцию в г. Щучин. Директором этой станции был известный ученый-селекционер, кандидат сельскохозяйственных наук А. М. Богомолов.

Первая наша встреча состоялась в кабинете А. М. Богомолова, куда студентов-практикантов, пригласили для беседы. Нас радушно встретил интеллигентный, подтянутый, с проницательным взглядом и светлой улыбкой руководитель лучшей в стране областной сельскохозяйственной опытной станции. Выяснив круг наших научных интересов, Алексей Михайлович, неожиданно для всех предложил оформить нас на время практики исполняющими обязанности старшего научного

сотрудника, а это, как известно, была и остается должность научного сотрудника с ученой степенью кандидата наук.

Аванс и такое высокое доверие руководителя опытной станции к студентам породило у нас ответное чувство высокой ответственности за порученный участок работы. Меня, с учетом выраженного пожелания, определили на селекцию ярового ячменя, которую возглавляла и была у меня руководителем практики Мария ТрифоновнаБогомолова – жена Алексея Михайловича. Именно она преподала мне первые практические уроки методики и организации селекционного процесса, научила творческому подходу в науке, соблюдению точности эксперимента.

После практики, вернувшись на учебу, мы с радостью встретили Алексея Михайловича Богомолова в должностизаведующего кафедрой селекции и семеноводства БСХА, куда он был избран по конкурсу после ухода из жизни доцента В. Н. Ковалева.

Курс лекций по частной селекции растений на пятом курсе читал нам А. М. Богомолов. Достоинством его лекций было четкость изложения материала, основанного на богатом практическом опыте ученого-селекционера. Конспект его лекций до сих пор хранится у многих выпускников-селекционеров. На экзамене Алексея Михайловича уважали за объективность и справедливость.

В академию, Алексей Михайлович, естественно, привез селекционный материал по озимой ржи и яровому ячменю, созданный им на Гродненской ОСХОС.

Разворачивать масштабную селекционную работу на кафедре селекции БСХА по двум новым зерновым культурам было непросто. Нужны были дополнительно опытные поля, новые кадры селекционеров и финансы.

Защита дипломных работ и выпуск на агрономическом факультете в 1966 году приходился на июнь месяц. Однако, еще в марте Алексей Михайлович, пригласил меня и поручил закладку селекционных питомников по яровому ячменю, совмещая это с подготовкой к защите дипломной работы. При распределении выпускников я, по ходатайству А. М. Богомолова, был оставлен в БСХА в должности младшего научного сотрудника кафедры селекции и семеноводства. Через год поступил в аспирантуру, совмещая учебу с селекционным процессом, результатом чего стала защита кандидатской диссертации «Создание и оценка селекционного материала ярового ячменя в условиях северо-восточной части Белоруссии». Как научный руководитель Алексей Михайлович определял основополагающие, главные, наиболее существенные составляющие диссертационной работы, давая, соискателю право поиска научных подходов и методических решений, избегал ме-

лочной опеки, что способствовало формированию чувства ответственности и самостоятельности у молодого исследователя.

Круг интересов А. М. Богомолова широк и разнообразен. Он был прекрасным фотографом, пройдя с автоматом и трофейным фотоаппаратом длинные версты войны, с гордостью демонстрировал уникальные кадры военных лет и мирного созидательного труда. С огромной любовью Алексей Михайлович вместе с Марией Трифоновной выращивали цветы, особенно любимые гладиолусы, селекцию которых он проводил на своем дачном участке и всегда делился луковицами новых сортов. В республиканских и местных газетах и журналах часто публиковались тематические подборки А. М. и М. Т. Богомоловых по цветоводству.

Алексей Михайлович гордился своим многочисленным потомством: сыном, двумя дочерями, зятьями, внуками и правнуками и в общении со мной радостно сообщал о пополнениях в семье.

Несмотря на то, что после окончания аспирантуры наши пути с Алексеем Михайловичем разошлись, личные встречи и общение продолжались до конца жизни А. М. Богомолова. Искренняя заинтересованность в творческих успехах своих учеников, забота об их личном и семейном благополучии, готовность помочь делом и советом – это истинное кредо моего дорогого учителя.

Алексей Михайлович воспитал сотни достойных выпускников-селекционеров, многие из которых достигли высоких результатов. Это доктора наук: Э. П. Урбан, М. А. Кадыров, Н. П. Лукашевич, М. И. Лукашевич, Г. И. Пискун, О. М. Гриб, кандидаты наук: Е. Г. Цыганок, В. М. Вашкевич, И. К. Состравчук, С. П. Халецкий, Л. А. Маханько, Д. В, Лужинский, Е. И. Дубовик, В. Л. Маханько, И. И. Колядко и др.

Светлая память о талантливом ученом и педагоге А. М. Богомолове, замечательном Учителе и Человеке, живет в сердцах и памяти целого ряда поколений его многочисленных учеников.

Благодарный ученик
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик НАН Беларуси, РАН и НААН Украины,
почетный доктор БГСХА, лауреат государственной премии
в области науки и техники Республики Беларусь,
Заслуженный деятель науки Республики Беларусь
С. И. Гриб

ПАМЯТИ ДОРОГОГО УЧИТЕЛЯ АЛЕКСЕЯ МИХАЙЛОВИЧА БОГОМОЛОВА

Очень много теплых слов сказано об Алексее Михайловиче Богомолове.Тем не менее, история личного общения с этим, без преувеличения великим человеком, настоящим агрономом по жизни, по призванию, по общественной оценке (по которой Алексей Михайлович совершенно заслуженно был удостоен звания Заслуженного агронома БССР), по административной части, когда ему, в числе немногих было присвоено звание почетного профессора УО БГСХА, показывает, что становление его как профессионального педагога и Учителя с большой буквы происходило под воздействием богатейшего внутреннего мира и, внешнего, иногда негативного воздействия окружения в лихие годы Великой Отечественной Войны.

В жизненном пути Алексея Михайловича четко прослеживается следующие четыре временных и профессиональных отрезка: молодость; военные лихолетья; послевоенные годы ударного труда; профессорская педагогическая практика, гуманитарная социализация. Период молодости и взрослениянрошел с непередаваемой тягой к науке. Военные лихолетья – это тема отдельного, обстоятельного разговора.

Вместе с тем, даже в военное время, применяя научно-практический подход к порученному делу, находящиеся под его руководством три десятка обыкновенных (на первый взгляд) деревенских парней за очень короткий промежуток времени превратились в разведчиков-асов, а возглавляемая А. М. Богомоловым разведрота славилась и имела своих последователей не только на Белорусских фронтах, но и на Северо-Западном, Южном, Дальневосточном и других, при этом, приличном общении (продолжавшемся за время жизни А. М. Богомолова, начиная с 1 сентября 1979 года), однажды на мое сожаление о событиях и о самой Великой Отечественной войне, наполненной не только мужеством, отвагой и героическими подвигами людей защищавших Родину, но и ожесточением, черствостью душ человеческих, большим количеством погибших и раненых, – он сказал, что ему на войне просто очень повезло. На мои возражения, как же так, ведь Ваш парадный мундир с обеих сторон от лацканов до самых нижних карманов увенчан орденами и медалями? Алексей Михайлович ответил, что практически каждая награда была присуждена за конкретное выполнение военного задания, большинство из которых – это взятый в плен немецкий офицер или солдат, так называемый «язык». И к этому Алексей Михайлович добавил: «Не мертвого надо было добыть немца, а живого, живехенького. Приложить его так, чтобы без помех перетя-

нуть через линию фронта, а затем передать в штаб, и, чтобы немец, очухавшись и придя в себя, был способен давать достоверные показания». Конечно, честь и хвала военачальникам Великой Отечественной войны, которые разглядели в командире белорусской разведроты А. М. Богомолове и его подчиненных уникальное сочетание научно-прагматического подхода в выполнении спецзаданий, когда вне зависимости днем или ночью, но в течение суток данное подразделение со сто процентной гарантией добывало «языка». При этом завершающую фазу исполнения задания молодой А. М. Богомолов брал на себя.

После Великой Отечественной войны и Победы над врагами (увековечиванию памяти героического подвига Советского народа А. М. Богомолов посвятил много времени) начавшиеся трудовые будни Алексея Михайловича свидетельствовали о том, что он – человек с выдающимися способностями, обладающий не только пытливым умом ученого-агронома и исследователя, но и большим трудолюбием, умением грамотно организовать трудовой коллектив, позволяющим (конечно, благодаря замечательной супруге Марии Трифоновне, полностью обеспечивающей быт) себя всецело посвятить практической науке по выведению сортов сельскохозяйственных зерновых культур.

В послевоенное тяжелейшее время Родина перед такими, способными на научный подвиг учеными – как А. М. Богомолов поставила сверхзадачу – получение сортов сельскохозяйственных растений, значительно превосходящих существующие, распространённые в производственной практике. А. М. Богомолов такую задачу выполнил одним из первых, с феноменальным результатом, когда в отдельные годы, выведенный им новый сорт озимой ржи Беняконская был на порядок лучше остальных и, занимал только в нашей Республике площади, превышающие 1 млн. га.

В четвертом временном отрезке жизненного пути Алексея Михайловича произошла настоящая самореализация личности, когда он работал проректором по науке Белорусской сельскохозяйственной академии и в последующем – в должности профессора кафедры селекции и семеноводства. К своим студентам А. М. Богомолов был очень требователен, но, вместе с тем, всегда заботился, чтобы студент не был голоден и недоволен своей долей. Для своих студентов-дипломников, которых у Алексея Михайловича было постоянно несколько человек, он всегда добивался возможности осуществления настоящей научной работы и дополнительного заработка.

Под руководством А. М. Богомолова было защищено семь кандидатских диссертаций, при этом, один из его учеников неустанно продолжал свое совершенствование в науке, защитил докторскую диссер-

тацию и стал Академиком национальной и зарубежных академий (С. И. Гриб). Вкладывая душу в каждого человека, который был способен и готов безустанно работать и саморазвиваться, А. М. Богомолов старался сделать все для такого развития.

Алексей Михайлович сам являл собой высокий уровень гражданственности, был настоящим патриотом Беларуси в своей безграничной любви к природе, трудолюбивым белорусским людям, православной церкви и Отечеству.

С уважением и великой благодарностью к подлинному ученому, замечательному человеку, настоящему другу Алексею Михайловичу Богомолову!

С благодарностью и самыми наилучшими пожеланиями здоровья, благополучия и творческих успехов – к организаторам конференции, посвященной 100-летнему юбилею со дня рождения Алексея Михайловича Богомолова!

Кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент УО «Витебская ордена Знак Почета
государственная академия ветеринарной медицины»
В. В. Линьков

УДК 633.11:631.524.5

СЕЛЕКЦИЯ ПШЕНИЦЫ НА ОТЛИЧИМОСТЬ, ОДНОРОДНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ (ООС)

[1]**Азаренко М. Н.** –начальник отдела испытания сельскохозяйственных растений на ООС и патентоспособность;
[2]**Таранухо Г. И. –** профессор, член-кор. НАН Беларуси, д. с.-х. н.;
[2]**Исаченко В. Н. –** аспирант
[1]ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция»
[2]УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра селекции и генетики

Испытание сортов по критериям идентификации наотличимости, однородности и стабильности (ООС). Проводится по специализированным методикам, единым для всех стран-участников Международного союза по охране новых сортов растений (далее УПОВ или UPOV).

Справочно. Международный союз по охране новых сортов растений (UPOV) – международная организация, обеспечивающая предоставление селекционеру права контроля производства и реализации семян своего сорта, а также возможности возмещения затрат на селекционную работу. Республика Беларусь является членом данной организации с 2003 года.

Сорт считается отличимым, если он явно отличается от всех общеизвестных сортов данной культуры, причем сравнение проводится также по 30–50 генетически закрепленным морфологическим признакам. Даже если отличие наблюдается по одному морфологическому признаку, сорт признается отличимым.

Сорт считается стабильным, если его основные сортовые признаки остаются неизменными после неоднократного размножения. Стабильность проверяется по одним и тем же признакам в течение двух-трех лет. В результате испытаний подтверждается стабильность наследования признаков сорта по годам [1].

Сорта, не соответствующие критериям ООС, не рассматриваются как кандидаты для включения в Государственный реестр сортов и древеснокустарниковых пород, так как испытание по ООС показало, что селекционером не создан новый однородный, отличимый и стабильный сорт. Данная селекционная форма требует серьезной селекционной доработки и вторичного испытания по критериям идентификации. Эта норма отражена в «Положении о сортоиспытании», утвержденном Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 05 сентября 2006 года, №1135 [2].

Таблица 1. **Признаки селекции пшеницы по критериям отличимости, однородности и стабильности**

№ UPOV	Признак	Порядок учета	Степень выраженности	Индекс
1	2	3	4	5
1. (+)	Колеоптиле: антоциановая окраска	09–11 VS	отсутствует или очень слабая	1
			слабая	3
			средняя	5
			сильная	7
			очень сильная	9
2. (*) (+)	Растение: тип куста	25–29 VG	прямостоячий	1
			полупрямостоячий	3
			промежуточный	5
			полустелющийся	7
			стелющийся	9
3.	Флаговый лист: антоциановая окраска ушек	49–51 VG	отсутствует или очень слабая	1
			слабая	3
			средняя	5
			сильная	7
			очень сильная	9
4. (+)	Растение: количество растений с изогнутым флаговым листом	47–51 VG	отсутствует или очень малое	1
			малое	3
			среднее	5
			большое	7
			очень большое	9
5. (*)	Время колошения (первый колосок виден у 50 % растений)	50–52 VG	очень раннее	1
			раннее	3
			среднее	5
			позднее	7
			очень позднее	9
6. (*) (+)	Флаговый лист: восковой налет на влагалище	60–65 VG	отсутствует или очень слабый	1
			слабый	3
			средний	5
			сильный	7
			очень сильный	9
7. (*)	Колос: восковой налет	60–69 VG	отсутствует или очень слабый	1
			слабый	3
			средний	5
			сильный	7
			очень сильный	9
8.	Соломина: восковой налет на верхнем междоузлии	60–69 VG	отсутствует или очень слабый	1
			слабый	3
			средний	5
			сильный	7
			очень сильный	9

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
9. (*)	Растение: длина (стебель, колос, ости или остевидные отростки)	75–92 M	очень короткая	1
			короткая	3
			средняя	5
			длинная	7
			очень длинная	9
10. (*) (+)	Соломина: выполненность в поперечном сечении (в середине между основанием колоса и верхним стеблевым узлом)	80–92 VS	полая или выполнена слабо	3
			выполнена средне	5
			выполнена полностью	7
11. (*) (+)	Колос: форма в профиль	92 VS	пирамидальная	1
			цилиндрическая	2
			полубулавовидная	3
			булавовидная	4
			веретеновидная	5
12. (*) (+)	Колос: плотность	80–92 VS или M	очень рыхлая	1
			рыхлая	3
			средняя	5
			плотная	7
			очень плотная	9
13.	Колос: длина (исключая ости или остевидные отростки)	80–92 M	очень короткая	1
			короткая	3
			средняя	5
			длинная	7
			очень длинная	9
14. (*) (+)	Ости или остевидные отростки: наличие	80-92 VG	отсутствуют	1
			остевидные отростки	2
			ости	3
15. (*)	Ости или остевидные отростки на конце колоса: длина	80–92 VG	очень короткая	1
			короткая	3
			средняя	5
			длинная	7
			очень длинная	9
16. (*)	Колос: цвет (при созревании)	90–92 VG	белый	1
			окрашенный	2
17. (+)	Верхушечный сегмент оси колоса: опушение с выпуклой стороны	80–92 VS	отсутствует или очень слабое	1
			слабое	3
			среднее	5
			сильное	7
			очень сильное	9
18. (+)	Нижняя колосковая чешуя: ширина плеча (в средней трети колоса)	80–92 VS	отсутствует или очень узкая	1
			узкая	3
			средняя	5
			широкая	7
			очень широкая	9

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
19. (+)	Нижняя колосковая чешуя: форма плеча (в средней трети колоса)	80–92 VS	скошенная	1
			закругленная	3
			прямая	5
			приподнятая	7
			приподнятая со вторым острым концом	9
20.	Нижняя колосковая чешуя: длина зубца (в средней трети колоса)	80–92 VS	очень короткая	1
			короткая	3
			средняя	5
			длинная	7
			очень длинная	9
21. (+)	Нижняя колосковая чешуя: форма зубца (в средней трети колоса)	80–92 VS	прямая	1
			слегка изогнута	3
			умеренно изогнута	5
			сильно изогнута	7
			со значительным перегибом	9
22. (+)	Нижняя колосковая чешуя: опушение внутренней стороны (в средней трети колоса)	80–92 VS	слабое	3
			среднее	5
			сильное	7
23. (+)	Нижняя цветковая чешуя: форма зубца (в средней трети колоса)	80–92 VS	прямая	1
			слегка изогнута	3
			умеренно изогнута	5
			сильно изогнута	7
			со значительным перегибом	9
24. (*)	Зерновка: окраска	92 VG	белая	1
			красная	2
25. (+)	Зерновка: окрашивание фенолом	92 VG	отсутствует или очень слабое	1
			слабое	3
			среднее	5
			темное	7
			очень темное	9
26. (*) (+)	Тип развития	– VG	озимый	1
			двуручка	2
			яровой	3

Таким образом, по данным признакам осуществляется селекциия озимой пшеницы на однародность, отличимогсть и стабильность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика проведения испытания сортов на отличимость, однородность и стабильность / Сост. Т. В. Семашко, Т. В. Савченко, В. К. Занкович, Н. А. Базылева. – Минск, 2016. – С. 5, 14.

2. О патентах на сорта растений: Закон Респ. Беларусь, 13 апр. 1995 г. // Промышл. собственность / Гос. патентный комитет Респ. Беларусь. – Минск, 1997. – С. 2.

УДК 632.954:633.11”324”(476.2)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ СУП «СТЕПЫ» ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА

Аляпкин А. В. – к. с.-х. н., доцент; **Лаптева О. В.** – студентка;
Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

В настоящее время на рынок пестицидов поступает больше и больше новых высокоэффективных препаратов, обладающих многими преимуществами по сравнению с прежними. Основные критерии оценки пестицидов – агроэкономическая эффективность и степень экологической безопасности применения. Основным принципом при разработке новых пестицидов является поиск препаратов, обладающих высокой активностью в низких дозах, с невысокой опасностью для теплокровных животных, полезной фауны и флоры. В настоящее время и в перспективе основными пестицидами будут препараты с нормами расхода от 5 до 200 г/га [1].

Основной целью настоящей работы было установление влияния засоренности посевов и химической обработки различными гербицидами на урожайность озимой пшеницы в условиях СУП «Степы» Жлобинского района.

Полевые опыты проводились на производственных посевах с озимой пшеницей сорта Элегия. Агротехника возделывания общепринятая для данной зоны. Сеяли озимую пшеницу в 2018 г. сеялкой СПУ-6 при норме высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га. Посев осуществляли 12 сентября. Схема опыта: 1) контроль (без химпрополки); 2) метеор, 0,6 л/га; 3) примадонна, 0,8 л/га; 4) гусар актив плюс, 1,0 л/га; 5) балерина, 0,5 л/га. Обработку посевов гербицидами производили весной в фазе кущения озимой пшеницы при достижении широколиственными сорняками стадии 2–4 настоящих листа. Видовой количественный учет сорняков проводили до химпрополки, через 30 суток после внесения гербицидов и перед уборкой. Учет сорняков проводился количественным методом [2, 3]. Урожайность семян учитывалась методом сплошного обмолота делянки зерноуборочным комбайном. Урожайные данные пересчитаны на 14 % влажность и 100% чистоту.

В целом методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [4, 5]

Общая засоренность на контрольном варианте составила в среднем 120 экземпляров на 1 м^2 сорняков. Основными компонентами сорного

фитоценоза были: марь белая (*Chenopodium album*) – 21 шт/м^2, пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit*) – 15,0 шт/м^2, ромашка непахучая (*Matricaria inodora*) – 13 шт/м^2, пастушья сумка (*Capsela bursa-pastoris*) – 11 шт/м^2, звездчатка средняя (*Stellariamedia*) – 20,0 шт/м^2, горец вьюнковый (*Fallopia convolvulus*) – 15 шт/м^2, фиалка полевая (*Viola arvensis*) – 17 шт/м^2 (табл.1).

Единично встречались бодяк полевой (*Cirsium arvense*), торица полевая (*Spergula arvensis*), василек синий (*Centaurea cyanum*), метлица обыкновенная (*Apera spica*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*).

Таблица 1. **Численность сорняков в посевах озимой пшеницы до обработки и через 30 дней после обработки**

Сорное растение	До обработки, шт/м^2	Через 30 дней после обработки								
		Контроль, шт/м^2	Балерина, СЭ (0,5 л/га)		Метеор, СЭ (0,6 л/га)		Прима-донна, СЭ (0,8 л/га)		Гусар актив плюс, МД (1 л/га)	
			шт/м^2	% гибели	шт/м^2	% гибели	шт/м^2	% гибели	шт/м^2	% гибели
Всего сорняков	120	122	14	88,3	9	92,5	20	83,3	13	89,2
Марь белая	21	23	3	85,7	2	90,5	2	90,5	1	95,2
Пикульник обыкновенный	15	16	3	80,0	1	93,3	2	86,7	2	86,7
Ромашка непахучая	13	14	1	92,3	0	100,0	2	84,6	1	92,3
Пастушья сумка	11	12	1	81,0	1	81,0	2	82,0	1	81,0
Звездчатка средняя	20	22	1	95,0	1	95,0	1	95,0	4	80,0
Горец вьюнковый	15	15	2	86,7	0	100,0	3	80,0	1	93,3
Фиалка полевая	17	18	1	94,1	2	88,3	5	70,6	1	94,1
Другие	8	9	2	75,0	2	75,0	3	87,5	2	75,0

После обработки посевов гербицидами результаты обследования показали, что на контрольном варианте (без обработки) количество всех видов сорных растений увеличилось за счет появления новых всходов.

В варианте опыта с применением балерины выше гибель была ромашки непахучей, звездчатки средней, фиалки полевой. Не высоким было действие препарата на пикульникобыкновенный. Суммарная эффективность препарата балерина через месяц после химпрополки составила 88,3 % по отношению к контролю до обработки препаратом.

При химической прополке метеором 100 % гибели наблюдалось у ромашки непахучей и горца вьюнкового. Достаточно высокую эффективность препарат показал на уничтожение мари белой, пикульника обыкновенного, звездчатки средней – 90,5–95,0 %. Не достаточно эффективно препарат подействовал на пастушью сумку и фиалку полевую. Суммарная эффективность препарата метеор через месяц после

химпрополки составила 92,5 % по отношению к контролю до обработки препаратом.

В варианте опыта с применением примадонны выше гибель была мари белой и звездчатки средней. Не высоким было действие препарата на фиалку полевую. Суммарная эффективность препарата примадонна через месяц после химпрополки составила 83,3 % по отношению к контролю до обработки препаратом.

При химической прополке гусаром актив плюс высокая степень уничтожения была мари белой, ромашки непахучей, горца вьюнкового, фиалки полевой – 93,3–95,2 %. Не достаточно эффективно препарат подействовал на пастушью сумку и звездчатку среднюю. Суммарная эффективность препарата гусар актив плюс через месяц после химпрополки составила 89,2 % по отношению к контролю до обработки препаратом.

Таким образом, наибольшая начальная биологическая эффективность отмечена в вариантах с применением метеора и гусара актив плюс.

Таблица 2. **Численность сорняков в посевах озимой пшеницы и ее снижение под воздействием гербицидов перед уборкой, 2019 г.**

Сорное растение	Перед уборкой								
	Контроль, шт/м^2	Балерина, СЭ (0,5 л/га)		Метеор, СЭ (0,6 л/га)		Примадонна, СЭ (0,8 л/га)		Гусар актив плюс, МД (1 л/га)	
		шт/м^2	% гибели	шт/м^2	% гибели	шт/м^2	% гибели	шт/м^2	% гибели
Всего сорняков	137	33	75,9	14	89,7	36	73,7	24	82,5
Марь белая	25	6	76,0	2	92,0	3	88,0	1	96,0
Пикульник обыкновенный	18	5	72,2	1	94,4	2	88,9	4	77,8
Ромашка непахучая	12	2	83,3	2	83,3	2	83,3	3	75,0
Пастушья сумка	16	4	75,0	1	93,8	4	75,0	1	93,8
Звездчатка средняя	23	2	91,3	1	95,7	6	73,9	7	69,6
Горец вьюнковый	17	4	76,4	0	100,0	5	70,5	1	94,1
Фиалка полевая	19	2	89,5	2	89,5	7	63,2	2	89,5
Другие	7	8	+14,3	5	28,6	7	0,0	5	28,6

К уборке количество сорняков в контрольном варианте увеличилось за счет новых всходов сорных растений.

Во всех вариантах увеличилось количество других сорняков, в основном за счет всходов и развития бодяка полевого и подмаренника цепкого, также сохранились растения метлицы обыкновенной. Кроме того в посевах появился поздний яровой сорняк куриное просо (*Echinochloa crus-galli*).

Балерина уничтожила 75,9 % сорняков к уборке. Действие препарата сохранилось на ромашку непахучую, звездчатку среднюю и фиалку полевую, а других сорняков увеличилось на 14,3 % за счет всходов еще и куриного проса.

Метеор на 100 % сдержал горец вьюнковый. Действие препарата сохранилось на марь белую, пикульникобыкновенный, пастушью сумку, звездчатку среднюю, фиалку полевую. Однако метеор был слабо эффективен в отношении метлицы полевой и куриного проса. Численность сорняков в контрольном варианте к уборке составила14 шт/м^2. Суммарная эффективность к уборке составила 89,7 %.

В варианте с химической прополкой примадонной в дозе 0,8 л/га суммарная эффективность составила 73,7 %. Эффективно препарат подавлял к уборке марь белую и пикульник обыкновенный, слабо – фиалку полевую, метлицу обыкновенную и куриное просо.

Гусар актив плюс на 93,8–96,0 % сдержал пастушью сумку, горец вьюнковый и марь белую. Действие препарата сохранилось и на фиалку полевую. Однако гусар актив плюс был слабо эффективен в отношении метлицы полевой и куриного проса. Численность сорняков контрольном варианте к уборке составила 24 шт/м^2. Суммарная эффективность к уборке составила 82,5 %.

Таким образом, результаты учета повидовой засоренности и определения биологической эффективности показывают преимущество гербицидов метеор и гусар актив плюс. При этом в условиях исходной засоренности посева озимой пшеницы сорным фитоценозом препарат метеор показал свое преимущество, обеспечив общую начальную биологическую эффективность 92,5 % и гибель более 89 % сорняков к уборке, что на 7–16 % лучше, чем в вариантах с применением гусара актив плюс, балерины и примадонны.

Испытываемые гербициды оказались действенным средством в подавлении сорных растений и обеспечении высокой чистоты посевов. Благодаря значительному снижению засоренности, по вариантам опыта были получены достоверные прибавки урожая.

Результаты исследований показали, что оба варианта с применением гербицидов достоверно превзошли контроль по урожайности зерна (табл. 3). Применение гербицида балерина не обеспечило прибавку урожайность. Прибавка урожайность в 1,8 ц/га находилась в пределах ошибки опыта.

Прибавки урожая от внесения гусара актив плюс составила в сравнении с контролем 2,3 ц/га (14,0 %).

Наибольшую прибавку хозяйственной урожайности обеспечили гербициды примадонна и метеор – 3,1 и 3,5 ц/га соответственно.

Таблица3. **Влияние гербицидов на урожайность озимой пшеницы**

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Прибавка урожайности к контролю	
	По повторениям			Среднее		
	I	II	III		ц/га	%
Контроль (без обработки)	17,0	16,0	16,2	16,4	–	–
Балерина, СЭ (0,5 л/га)	20,1	17,5	17,0	18,2	1,8	10,9
Метеор, СЭ (0,6 л/га)	21,0	19,0	19,7	19,9	3,5	21,3
Примадонна, СЭ (0,8 л/га)	19,0	18,5	21,0	19,5	3,1	18,9
Гусар актив плюс, МД (1 л/га)	18,0	19,5	18,6	18,7	2,3	14,0
$НСР_{05}$				2,1		

Таким образом, анализ результатов урожайности показывает преимущество варианта с применением метеора и примадонны. Максимальный хозяйственный эффект получен при обработке препаратом метеор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прищепа, Н. А. Экологические аспекты и основные тенденции в формировании ассортимента пестицидов и смесевых препаратов для защиты зерновых культур / А. Н. Прищепа / Ахова раслін.– 2001. – №4. – С. 20–22.

2. Сорные растения и меры борьбы с ними : учебное пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под общ.ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2014. – 144 с.

3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская; НИРУП «ИЗР». – Несвиж : МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. – 58 с.

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

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

УДК 633.15.631.526.325:631.559(476.5)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ В УСЛОВИЯХ СПК «ЛАРИНОВКА» ОРШАНСКОГО РАЙОНА

Амоян М. М., Кучин А. Ю. **–** студенты;
Таранова А. Ф. – к. с.-х. н., доцент
УО « Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра растениеводства

Повышение эффективности и дальнейшая интенсификация растениеводства становятся реальностью с переходом на индустриальную технологию возделывания, при которой сокращается число почвооб-

работок, применяются высокопроизводительные агрегаты и техника, используются высокопродуктивные сорта и гибриды разных сроков созревания, перспективные, научно обоснованные приемы агротехники. Почвенно-климатические условия нашей республики соответствуют биологическим требованиям для возделывания многих гибридов кукурузы. Также технология работы с кукурузой на корм в республике освоена значительно лучше, чем заготовки кормов из многолетних трав. При этом потенциал продуктивности кукурузы в Беларуси реализуется примерно лишь на 50 %. Во многих хозяйствах урожайность ее остается низкой – на уровне 40–45 ц/га к. ед., что составляет лишь 30 % от средней урожайности, получаемой в опытах научных учреждений и передовых хозяйств [1, 2, 3].

Цель работы – определить эффективность возделывания гибридов кукурузы разных групп спелости на зеленую массу в условиях СПК «Лариновка» Оршанского района.

Почвы опытного участка до закладки опыта имели слабокислую реакцию почвенного раствора 6,12, среднее содержание гумуса 1,84 %, подвижных форм фосфора 176 мг на 1 кг почвы и калия 190 мг на 1 кг почвы. Почвы опытного участка представляют собой дерново-среднеподзоленый тип, расположенный на лесах и лесовидных суглинках, подстилаемых мореной. По механическому составу подавляющая часть почв легкий и средний суглинок. Производственный участок земли с ровным и возвышенным рельефом после полупаровой обработки почвы. Нормы и соотношение минеральных удобрений рассчитывались исходя из запланированной урожайности и наличия в почве питательных веществ. В 2017 году фосфорно-калийные удобрения вносились с осени в разброс под зяблевую вспашку в дозе 60 кг д. в/га и калийные в дозе 120 кг д. в/га. Предшественником была озимая пшеница. Также с осени под вспашку вносили органику в дозе 60 т/га навоза. Азотные удобрения вносились весной в основную заправку под культивацию в дозе 90 кг д. в/га в виде карбамида, в подкормку в фазу 3–5 листьев в дозе 30 кг д. в/га (КАС), в подкормку в фазу 7 листьев в дозе 30 кг д. в/га (КАС). Перед посевом применяли гербицид Примэкстра голд, 72 % к. с. (3,0–3,5 л/га) с немедленной заделкой в почву. Протравленные семена заделывали на глубину 3–4 см. Использовали пневматические сеялки СУПН-8. Норма высева составила 130 тыс. зерен на гектар, при ширине междурядий 70 см, соответственно 9–12 шт. семян на 1 погонный метр. Посев проводился 16 мая. В фазу 3–5 листьев культуры против однолетних двудольных сорняков использовали гербицид Диален супер, 46 % в. р. (1,0–1,5 л/га).

На урожайность зеленой массы кукурузы оказывает влияние боль-

шое количество факторов. Это обеспеченность кукурузы теплом и влагой, тип и гранулометрический состав почвы, обеспеченность элементами питания, качество обработки почвы, правильность ухода за посевами и многое другое. Каждый из этих факторов по-своему важен. И недооценка хоть одного из них может повлечь за собой значительное снижение урожайности. В северо-восточной зоне Республики Беларусь основным фактором ограничивающим урожайность зеленой массы кукурузы является недостаток тепла.

Анализ данных (табл. 1) показывает, что большое значение имеет скороспелость гибридов.

Таблица 1. **Урожайность зеленой массы и структура урожая гибридов кукурузы, 2018 год**

Гибрид	Зеленая масса (всего), ц/га	В том числе листостебельная, %	Из нее		В том числе початки с обертками, %	Из них				
			стебли, %	листья, %		обертки, %	молочной спелости, %	молочно-восковой спелости, %	восковой спелости, %	полной спелости, %
Джек-пот	483	59,0	45,7	13,3	41,0	3,7	–	1,2	36,1	–
Корифей	490	58,5	45,5	13,0	41,5	3,5	–	0,7	37,3	–
Залешицкий 191 СВ	495	60,7	46,4	14,3	39,3	4,0	–	3,8	31,5	–
Белкос 250 МВ	508	65,4	48,8	16,6	34,6	4,2	–	30,4	–	–
Бестселлер 287 СВ	520	71,4	53,8	17,6	28,6	4,9	23,7	–	–	–

Урожайность зеленой массы гибридов в год проведения опыта колеблется в достаточно больших пределах: у скороспелых гибридов она ниже, чем у среднеспелых и позднеспелых.

Существенно различается и структура урожая гибридов. Чем больше число ФАО гибрида, тем больше доля листостебельной массы и меньше доля початков в структуре урожая. Оптимальных фаз развития растений к моменту уборки урожая достигли скороспелые гибриды Джек-пот, Корифей, Залещицкий 191 СВ, а также среднеспелый гибрид Белкос 250 МВ.

Урожайность сухой массы гибридов кукурузы. Содержание сухого вещества в зеленой массе характеризует качество корма, его полноценность. Чем выше содержание сухого вещества, тем больше выход кормовых единиц, а значит и более ценный получается корм. Погод-

ные условия, сложившиеся в вегетационный период 2018 года неодинаково повлияли на урожайность сухой массы гибридов кукурузы (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность кормовых единиц и сухого вещества гибридов кукурузы, 2018 год**

Гибрид	Содержится в 1 ц зеленой массы		Урожайность зеленой массы, ц/га		
	кормовых единиц, ц	сухого вещества, %	в натуре	кормовых единиц	сухого вещества
Джек-пот	0,20	30,7	483	96,60	148,28
Корифей	0,20	31,5	490	98,00	154,35
Залешицкий 191 СВ	0,19	30,1	495	94,05	149,00
Белкос 250 МВ	0,18	28,6	508	91,44	145,29
Бестселлер 287 СВ	0,16	27,7	520	83,20	144,04

В условиях 2018 года содержания сухого вещества изучаемых гибридов колебался в пределах от 27,7 до 31,5 %: у гибридов скороспелой группы он выше, чем у гибридов среднеспелой и позднеспелой групп. Наибольший процент сухого вещества в зеленой массе получен у гибрида Корифей (31,5 %). Как следствие этого по гибриду Корифей получена наивысшая урожайность сухой массы с 1 га – 154,35 ц/га.

Кукуруза – культура высокой продуктивности и всестороннего применения. Именно благодаря высокой кормовой ценности и концентрации энергии за счет кукурузы можно повысить рентабельность животноводства. Реализация преимуществ кукурузного силоса требует строгого выполнения всех агротехнических мероприятий влияющих на качество корма из кукурузы.

Раннеспелые гибриды Джекпот и Корифей, а также среднеранний гибрид Залещицкий 191 СВ к концу сентября обеспечили получение восковой спелости зерна в початке. Среднеспелый гибрид Белкос 250 МВ обеспечил получение к концу сентября зерна только молочно-восковой спелости. Среднепоздний гибрид Бестселлер вообще не достиг оптимальных фаз развития для уборки на силос.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.

2. Привалов, Ф. И. Стратегия развития кормопроизводства до 2020 года / Ф. И. Привалов // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1. – С. 6–8.

3. Роль кукурузы в мировом производстве зерна / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2018. – № 1. – С. 45–48.

УДК 633.853.52(470.333)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА НА ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ

Андреев А. В. – магистрант; **Зайцева О. А.** – к. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Соя известна человечеству с древнейших времен. На протяжении многих веков продукты из нее являлись основным источником белка в азиатских странах. На западе эта культура стала использоваться массово в XX веке для питания человека и в кормлении животных.

В настоящее время интерес к соевым бобам неизменно растет, в связи с наличием в них комплекса белков, жиров, углеводов, минеральных солей и витаминов. Отличия сои от других сельскохозяйственных растений заключаются в биологии развития, агротехнике возделывания, а также в почвенно-климатических условиях зоны ее произрастания [3].

Оптимальными условиями для роста и развития растений является подготовка почвы к посеву, условия питания, эффективные методы борьбы с сорняками и болезнями, выполнение агротехнических операций по уходу [1, 5].

Для получения высокого урожая необходимо учитывать такой важный элемент возделывания сои, как технологичность [2]. К основным требованиям уборки относятся: сокращение потерь, снижение механического повреждения семян и повышение качества очистки вороха. Необходимые условия получения высококачественных семян – снижение механических повреждений и потерь, сортировка. Потери урожая при этом могут составлять до 20–25 %. Объясняется это биологическими особенностями растений, из которых наиболее значительные – низкое прикрепление первого боба, легкая обмолачиваемость и строение куста [4]. В связи с этим весьма актуальным является изучение элементов возделывания сои.

Основной целью исследований было изучение отдельных элементов технологии возделывания сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области. Полевые опыты с соей проводились на опытном поле университета. Почва участка серая лесная, легкосуглинистая по механическому составу, среднеокультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30–60 см, содержание гумуса 2,6–3,2 %. Для почвы характерно сравнительно высокое (25–35 мг P_2O_5 на 100 г почвы) содержание фосфора и среднее (13,0–15,3 мг K_2O на 100 г почвы) калия. Реакция

почвенного раствора слабокислая, $pH_{сол.}$ 5,2–5,6. Предшественник – вико-овсяная смесь. Агротехника общепринятая для зоны. Сорта высевали сеялкой СЗ-3,6 в последней декаде апреля. Норма высева 1,0 млн. всхожих семян/га. Расположение делянок систематическое, повторность четырехкратная. Общая площадь делянки 22 м^2, учетная – 20 м^2. Достаточную чистоту посевов и нормальные условия для роста и развития растений обеспечила ручная прополка. Исследовали четыре сорта северного экотипа: Белор, Магева, Соер-5 и сорт селекции Брянского ГАУ – Брянская МИЯ. В ходе проведения исследований проводились учеты и наблюдения. Урожайность определяли поделяночно методом сплошной уборки. Метеорологические условия вегетационного периода в годы проведения исследований имели некоторые отличия в сравнении со среднемноголетними данными по показателям температуры и осадков.

Основными элементами технологичности возделывания сои являются: высота растений, высота прикрепления нижних бобов, а также плотность стеблестоя. В табл. 1 представлена характеристика количественных признаков исследуемых сортов сои.

Таблица 1. **Количественные признаки сои северного экотипа**

Сорт	Высота растения, см			Высота прикрепления нижних бобов, см		
	2018 г.	2019 г.	Среднее	2018 г.	2019 г.	Среднее
Брянская МИЯ	71,3	68,8	70,0	4,5	4,0	4,3
Соер-5	70,0	67,5	68,8	9,1	8,4	8,8
Белор	72,4	70,3	71,4	9,5	8,8	9,2
Магева	68,9	68,5	68,7	6,9	6,5	6,7
$НСР_{05}$	7,1	6,7		0,8	0,7	

Высота растений определяет устойчивость к полеганию и при механизированном возделывании сои является важным признаком, влияющим на технологичность. Многие ученые отмечают, что данный количественный признак в большой степени зависит от условий года. В проведенных исследованиях в посевах сои наблюдалась изменчивость высоты растений по сортам и по годам. Погодные условия в этот период были контрастными. По мере увеличения вегетационного периода у сортов отмечалось изменение высоты прикрепления нижних бобов. Такая закономерность сохранялась в период проведения полевого опыта. Так, в среднем, наибольшее расстояние от почвы до нижнего первого боба составило 9,2 см – сорт Белор с продолжительностью вегетации, равной 120 суткам.

Из научных литературных источников известно, что сорта сои с минимальным или нулевым ветвлением способны расти и развиваться в плотном стеблестое. Но, для повышения потенциала продуктивности растения должны иметь большее количество узлов, а это достигается наличием боковых стеблей. Этот немаловажный фактор также учитывается. Растения сои с помощью компенсаторного ветвления устраняют пробелы в стеблестое, возникающие из-за плохой всхожести. В табл. 2 представлена ветвистость сортов сои северного экотипа в условиях региона.

Таблица 2. **Ветвистость сортов сои северного экотипа, среднее за 2018–2019 годы**

Сорт	Вегетационный период, суток	Количество боковых стеблей, шт/растение
Брянская МИЯ	115	1,4
Соер-5	118	1,5
Белор	120	1,5
Магева	110	1,2

Анализ данных в опыте показал, что у изучаемых сортов с увеличением продолжительности вегетационного периода увеличивается количество боковых стеблей. Так сорт сои Магева имеет 1,2 шт. боковых стеблей на одно растение, вегетационный период равен 110 суткам. Наибольшее их количество 1,5 шт/растение имели сорта Соер-5 (ВП=118 суткам) и Белор (ВП=120 суткам), это на 0,1 ветвей больше, по сравнению с контрольным сортом Брянская МИЯ.

При возделывании любой культуры важнейшим показателем является ее урожайность (табл. 3).

Таблица 3. **Урожайность семян сои**

Сорт	Вегетационный период, суток	Урожайность, ц/га		
		2018 г.	2019 г.	Среднее
Брянская МИЯ	115	24,5	26,9	25,7
Соер-5	118	23,0	23,5	23,3
Белор	120	23,7	24,8	24,3
Магева	110	22,8	23,0	22,9
$НСР_{05}$		0,23	0,25	

Наиболее высокий уровень урожайности отмечался у сортов Брянская МИЯ и Белор и составил 25,7 и 24,3 ц/га в среднем за два года. Обобщая двухлетний экспериментальный материал исследований, можно утверждать о том, что повышение урожайности сои происходит за счет наличия боковых стеблей. Боковые ветви обычно формируются

в нижнем узле растения, а у сортов с нулевым ветвлением в этом месте образуются цветковые кисти и впоследствии бобы. Часть из них при механизированной уборке может оставаться на стерне, снижая урожайность. Поэтому важно выращивать сорта сои, способные к ветвлению. При производственном механизированном возделывании ценной зернобобовой культуры – сои в условиях региона необходимо обращать особое внимание на признак ветвистости растения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дронов, А. В. Адаптационный потенциал и урожайность кормового сорго в агроклиматических условиях Брянского ополья / А. В. Дронов, В. В. Дьяченко, С. А. Бельченко, О. А. Зайцева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – № 1. – С. 83–86.

2. Зайцева, О. А. Влияние сроков посева на урожайность семян сои Брянская МИЯ / О. А. Зайцева, А. В. Дронов // Вестн. Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. –№ 1 . – С. 3–7.

3. Зайцева, О. А. Изучение исходного материала сои на хозяйственно- и селекционноценные признаки и свойства в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России: диссертация … кандидата с.-х. наук. – Брянск, 2009. – 195 с.

4. Моисеенко, И. Я. Изучение коллекции ВИР - основа селекционного процесса сои северного экотипа / И. Я. Моисеенко, О. А. Зайцева // Вестн. Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 5. – С. 24–37.

5. Зайцева, О. А. Совершенствование технологии возделывания суданской травы на семена в условиях Брянской области / О. А. Зайцева, И. П. Пономарев, В. В. Дьяченко // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М. Е. Николаева. – Горки : БГСХА, 2016. – С. 60–64.

УДК 634.75:631.524.7

ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Андронова Н. В. – к. с.-х. н, ст. научный сотрудник
Кокинский опорный пункт ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»

Земляника садовая – одна из ведущих ягодных культур в различных регионах России. Благодаря гармоничному сочетанию сахаров и кислот, нежной мякоти, легкой усваиваемости питательных веществ ягоды этой культуры представляют большую ценность как продукт диетического питания. Оптимальное соотношение натрия и калия, достаточно высокое содержание железа в ягодах способствуют нормализации водно-солевого обмена и предотвращению отложения солей в организме человека. Наличие солей кальция, фосфора, калия, меди,

йода, железа повышает содержание в крови гемоглобина и способствует лучшему кровообращению [1].

Ягоды хорошо переносят замораживание, сохраняя при этом свои основные достоинства, являются ценным сырьем для пищевой и кондитерской промышленности [2]. Плоды не только земляники, но и других ягодных культур в основном используют в свежем виде, поэтому одним из важных свойств являются их вкусовые качества [3, 4].

Вкус ягод зависит от химического состава, наличия аромата, консистенции плодов. На этот показатель в значительной мере влияют погодные условия в период формирования урожая. Ягоды, созревающие в условиях дождливого прохладного лета, менее сладкие, но более сочные, в них больше витамина С. В годы с повышенным температурным режимом и умеренным количеством осадков вкус плодов значительно улучшается. Они становятся более ароматные и накапливают больше сахаров [5].

Однако лучшие по вкусу сорта удерживают свои преимущества перед другими сортами в любых условиях и являются наиболее конкурентоспособными на потребительском рынке.В связи с этим, были проведены исследования, направленные на изучение вкусовых качеств плодов земляники в условиях Брянской области.

Работа выполнялась в 2017–2019 годах на коллекционных участках Кокинского опорного пункта ВСТИСП. Объектами изучения были 28 сортов земляники садовой, из них 13 селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП и 7 отборных форм. В качестве стандарта использовался сорт Русич позднего срока созревания.

Все учеты и наблюдения выполняли в соответствии с основными положениями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

Метеорологические условия в период проведения исследований были весьма разнообразными по тепло- и влагообеспеченности,что позволило более объективно оценить генотипы по вкусу плодов.

В 2017 году во время формирования и созревания урожая установилась холодная погода, когда средняя температура воздуха июня была ниже нормы на 2°С, причем в первой декаде июня среднесуточные температуры опускались до +7,2°С. В I декаде июля среднесуточная температура воздуха снизилась до +15,9°С, с понижением в ночное время до +6,7°С. Низкий температурный режим в июне-июле и умеренное количество осадков негативно сказалось на вкусовых качествах плодов земляники.

Хорошим вкусом ягод (дегустационная оценка 4,0–4,5 балла) отличались сорта Берегиня, Кокинская заря, Наше Подмосковье, Альфа,

Царица, Фестивальная ромашка, Елизавета, Нида, Рубиновый кулон, Дарселект, Кимберли, Русич, Марышка, Дачница, Акварель, Клери и отборы 3-366-3, 3-343-6, 3-338-1, 2-254 (табл. 1).

Таблица 1. **Дегустационная оценка плодов земляники**

Сорт, отбор	Вкус, балл		
	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Соловушка	3,8	4,2	4,0
Купчиха	5,0	5,0	5,0
Росинка	5,0	5,0	5,0
Кокинская заря	4,5	5,0	4,5
Наше Подмосковье	4,3	4,3	3,9
Берегиня	4,5	4,5	4,3
Альфа	4,0	4,3	3,8
Витязь	3,8	4,0	3,8
Славутич	5,0	5,0	5,0
3-5-1	5,0	5,0	5,0
3-366-3	4,0	4,8	4,2
Мармолада	3,7	4,0	3,8
Фестивальная ромашка	4,5	4,3	4,0
Русич (st)	4,0	4,3	4,0
Елизавета	4,0	4,5	4,0
Розана киевская	5,0	5,0	5,0
Царица	5,0	5,0	4,7
Нида	4,0	4,5	4,2
Марышка	4,0	4,5	3,9
Рубиновый кулон	3,9	4,5	4,5
Дачница	4,5	5,0	4,2
МицеШиндлер	5,0	5,0	4,2
Бова	3,5	4,3	3,9
Амулет	5,0	5,0	5,0
Акварель	4,3	4,3	3,8
Дарселект	4,3	4,0	4,0
Кимберли	4,0	4,5	4,2
Клери	4,0	4,3	4,0
Любава	5,0	5,0	5,0
Кокинская ранняя	5,0	5,0	5,0
3-170-10	3,8	4,5	4,2
3-343-6	4,5	5,0	4,2
3-338-1	4,5	4,3	4,5
2-254	4,3	4,5	4,0
$НСР_{05}$	0,21	0,15	0,19

Высокую дегустационную оценку плодов имели сорта Купчиха, Росинка, Славутич, Розана киевская, МицеШиндлер, Амулет, Любава, Кокинская ранняя и отбор 3-5-1.

Посредственный вкус (3,0–3,9 балла), несбалансированный по сахару и кислоте, был у ягод сортов Соловушка, Витязь, Рубиновый кулон, Бова, Мармолада и отбора 3-170-10.

В 2018 году созревание ягод проходило при умеренном температурном режиме с достаточной влагообеспеченностью, что в целом благоприятно отразилось на вкусе ягод. В этом году десертным вкусом отличались ягоды сортов Купчиха, Росинка, Славутич, Кокинская заря, Царица, Розана киевская, Амулет, Любава, Кокинская ранняя и отборов 3-5-1, 3-343-6.

В 2019 году во время плодоношения установилась жаркая, сухая погода. В отдельные дни июня температура воздуха поднималась до +32,0–34,0°С, на почве – до +49,6°С. Острый дефицит влаги и жара способствовали не только ухудшению вкусовых качеств, но и внешнего вида плодов. Наблюдалась деформация исуховершинность, снижалась их масса. При этом, в этих же условиях высокуюдегустационную оценку показали сорта Купчиха, Росинка, Славутич, Розана киевская, Амулет, Любава, Кокинская ранняя и отбор 3-5-1.

Стабильно по годам десертный вкус имели сорта Купчиха, Росинка, Славутич, Амулет, Царица,Розана киевская, Кокинская ранняя и отбор 3-5-1. При этом для сорта Славутич характерно присутствие в плодах аромата лесной земляники (*F. vesca* L.), что встречается крайне редко. Плоды земклуники сорта Купчиха имеют ароматный мускатный привкус, переданный от землянично-клубничных гибридов.

Таким образом, в результате проведенных исследованийвыделены генотипы, имеющие стабильно десертный вкус – Купчиха, Царица, Росинка, Славутич, Амулет, Розана киевская, Кокинская ранняя и отбор 3-5-1. Они представляют значительный интерес для производственного использования и дальнейшей селекционной работы на улучшение вкусовых качеств плодов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сазонова, И. Д. Сравнительная оценка биохимического состава свежих и замороженных ягод земляники садовой / С. Д. Сазонова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – С. 248–252.

2. Козлова, И. И. Система производства товарных ягод земляники / И. И.Козлова // Достижения науки и техники в АПК. – 2009. – № 2. – С.34–35.

3. Подгаецкий, М. А. Оценка отборных форм малины по биохимическому составу плодов / М. А. Подгаецкий //Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – С. 191–194.

4. Евдокименко, С. Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины / С. Н. Евдокименко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1 (33). – С. 26–28.

5. Айтжанова, С. Д. Селекционная оценка земляники по вкусу ягод, содержанию растворимых сухих веществ и антоцианов / С. Д. Айтжанова, В. И. Андронов, Ф. Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2001. – С. 85–89.

УДК 633.15:632.954

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ В ЧСУП «ПОЛЕСЬЕ-АГРОИНВЕСТ»

Андрюк Т. А. – студент; **Цыркунова О. А.** – ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

Кукуруза меньше других сельскохозяйственных культур подвергается воздействию вредителей и болезней, но, как и все культуры страдает от засоренности посевов. Уровень засоренности посевов кукурузы в Беларуси остается достаточно высоким. Агротехническими мерами снизить засоренность до экономически безопасного уровня невозможно, поэтому без гербицидов не обойтись. В настоящее время широко применяется химический метод борьбы с сорной растительностью на посевах кукурузы.

В складывающейся в настоящее время экономической ситуации с целью минимизации затрат на проведение комплекса полевых работ, сельхозпроизводители вынуждены экономить на проведении некоторых или целого ряда агротехнических мероприятий в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Сегодня очень важно из всего многообразия факторов увеличения производства зерна и зеленой массы кукурузы сосредоточить внимание и средства на тех, решение которых гарантирует максимальную отдачу. Для производителя крайне важно правильно составить ранжированный ряд, где можно быстрее и больше получить дохода на вложенный рубль. Таким образом, исследования по определению эффективности применения гербицидов при возделывании кукурузы в конкретных условиях весьма актуальны и представляют практический интерес.

Цель исследований: изучение влияния различных гербицидов на засоренность посевов и урожайность кукурузы на силос в ЧСУП «Полесье-Агроинвест». Предметом исследований были три гербицида в посевах кукурузы гибрида Полесский 212 СВ.

Исследования на предмет засоренности посевов кукурузы проводились на участке «Бахмат» ЧСУП «Полесье-Агроинвест» площадью 43 га в 2018 году. На участке были выделены 4 опытных делянки для вариантов опыта по 5 га в двухкратной повторности, также предусмотрены защитные полосы.

Почва участка дерново-подзолистая легкосуглинистая. Кислотность почвы близкая кнейтральной – pH 6,5; содержание гумуса 2,3 %;

содержание подвижного фосфора 150 мг/кг почвы; содержание обменного калия 200 мг/кг почвы (по методу Кирсанова).

Схема опыта включала варианты: 1) контроль (без гербицида); 2) Базис, 20 г/га + 200 мл/га ПАВ Тренд 90; 3) Дублон Голд, 60 г/га + 200 мл/га ПАВ Адью Ж; 4) Маис, 45 г/га + 200 мл/га ПАВ Бит 90.

Все технологические операции и процессы при данном опыте соответствовали современной технологии возделывания кукурузы.

Наиболее многочисленной группой сорных растений в посевах кукурузы являлись малолетние двудольные, их общее количество составило 93,6 шт/м^2. Из них наибольшее распространение получили марь белая (24,2 шт/м^2), ромашка непахучая (17,1 шт/м^2) и звездчатка средняя (16,4 шт/м^2). Многолетние двудольные сорняки были представлены такими видами как осот полевой (3,2 шт/м^2), вьюнок полевой (1,8 шт/м^2). Из однолетних однодольных сорняков в посевах кукурузы встречалось просо куриное (14,9 шт/м^2), из многолетних однодольных – пырей ползучий (5,1 шт/м^2). Количество сорной растительности в варианте без обработки составило 170,9 шт/м².

Применение изучаемых гербицидов способствовало достоверному снижению численности сорной растительности. Количество сорняков в варианте с обработкой посевов гербицидом Базис составило 9,4 шт/м². Количество сорной растительности в варианте с обработкой посевов гербицидом Дублон Голд составило 11,9 шт/м². Количество сорняков в варианте с обработкой посевов гербицидом Маис составило 22,9 шт/м^2.

Гербицид Дублон Голд на данный период был менее эффективен чем Базис, 75 % в. р. г. Данный гербицид подавил 93,0 % сорняков, что хуже предыдущего варианта на 1,5 %. При засоренности 170,9 шт/м^2 в контроле в варианте с Дублон Голд сохранилось 10,6 шт/м^2 однолетних и 1,3 шт/м^2 – многолетних сорняков.

Наибольшее количество сорняков осталось при использовании гербицида Маис. При засоренности 170,9 шт/м^2 в контроле в варианте с данным гербицидом сохранилось 16,9 шт/м^2 однолетних сорняков и 6,0 шт/м^2 – многолетних.

Эффективность гербицидов – это конечный результат их применения в борьбе с вредными организмами. В защите растений под биологической эффективностью понимают гибель вредных организмов при использовании средств защиты растений, выраженную в процентах от исходной их численности. При оценке биологической эффективности защитных мероприятий необходимо сопоставлять изменения количественно-видового состава, учитывая его до и после обработки.

Полученные расчетные данные, характеризующие биологическую эффективность изучаемых препаратов, представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Биологическая эффективность применения гербицидов в посевах кукурузы**

Сорные растения	Базис, 75 % в.р.г, 20 г/га	Дублон Голд, ВДГ, 60 г/га	Маис, СТС, 45 г/га
Марь белая	95,2	94,1	90,9
Ромашка непахучая	98,7	94,6	98,7
Звездчатка средняя	100	92,5	100
Просо куриное	100	100	100
Пастушья сумка	97,5	100	100
Пикульник обыкновенный	100	100	100
Фиалка полевая	100	82,8	52,5
Горец вьюнковый	90,2	100	31,4
Редька дикая	100	100	100
Пырей ползучий	100	100	100
Осот полевой	100	100	31,6
Вьюнок полевой	51,5	60,6	36,4
Другие	21	33,9	16,1
Всего	94,5	93,0	86,6

Биологическая эффективность применения гербицидов колебалась в зависимости от применяемого гербицида в пределах 86,6–94,5 %. Наибольшая биологическая эффективность отмечена при использовании гербицида Базис – 94,5 % при численности сорняков 9,4 шт/м². Наименьшая биологическая эффективность получена в варианте с использованием гербицида Маис (86,6 % при численности сорняков 22,9 шт/м²).

Отметим, что в ходе исследований ярко выраженных симптомов фитотоксичности гербицидов по отношению к культуре нами не выявлено. Однако, в варианте с применением Дублона Голд отмечались признаки хлоротичности и незначительного отставания в росте от контроля на протяжении 10–15 дней после химпрополки. В вариантах с Базиса и Маиса данные симптомы практически отсутствовали.

Нами установлено, что полевая всхожесть варьировала в пределах 85,0–87,5 %. Среди рассматриваемых вариантов наименьшая полевая всхожесть отмечена в вариантах с применением гербицидов Базис и Маис, она составила 85,0 % (6,8 шт/м^2). Наибольшая получена в варианте с применением гербицида Дублон Голд, полевая всхожесть при этом составила 87,5 % (7,0 шт/м^2). Полевая всхожесть в контрольном варианте занимала промежуточное положение и составила 86,3 % (6,9 шт/м^2).

Наибольшая сохраняемость получена в варианте с применением гербицида Базис − 85,3 % (5,8 шт/м^2). Среди рассматриваемых вариантов наименьшая сохраняемость получена в контрольном варианте – 78,3 % (5,4 шт/м^2). Сохраняемость в вариантах с применением герби-

цидов Дублон Голд и Маис – 81,4 % (5,7 шт/м^2) и 82,4 % (5,6 шт/м^2) соответственно.

При рассмотрении такого показателя как выживаемость можно отметить, что наибольшая она была в варианте с применением гербицида Базис − 72,5 % (5,8 шт/м^2). Наименьшая выживаемость была получена в контрольном варианте – 67,5 % (5,4 шт/м^2). Выживаемость в вариантах с применением гербицидов Дублон Голд и Маис заняла промежуточное положение и составила 71,3 % (5,7 шт/м^2) и 70 % (5,6 шт/м^2) соответственно.

Применение всех изучаемых гербицидов для химической прополки посевов кукурузы в условиях ЧСУП «Полесье-Агроинвест» Петриковского района позволяет значительно снизить количество сорняков. Полученные данные показали, что наиболее эффективным гербицидом в посевах кукурузы является препарат Базис, 75 % в. р. г. в норме расхода 20 г/га + 200 мл/га ПАВ Тренд 90. Применение данного препарата позволяет снижать количество сорных растений на 94,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н Ф. Надточаев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 411 с.

2. Шпаар, Д. Кукуруза (выращивание, уборка, консервирование и использование) / Под общ. ред. Д. Шпаара. – Москва : ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2009. – 390 с.

3. Химическая защита растений : метод. указания / Сост. Н. И. Протасов, Н. Г. Онуфрейчик, Ю. А. Миренков. – 2-е изд. – Горки : БГСХА, 2008. – 28 с.

УДК633.11.321:631.51:631.559

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ КФХ «ПЧЕЛА» ШКЛОВСОГО РАЙОНА

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

В технологии возделывания зерновых культур исключительно важное значение играет своевременная и качественная проведение основной обработки почвы, эффективность которой во многом определяется приемами ее проведения. Правильно выбранным считаются такой прием основной обработки почвы, при котором достигается высокая урожайность возделываемых культур с экономически оправданными затратами, улучшением агрофизических свойств почвы и сохранением почвенного плодородия [1].

При некачественном проведении основной обработки почвы ухудшается фитосанитарное состояние полей и снижается микробиологическая активность пахотного слоя почвы, что способствует недобору урожая

Целью наших исследований было изучение влияния приемов основной обработки почвы на изменение агрофизических свойств почвы, засоренности посевов сорными растениями, и в конечном итоге, на урожайность ячменя.

Исследования проводились в 2017–2018 годах в условиях КФХ «Пчела» Шкловского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабооподзоленная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1,2 м моренным суглинком. Содержание гумуса – 2,2 %, pH – 5,8; содержание P_2O_5 –213, K_2O – 232 мг/кг. Почва опытного участка вполне пригодна для посева зерновых культур.

Схема опыта включала три варианта проведения основной обработки почвы: 1) вспашка на глубину 22–24 см; 2) чизелевание на глубину 18–20 см; 3) дискование на глубину 10–12 см.

Площадь учетных делянок составляла 0,5 га. Повторность трехкратная. Объектом изучения был сорт ячменя Бурштын. Предшественник – озимая рожь. Предпосевную обработку почвы, посев и уход за посевами проводили согласно технологии возделывания ячменя, рекомендуемой для условий Могилевской области. Урожайность ячменя учитывали методом сплошной поделяночной уборки [3].

Результаты исследований показали, что изучаемые приемы проведения основной обработки почвы оказывают не одинаковое влияние на изменение плотности пахотного слоя почвы.

Как видно из данных (табл. 1), плотность почвы в течение вегетационного периода изменяется в сторону увеличения во всех изучаемых вариантах. Однако наиболее интенсивнее уплотнение слоя почвы наблюдается после дискование.

В течение первых 15 дней после посева этот показатель увеличился с 1,05 г/см^3 до 1,23 г/см^3 в варианте при проведении чизелевание и с 1,06 г/см^3 до 1,26 г/см^3 при проведении дискование. В меньшей степени уплотнилась почва при проведении вспашки с 1,04 г/см^3 до 1,19 г/см^3.

Если через месяц плотность пахотного слоя почвы при проведении дискование и чизелевание увеличилась на 0,24–0,27 г/см^3, то при проведении вспашки – на 0,19 г/см^3.

Таблица 1. **Плотность пахотного слоя почвы в зависимости от сроков проведения зяблевой обработки (в среднем за 2017–2018 годы), г/см^3**

Вариант опыта	Перед посевом	Через 15 дней после посева	Через 30 дней после посева	Перед уборкой
Вспашка	1,04	1,19	1,23	1,28
Чизелевание	1,05	1,23	1,29	1,32
Дискование	1,06	1,26	1,33	1,39

Это довольно существенные различия и ими нельзя пренебрегать. Аналогичная тенденция сохранилась и к уборке ячменя. Наименьшая плотность пахотного слоя почвы наблюдалась в варианте при проведении вспашки и составила 1,28 г/см^3,тогда как в варианте при проведении дискования, как приема основной обработки почвы, этот показатель увеличился на 0,11 г/см^3 и составил 1,39 г/см^3. В прямой функциональной зависимости от плотности пахотного слоя почвы находятся общая пористость и пористость аэрации. В связи с тем, что значения плотности при различных приемах проведения основной обработки почвы различались, различалась и воздухообеспеченность корнеобитаемого слоя (табл. 2).

Таблица 2. **Динамика пористости и пористость аэрации пахотного слоя почвы в зависимости от приемов основной обработки почвы, в среднем за 2017–2018 годы**

Вариант опыта	Перед посевом	Через 15 дней после посева	Через 30 дней после посева	Перед уборкой
Вспашка	56,1*/28,1*	47,8/22,7	44,3/19,5	41,3/18,8
Чизелевание	55,0/28,0	46,5/20,6	43,1/18,5	40,2/17,2
Дискование	54,8/28,9	44,7/18,7	41,3/17,6	38,3/16,7

*В числителе – общая пористость, в знаменателе – пористость аэрации.

В течение всего вегетационного периода более благоприятные условия складывались в варианте с проведением зяблевой вспашки. Так, во время посева существенного различия в пористости и пористости аэрации между изучаемыми вариантами не отмечалось. Через 15 дней различия начинают прослеживаться, а через 30 дней становятся существенными. Более рыхлая почва отмечается при проведении зяблевой вспашки и сохраняется до уборки. В этом варианте складываются и более благоприятные условия воздухообеспеченности растений ячменя.

В зависимости от приемов проведения основной обработки почвы изменялась и засоренность посевов ячменя сорными растениями. Наименьшее количество сорняков отмечено при проведении вспашки. В 2017 году она составила 112 шт/м^2, в 2018 году – 95 шт/м^2. Наи-

большая засоренность наблюдалась при проведении дискование и составила 169 шт/м^2 в 2017 году и 131шт/м^2 – в 2018 году. В среднем за два года количество сорняков составило 150 шт/м^2. При чизелевании уровень засоренности посевов ячменя и в среднем за два года составил 108 шт/м^2.

Приемы основной обработки почвы оказали влияние и на формирование структуры урожая ячменя, что в конечном итоге оказало влияние на урожайность ячменя (табл. 3).

Таблица 3. **Влияние приемов основной обработки почвы на урожайность ячменя**

Вариант опыта	Урожайность, ц/га		
	2017 г.	2018 г.	Среднее
Вспашка	44,6	37,9	41,2
Чизелевание	42,9	36,4	39,6
Дискование	40,2	34,3	37,2
$НСР_{05}$	1,8	2,1	

Самая высокая урожайность в 2017 году была получена в вариантах с проведением вспашки 44,6 ц/га и чизелевания 42,9 ц/га, а самая низкая при проведении дискования – 40,2 ц/га. Аналогичная тенденция отмечалось и в 2018 году. Урожайность ячменя составила соответственно 37,9 и 36,4 ц/га по вспашке и чизелеванию. В варианте с дискованием урожайность ячменя составила 34,3 ц/га.

Приемы основной обработки почвы существенно влияли на урожайность ячменя. Наиболее высокая урожайность была получена в вариантах с проведением вспашки и чизелевание. В среднем за два года она составила 42,1 и 39,6 ц/га соответственно с проведением вспашки и чизелевания в качестве основной обработки почвы.

Таким образом, зяблевая вспашка и чизелевание как приемы основной обработки создают более благоприятные агрофизические свойства почвы по сравнению с дискованием, снижают засоренность посевов сорными растениями, оказывают положительное влияние на формирование основных элементов структуры урожая и рост урожайности ячменя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность систем основной обработки почвы / В. М. Новиков [и др.] // Земледелие – 2005. – № 2. – С. 329 – 331.

2. Сафонов, А. Ф. Системы земледелия / А. Ф. Сафонов, А. М. Гатаулин, И. Г. Платонов; под ред. А. Ф. Сафонова. – Минск : КолосС, 2009. – 447 с.

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

УДК 633.112.1”321”:632.488.43:631.559

РАЗВИТИЕ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОРТОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Бардовская К. Г. – студентка; **Новик А. Л.** – аспирант;
Дуктов В. П. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) издавна возделывается во многих странах мира, но для Республики Беларусь это новая продовольственная культура. Пшеница среди зерновых культур занимает ведущее место как наиболее ценная продовольственная культура в большинстве стран мира. Зерно твердой пшеницы является единственным и незаменимым источником сырья для производства макаронных изделий.

Цены на зерно твердой пшеницы на мировом рынке на 20–30 % выше, чем на зерно мягкой, закупка его по импорту неустойчива и при общей потребности Беларуси в 90–100 тыс. т сырьевого зерна твердой пшеницы обходится государству в 22–25 млн. долл. Таким образом, возделывание твердой пшеницы в нашей республике экономически целесообразно и обеспечивает импортозамещение дорогостоящего сырья для макаронной и крупяной промышленности [1].

Основная задача протравителя семян в защите от инфекции корневых гнилей состоит в том, чтобы затормозить развитие болезни на начальном этапе развития растения-хозяина [1].

Обеззараживание семян позволяет сохранить до 8,7 % урожая яровых зерновых культур. Таким образом, протравливание семян считается первым, а также очень важным стратегическим приемом в формировании оптимального фитосанитарного состояния посевов [2].

Цель работы – изучить влияние протравливания семенного материала на развитие корневых гнилей и формирование урожайности в посевах яровой твердой пшеницы.

Научные исследования проводились в 2017 году на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины более 1 м. Содержание гумуса в пахотном слое 1,6 %, pH 6,4, подвижного фосфора 270 мг/кг, обменного калия 271 мг/кг. Предшествующая культура – редька масличная. Посев осу-

ществлялся в оптимальные сроки (12.04) сеялкой Hege-80 с нормой высева 5,7 млн. всхожих семян на гектар. Размер делянки опыта – 10 $м^2$, повторность каждого варианта четырехкратная [3].

Для посева использовались районированные в Беларуси сорта различных морфотипов: Ириде (низкорослый) и Розалия (высокорослый).

Протравливание проводилось ручным способом, расход рабочей жидкости – 10 л/т.

Оценку уровня распространенности, развития болезней и биологической эффективности проводили по общепринятым методикам [4].

Общий агрофон для закладки всех вариантов был следующий: $N_{70+32}P_{60}K_{120}$, двукратное внесение фунгицидов против листовых и колосовых болезней.

Схема опыта включала 8 вариантов: контроль (без обработки); Раксил, КС (тебуконазол, 60 г/л) – 0,5 л/т; Ламадор Про, КС (протиоконазол, 100 г/л + тебуконазол, 60 г/л + флуопирам, 20 г/л) – 0,5 л/т; Баритон, КС (протиоконазол, 37,5 г/л + флуоксастробин, 37,5 г/л) – 1,5 л/т; Максим Форте, КС (флудиоксонил, 25 г/л + азоксистробин, 10 г/л + тебуконазол, 15 г/л) – 2,0 л/т; Кинто Дуо, КС (тритиконазол, 20 г/л + прохлораз, 60 г/л) – 2,5 л/т; Систива, КС (флуксапироксад, 333 г/л) – 1,0 л/т; Иншур Перформ, КС (пираклостробин, 80 г/л + тритиконазол, 40 г/л) – 0,5 л/т.

Согласно проведенным исследованиям установлено, что посев протравленными семенами сорта Розалия снижает развитие корневых гнилей примерно одинаково при двух учетах: в среднем на 16,2 % (стадия 25) и 15,2 % (стадия 32). На сорте Ириде снизилось развитие корневых гнилей в меньшей степени при первом учете – на 12 % (стадия 25) и больше при втором – 19,7 % (стадия 32). При этом максимальное снижение развития заболеваний на сорте Розалия в стадия 25 наблюдается при применении препаратов Кинто Дуо, КС (21 %) и Систива, КС (21,5 %) – 21, 19,2 % и 21,5, 18,2 % в стадии 25 и 32 соответственно. На сорте Ириде в стадии 25 наибольшая биологическая эффективность была отмечена при применении Кинто Дуо, КС (16 %) и Ламадор Про, КС (15,5 %), а в стадии 32 – в вариантах с использованием препаратов Систива, КС (16,8) и Максим Форте, КС (21,8 %) (табл. 1).

Проведение предпосевной обработки семенного материала яровой твердой пшеницы позволило установить, что наибольшая хозяйственная эффективность от данного агроприема отмечена у сорта Розалия – 9,9 ц/га. В посевах сорта Ириде величина сохраненного урожая составила 7,7 ц/га. Все варианты по обработке семян обеспечили достоверные прибавки урожайности.

Таблица 1. **Развитие корневых гнилей в зависимости от применяемых препаратов для предпосевной обработки семян яровой твердой пшеницы, %**

Вариант опыта	Стадия 25 (кущение)		Стадия 32 (трубкование)	
	Розалия	Ириде	Розалия	Ириде
1. Контроль	31,5	24,5	39,0	42,8
2. Раксил, КС	21,0	17,8	30,3	27,0
3. Ламадор Про, КС	13,5	9,0	28,5	23,3
4. Баритон, КС	15,3	11,0	22,5	24,5
5. Максим Форте, КС	16,3	13,3	21,8	21,0
6. Кинто Дуо, КС	10,5	8,5	19,8	22,8
7. Систива, КС	10,0	13,8	20.8	16,8
8. Иншур Перформ, КС	20,3	14,3	22,8	26,3
Среднее по варианту 2–8	15,3	12,5	23,8	23,1

Наиболее эффективными препаратами в посевах сорта Розалия являлись Иншур Перформ, КС и Кинто Дуо, КС, которые сохранили 12,85–13,92 ц/га. При возделывании сорта Ириде максимальная прибавка урожая (8,63–10,7 ц/га) установлена в вариантах с применением препаратов Систива, КС, Кинто Дуо, КС, Баритон, КС, Иншур Перформ, КС (табл. 2).

Таблица 2. **Влияние предпосевной обработки семян на сортовую продуктивность посевов яровой твердой пшеницы**

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	
	Розалия	Ириде
1.Контроль	51,18	48,60
2.Раксил, КС	54,90	54,10
3.Ламадор Про, КС	60,93	56,95
4.Баритон, КС	60,80	59,23
5.Максим Форте, КС	61,55	53,55
6.Кинто Дуо, КС	64,03	57,28
7.Систива, КС	60,25	57,23
8.Иншур Перформ, КС	65,10	59,30
Среднее по варианту 2–8	61,08	56,30
$НСР_{05}$	3,136	2,783

В результате проведения исследований установлено, что протравливание семян яровой твердой пшеницы способствует снижению развития корневых гнилей, что при применении наиболее эффективных препаратов приводит к сохранению урожая зерна до 25,1–27,2 и 17,8–22,0 % в посевах сортов Розалия и Ириде соответственно. Данный прием является необходимым и стратегически важным в защите яровой твердой пшеницы от корневых гнилей.

ЛИТЕРАТУРА
1. Особенности возделывания яровой твердой пшеницы в Алтайской крае / Рос. акад. с.-х. наук, Гос. науч. учреждение Алт. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Барнаул : ГНУ Алт. НИИСХ Россельхозакадемии, 2013. – 56 с.
2. Дуктов, В. П. Эффективность протравителей в защите яровой твердой пшеницы от корневых гнилей / В. П. Дуктов, А. Л. Новик // Земледелие и защита растений. – 2018. – № 4. – С. 30–33.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / под ред. С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж : Несвиж. укрупн. им. С. Будного, 2007. – 512 с.

УДК 1.636.086.2:631.559

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕСТУЛОЛИУМАВ ЧИСТОМ ВИДЕ И В СОСТАВЕ БИНАРНЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Барыгина И. М. – ассистент; **Шелюто Б. В.** – д. с.-х. н., профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

В последние годы в кормопроизводстве активно развивается интенсивное многоукосное использование травостоев. Многоукосное использование луговых травостоев в сочетание с интенсивной системой удобрения позволяет получить в течение сезона 3–4 урожая зеленой массы с содержанием 15–17 % сырого протеина, 24–25 % сырой клетчатки. При внесении азотных удобрений изменяется питательная и вкусовая характеристика корма, возрастает содержание сырого протеина, сахаров и жира в зеленой траве, снижается содержание клетчатки [3].

Получение высокой и стабильной урожайности многолетних трав зависит не только от правильности подбора компонентов, входящих в состав бобово-злаковых травосмесей, но и уровня их минерального питания. Следовательно, одним из важных направлений развития лугового кормопроизводства является разработка эффективной системы ихудобрения [1, 2]. В связи с этим одной из главных задач исследований было изучение урожайности многолетних злаковых травостоев на основе фестулолиума в зависимости от уровня минерального питания.

В связи с вышесказанным, для решения поставленной задачи весной 2014 года на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА», был заложен полевой опыт по изучению продуктивности фестулолиума сорт ВИК 90 (смесь овсяницы луговой и райграса пастбищного) по следующей схеме:

Фактор А. Состав травосмесей: 1) фестулолиум (6 млн. шт/га); 2) фестулолиум (6 млн. шт/га) + ежа сборная (6 млн. шт/га); 3) фестулолиум (6 млн. шт/га) + тимофеевка луговая (6 млн. шт/га).

Фактор Б. Уровни азотного питания: 1) $P_{60}K_{110}$ – фон; 2) фон + N_{90}: по 30 кг/га под каждый укос; 3) фон + N_{180}: по 60 кг/га под каждый укос.

Почва опытного участка дерново-подзолистая слабооподзоленная легкосуглинистая, имеет среднюю степень окультуренности.

Расположение вариантов систематическое (последовательное) со смещением по повторностям. Учетная площадь делянок – 25 $м^2$. Повторность – четырехкратная. Посев рядовой с шириной междурядий 15 см. Срок посева – III декада апреля.

Учет урожайности проводили методом сплошного скашивания травостоя поделяночно и взвешивания. Одновременно в металлические бюксы отбирали растительные пробы для определения влажности и последующего расчета содержания сухого вещества. Бюксы с пробами взвешивали в сушильном шкафу с начало при температуре 45–50°С (2 часа), а затем при температуре 105°С в течение 6 часов. После взвешивания проводили повторное досушивание в течение 2 часов и взвешивание. Окончательный результат принимался тот, когда разница между предыдущим и последующим взвешиванием не превышало 0,1 г.

Анализируя данные по урожайности, можно сказать, что по мере увеличения уровня азотного питания урожайность возрастает как в одновидовом посеве, так и в смесях (табл. 1).

Таблица 1. **Урожайность сенокосных травостоев в зависимости от фона минерального питания, т/га**

Виды трав и травостоев	Фон азотного питания	Зеленая масса	Сухое вещество	Прибавка к контролю, сухое вещество
1	2	3	4	5
2015 год				
Фестулолиум	$P_{60}K_{110}$ – фон	13,3	3,1	–
Фестулолиум + ежа сборная		18,1	4,4	–
Фестулолиум + тимофеевка луговая		14,6	3,5	–
Фестулолиум	Фон + N_{90}	15,9	4,0	0,9
Фестулолиум + ежа сборная		18,1	5,5	1,1
Фестулолиум + тимофеевка луговая		17,5	4,4	0,9
Фестулолиум	Фон + N_{180}	19,9	5,0	1,9
Фестулолиум + ежа сборная		27,1	6,7	2,3
Фестулолиум + тимофеевка луговая		21,9	5,5	2,0

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
2016 год				
Фестулолиум	$P_{60}K_{110}$ (фон)	35,2	8,8	–
Фестулолиум + ежа сборная		43,2	10,8	–
Фестулолиум + тимофеевка луговая		39,3	9,6	–
Фестулолиум	Фон + N_{90}	42,1	10,5	1,6
Фестулолиум + ежа сборная		51,8	12,9	2,1
Фестулолиум + тимофеевка луговая		47,1	11,8	2,0
Фестулолиум	Фон + N_{180}	19,9	5,0	1,9
Фестулолиум + ежа сборная		57,3	14,3	3,2
Фестулолиум + тимофеевка луговая		51,1	12,7	3,1
2017 год				
Фестулолиум	$P_{60}K_{110}$ (фон)	37,4	9,4	–
Фестулолиум + ежа сборная		44,0	11,1	–
Фестулолиум + тимофеевка луговая		40,3	10,2	–
Фестулолиум	Фон + N_{90}	45,0	11,3	1,9
Фестулолиум + ежа сборная		45,0	11,2	1,8
Фестулолиум + тимофеевка луговая		45,0	11,3	1,9
Фестулолиум	Фон + N_{180}	48,6	12,0	2,6
Фестулолиум + ежа сборная		57,3	14,3	3,2
Фестулолиум + тимофеевка луговая		52,4	13,0	2,8

Азотное питание положительно повлияло на урожайность зеленой массы злаковых травосмесей, при этом эффективность азотных удобрений с увеличением дозы возрастала. Данные по урожайности травостоя за три года пользования показывают, что наибольшая урожайность была получена при применении повышенных доз азотного удобрения. Так прибавка сухого вещества в первый год пользования травостоем (2015 год) составила от 1,9 т/га (одновидовой посев фестулолиума), до 2,3 т/га (в смеси с ежой сборной). В последующие годы наблюдалась такая же закономерность: применение повышенных доз минеральных удобрений обусловило рост урожайности во всех вариантах опыта.

В среднем за три года исследования внесение N_{180} под злаковые травы повысило выход зеленой массы по отношению к неудобренному азотом варианту на 28,2 % в одновидовом посеве фестулолиума, 39,6 % – в варианте с включением ежи сборной и на 33,3 % – с тимофеевкой луговой.

Следует отметить, что между удобренными вариантами прослеживались различия. Так, самые высокие урожаи (до 57,3 т/га зеленой массы в 2017 году) на протяжении всех учетов были получены в варианте с включением в травосмесь ежи сборной с применением повышенных доз азотного удобрения. Минимальная урожайность среди удобренно-

го варианта наблюдалась в одновидовом посеве фестулолиума (от 19,9 т/га в 2016 году до 48,6 т/га зеленой массы в 2017 году). Лучшую урожайность, по сравнению с одновидовым вариантом опыта, показал учет с включением в травосмесь тимофеевки луговой (от 21,9 в 2015 году, до 52,4 т/га зеленой массы в 2017 году).

Таким образом, в результате исследований по изучению продуктивности фестулолиума в чистом виде и в составе злаковых травосмесей были установлены достоверные прибавки урожая от применения повышенных доз азотного удобрения. Повышение урожайности от внесения $P_{60}K_{110} + N_{180,}$ по сравнению с контрольным вариантом опыта (без внесения азотного удобрения) было значительным.

Проведенные исследования позволили установить высокую эффективность применения повышенных доз азотного удобрения при возделывании фестулолиума в составе травосмесей с ежой сборной и тимофеевкой луговой. Травосмеси обеспечивали повышение продуктивности на 30–40 % в сравнении с не удобренным вариантом опыта и позволили получить высокопитательное растительное сырье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зотов, А. А. Адаптивные ресурсосберегающие технологии создания и использования высокопродуктивных сенокосов / А. А. Зотова // Адаптивное кормопроизводство : проблемы и решения. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С. 81–101.

2.Кутузова, А. А. Подбор травосмесей для сеяных сенокосов и пастбищ / А. А. Кутузова. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 85 с.

3. Мееровский, А. С. Фестулолиум – новая кормовая культура для условий Белоруссии / А. С. Мееровский. – Белорус. сел. хоз-во. – 2008. – № 7. – С. 32.

УДК 632.4

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И БИОПРЕПАРАТОВ

Батюгов Г. Е. – магистрант; **Воронин А. Н.** – к. с.-х. н.; доцент; **Романина Я. С.** – аспирант; **Сабирова Т. П.** – к. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрономии

В Северо-Западном регионе, к которому относится Ярославская область, основной отраслью сельского хозяйства является животноводство. В условиях современного сельского хозяйства увеличение животноводческой продукции является одной из первостепенных задач, решение которой неразрывно связано с созданием прочной кор-

мовой базы. Обеспечение животных высококачественными кормами должно осуществляться за счет посевов кормовых культур, которые обладают высокой урожайностью. Из возделываемых в Нечерноземной зоне Ярославской области культур таким требованиям хорошо отвечает кукуруза [1, 2].

В условиях повышенной пестицидной нагрузки на посевы появляется необходимость искать новые решения для ведения экологически более безопасных технологий возделывания культур, а при нехватке минеральных и органических удобрений – с целью обеспечения растений недостающими питательными элементами [3]. При ограниченном использовании агрохимикатов возрастает значение у биопрепаратов [4].

Цель работы – определить урожайность зеленой массы кукурузы при использовании различных биопрепаратов и технологий возделывания, а также проанализировать фитосанитарное состояние ее посевов.

Исследования проводились в многолетнем двухфакторном стационарном полевом опыте, заложенном в 2017 году на опытном поле Ярославского НИИЖК филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» согласно методическим рекомендациям [5]. В опыте кукуруза на зеленую массу возделывалась по следующим технологиям: Фактор А – ЭТ (К) – экстенсивная технология без применения удобрений (контроль); ОТ – органическая технология с применением органических удобрений; БТ – биологизированная технология с применением органических и минеральных удобрений $N_{50}P_{50}K_{60}$; ИТ – интенсивная технология с применением органических и минеральных удобрений $N_{100}P_{100}K_{120}$; ВТ – высокоинтенсивная технология с применением органических и минеральных удобрений $N_{125}P_{125}K_{150}$. Фактор В – биопрепараты: без обработки; 2П9; мизорин; смесь биопрепаратов. Определение урожайности зеленой массы кукурузы определялась общепринятыми методиками, для учета болезней проводят отбор проб и лабораторный осмотр, учет вредителей производился при помощи энтомологического сачка. В 2019 году в мае и июне установилась жаркая без выпадения осадков погода, но с июля по сентябрь наблюдалось повышенное выпадение осадков и более холодный период, что в определенной степени замедляло вегетацию кукурузы и влияла на ее конечную урожайность.

В ходе исследования было выявлено, что в среднем при возделывании кукурузы на зеленый корм наибольшее количество вредителей наблюдалось на варианте с применением органических удобрений (ОТ) – 19,2 шт/м^2, с преобладанием ростоковой мухи – 2,7 шт/м^2 и пшеничного трипса – 2,3 шт/м^2. Сильнее всего по всем вариантам тех-

нологий кукуруза поражалась ростковой мухой, с максимальным значением в 3,4 шт/м^2 при интенсивной (ИТ) технологии возделывания, что на 36 % больше по сравнению с контрольным вариантом. Достоверных различий обнаружено не было.

Посевы кукурузы поражались болезнями, ржавчиной и белой пятнистостью (табл. 1).

Таблица 1. **Интенсивность и распространенность болезней на растениях кукурузы при различных технологиях возделывания, в среднем по вариантам опыта**

Вариант опыта	Распространенность, %		Интенсивность, %	
	Ржавчина	Белая пятнистость	Ржавчина	Белая пятнистость
В среднем по фактору А				
ЭТ (К)	1,30	1,79	1,03	1,17
ОТ	1,81	1,38	1,15	1,07
БТ	1,49	3,11	1,08	1,53
ИТ	1,98	1,60	1,07	1,23
ВТ	1,68	1,68	1,13	1,20
$НСР_{05}$ А	$F_ф<F_{05}$	1,13	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$
В среднем по фактору В				
Без обработки	2,67	2,57	1,26	1,52
2П9	1,00	1,72	1,00	1,21
Мизорин	1,31	1,31	1,03	1,02
Смесь	1,63	2,06	1,07	1,21
$НСР_{05}$ В	0,97	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$

Наибольшая распространенность ржавчины в среднем по технологиям возделывания наблюдалась на варианте интенсивной технологии (ИТ) и составила 1,8 %, белой пятнистости – на биологизированной (БТ), при внесении 60 т/га навоза и минеральных удобрений в дозе $N_{50}P_{50}K_{60}$ – 3,11 %, причем имело место быть существенное различие по сравнению с контрольным вариантом. Сравнительно меньшие показатели по двум болезням отмечены на вариантах Высокоинтенсивной технологии, с применением органических и минеральных удобрений – 1,68 %, что делает данную технологию одной из приоритетных. Достоверных различий по интенсивности болезней замечено не было, максимальные значения по ржавчине наблюдались при органической технологии возделывания (ОТ) – 1,15 %, минимальные – на варианте интенсивной (ИТ) – 1,07 %. Белая пятнистость, в свою очередь, наиболее интенсивно поражала растения на варианте биологизированной технологии возделывания – 1,53 %, минимальные значения зафиксированы при использовании органической технологии – 1,07 %, что лишь на 0,10 % меньше контроля. Существенных отклонений также не отмечено.

При обработке семян биопрепаратами в среднем по фактору распространенность ржавчины существенно снижалась на всех вариантах обработок по сравнению с контролем, при наименьшем значении 1 % на варианте 2П9, что говорит о положительном действии препарата. Биопрепараты, так же, как и технологии возделывания, существенно не повлияли на интенсивность распространения болезней, минимальные значения по ржавчине отмечаются на варианте обработок семян 2П9 – 1 %, по белой пятнистости – при использовании мизорина – 1,02 % соответственно.

Говоря об урожайности, можно отметить, что в определенной степени на нее влияют как технологии возделывания, так и использование биопрепаратов. В среднем по технологиям возделывания, максимальная урожайность зеленой массы и сухого вещества достигнута на варианте высокоинтенсивной технологии (ВТ) – 86,8 и 16,3 т/га соответственно. Достоверные различия по урожайности сухого вещества, в сравнении с контролем, наблюдаются на всех вариантах технологий. Обработки различными биопрепаратами также не показали достоверного увеличения или уменьшения урожайности, как по зеленой массе, так и по сухому веществу, с максимальными значениями 64,4 т/га и 11,8 т/га соответственно, при обработке семян препаратом 2П9, а также 65,9 т/га и 11,8 т/га при обработке мизорином.

На дерново-подзолистой среднесуглинистой почве наиболее оптимальной является высокоинтенсивная технология возделывания, ее применение обеспечило увеличение урожайности зеленой массы кукурузы до 86,8 т/га, а сухой массы до 16,3 т/га, причем наблюдались существенные различия в сравнении с органической, биологизированной и интенсивной технологией. Поражаемость болезнями и вредителями растений кукурузы при возделывании по данной технологии, также не превышает допустимых норм и дает сравнительно низкие значения.

Лучшим биологическим препаратом, по результатам опыта, является 2П9, его использование в среднем по фактору дало максимальную урожайность 64,4 т/га зеленой массы и 11,8 т/га, а обработанные им растения поражались болезнями слабее, нежели на вариантах с обработкой мизорином. Таким образом, применение 2П9 и мизорина в смеси рекомендуется лишь при дефиците на производстве того или иного препарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сабирова, Т. П. Формирование продуктивности кукурузы в зависимости от удобрений и биопрепаратов / Т. П. Сабирова, Р. А. Сабиров // Ресурсосберегающие технологии в земледелии : сб. науч. тр. по материалам III Междунар. науч.-практ. конфер., Ярославль, 28 февраля 2018 г. / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль : Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2018. – С. 89–96.

2. Сабирова, Т. П. Продуктивность и питательность люцернозлаковой смеси первого года пользования в условиях ярославской области / Т. П. Сабирова, Г. С. Цвик, Р. А. Сабиров, Г. К. Ошкина // АгроЗооТехника. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 4.
3. Влияние биопрепаратов и микроудобрения на продукционный процесс яровой пшеницы / Л. П. Степанова [и др.] // Вестн. Орел ГАУ. – 2013. – № 1 (40). – С. 17–23.
4. Бондаренко, А. Н. Изучение биопрепаратов на основе ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов при возделывании яровых зерновых культур в Астраханской области / А. Н. Бондаренко, В. П. Зволинский // Агрохимический вестник. – 2012. – № 2. – С. 22–23.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса; Подгот. Ю. К. Новоселов [и др.]. – Москва : ВИК, 1983. – 197 с.

УДК 633.521:631.526.3

К ПОДБОРУ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛЛА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА КАЧЕСТВО ВОЛОКНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИЗИРУЮЩИХ ФОНОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ

Блохина И. Н. – аспирантка
РУП «Институт льна»

Льноводство в Республике Беларусь постепенно переходит к интенсификации возделывания льна. Однако базовым элементом любой технологии возделывания является сорт, эффективно использующий приемы интенсификации, среди которых ведущее значение имеет применение удобрений, особенно азотных. Однако многочисленные исследования по эффективности использования минерального азота при возделывании льна-долгунца как у нас в республике [1], так и за ее пределами [2] показывают недостаточную отзывчивость сортов льна на этот основополагающий прием возделывания, что ставит перед селекционерами задачу поиска источников отзывчивости на азотные удобрения без снижения качества волокна. Поэтому мы поставили перед собой задачу оценить влияние азотных удобрений на показатели качества у 10 белорусских и 10 французских образцов, для отбора родительских форм для дальнейшей гибридизации на анализирующих фонах (N_{18} и N_{35}).

Исследования проводили в 2018–2019 годах на полях РУП «Институт льна». Агрохимические показатели почвы: содержание гумуса – 1,8, кислотность почвы pH (KCl) – 4,9–5,1, содержание подвижных форм фосфора (P_2O_5) – 283–312 мг/кг почвы, калия (K_2O) – 93,8–230,0 мг/кг почвы. Предшественник –озимые зерновые.

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались между собой по температурному режиму, по количеству, характеру и периодичности выпадения осадков, в частности, гидротермический коэффициент в 2018 году составил 1,79 (сильновлажный), в 2019 году – 1,54 (оптимально влажный).

Изучение признаков у образцов белорусской группы проводилось на двух фонах минерального азота: стандартным (N_{18}) и повышенным (N_{35}) согласно рекомендациям по селекции льна-долгунца [3].

Как показали наши опыты, на стандартном фоне минерального питания (N_{18} кг/га) горстевая длина у образцов белорусской группы варьировала в пределах 52–60 см. Наибольшее значение этого признака отмечено у образца Ярок (60 см). У зарубежных образцов данный показатель варьировал 52–60 см. У французских образцов выделился образец 363-4 (60 см).

Волокно, не обладающее достаточной гибкостью, не пригодно для получения тонкой пряжи. Данный показатель у образцов белорусской группы варьировал в пределах 32–51 мм. Наибольшее значение признака отмечено у образца Могилевский (51 мм). У французских образцов по данному показателю отличился образец 363-4 (56 мм).

Крепость пряжи, а также ее обрывность в технологическом процессе зависит от разрывной нагрузки волокна. В среднем за годы исследований разрывная нагрузка образцов белорусской группы варьировала от 133 до 194 Н, у французских – 153–218 Н. По данному показателю выделился образец Ветразь (197 Н) и Vivea (218 Н).

В среднем за годы исследований номер длинного волокна, как у образцов отечественной селекции, так и зарубежной составил 10 при размахе изменчивости от 10 до 11, выделились следующие образцы: Ярок, Могилевский Ветразь и среди французских образцов только Novea (№ 11).

На повышенном фоне минерального питания(N_{35} кг/га) горстевая длина у образцов белорусской группы варьировала в пределах 53–60 см. Наибольшее значение этого признака отмечено у образца Мара (60 см). У зарубежных образцов данный показатель варьировал 47–59 см. У французских образцов выделись образцы Drakkar и Vivea (59 см).

Разрывная нагрузка изучаемых образцов варьировала от 124 до 204 Н у отечественных образцов и от 104 до 172 Н у зарубежных образцов. По данному признаку среди белорусской группы выделился образец Фаворит (204Н) у французской группы Drakkar (172Н)

Обобщающим показателем оценки качества длинного трепаного волокна является его номер волокна. Средний номер длинного трепа-

ного волокна в группе образцов белорусской селекции составил 10, французской – 9. Среди образцов белорусской селекции выделились Ярок и Ветразь, у которых данный показатель равен №11. При этом образцы Drakkar и Alizee обеспечивали максимальный номер длинного, трепаного волокна 10.

Цвет льняного волокна обусловлен в основном содержанием нецеллюлозных примесей в волокне, к которым относится лигнин, пектиновые вещества, и остатки корневой части луба. Наиболее качественным льняным волокном считается волокно светло-серое с блеском (табл. 1).

Таблица 1. **Стандартные образцы цвета по СТБ 1195-2008 [5]**

Цвет трепанного волокна, группа	Стандартные образцы цвета трепаного волокна
I	бурое, зеленое, лубообразное
II	желтое, серое, с зеленным оттенком
III	темно-серое с зеленым оттенком
IV	светло-серое

Как показали наши исследования на стандартном фоне группа цвета более стабильна как у белорусских, так французских образцах (табл. 2).

Таблица 2. **Характеристика образцов льна-долгунца по цвету длинного трепаного волокна в зависимости от фона минерального питания**

Образец	Цвет, группа		Образец	Цвет, группа	
	N_{18}	N_{35}		N_{18}	N_{35}
Ярок	4	3	Drakkar	3	3
Дукат	3	4	Alizee	3	3
Лада	3	4	Silva	4	3
Мара	3	3	Aramis	3	3
Рубин	3	3	Eden	4	2
Малахит	4	3	Evea	4	3
Могилевский	4	3	Novea	3	2
Ветразь	4	4	Vivea	4	2
Фаворит	3	3	Versailles	3	4
Грант	3	2	363-4	4	4
по группе	3,4	3,2	по группе	3,5	2,9

В то время у французских образцов на повышенном фоне резко снижается группа цвета волокна, более того три образца имеют показатель 2 (см. табл. 2), что свидетельствует о невысоком качестве получаемого волокна. А это, в свою очередь, снижает целесообразность их

использования в селекционном процессе для создания сортов отзывчивых на повышенный уровень азотного питания.

Изучение 20 селекционных образцов позволило выделить образцы белорусской группы, которые при повышении дозы минерального питания до (N_{35}) способны сохранить средний номер волокна 10, аналогичная тенденция в данной группе прослеживается и на стандартном фоне (N_{18}). У французских образцов только 2 образца Drakkar и Alizee способны не снижать номер волокна и сохранить его на уровне 10.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прудников, В. А. Влияние азотного удобрения на урожайность льна-долгунца / В. А. Прудников // Земледелие и защита растений. – 2017. – Прилож. к № 4. – С. 22–25.

2. Петрова, Л. И. Роль основных питательных элементов в формировании урожая и качества льна-долгунца / Л. И. Петрова // Селекция, семеноводство, агротехника возделывания льна-долгунца: сб. науч. тр.; редкол: [В. В. Рубцова]. – Торжок : ВНИИЛ, 1986. – Вып. 19. – С. 66–82.

3. Методические указания по селекции льна-долгунца / Л. Н. Павлова [и.др.] – Москва, 2004. – 43 с.

4. Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия: СТБ 1195-2008. – Введ. 30.12.99. – Минск : Госстандарт РБ, 2008. – 30 с.

УДК 633.1”324’’:631.526.32.001.4(476.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «ГОРЕЦКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

[1]**Бобриков А. С.**– студент; [1]**Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент;
[2]**Исаченко В. Н.** – начальник отдела
[1]УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра земледелия
[2]ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция», отдел испытания зерновых и технических культур

Общая посевная площадь озимой пшеницы в 2019 году в Беларуси составила 569,8 тыс. га. Благодаря четко организованной системе оригинального семеноводства сокращаются посевные площади под «старыми» сортами пшеницы – Капылянка, Сюита. А расширяются – под внедрение новых: Элегия, Августина, Балада, Мроя, Набат, Этюд и Гирлянда.

Продолжает увеличиваться и доля сортов отечественной селекции в посевах яровой пшеницы. С созданием сортов Дарья, Рассвет, Тома, Сабина, Василиса, Ласка, Любава, Сударыня, Славянка их ниша в сортовом составе достигла 74,5 %. А среди ценных по качеству сортов

созданные в НПЦ НАН Беларуси по земледелию на сегодня составляют 82,6 % [1].

Оценка сортов проводилась в ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция». Учетная площадь делянки – 25 м², общая 30 м². Исследования проводились по общепринятым методикам закладки и проведения опытов [2, 3]. Посев осуществлялся в 2017 году 10 сентября, в 2018 году 14 сентября и в 2019 году 8 сентября сеялкой Wintershtaiger, норма высева семян сортов озимой пшеницы составила 5,0 млн. шт/га, гибридов – 1,7 млн. шт/га. Предшественник – зернобобовые. Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для Беларуси [4, 5].

В 2016–2017 годах в сортоиспытании находилось 19 сортов и 3 гибрида озимой пшеницы: Элегия, Амелия, Александер, Апертус, Аркадия, Аспект, Балитус, Бонанза, Мроя, Весея, Вилейка, КВС Малибю, КВС Эмил, Понтикус, Раница, Торпеда, Фаустус, Элеганта, Эликсер, Хюбери, Хайлюкс, Хайгардо.

В 2017–2018 годах в сортоиспытании находилось 16 сортов и 3 гибрида: Элегия, Мроя, Апертус, Аркадия, Ахим, Аспект, Весея, Вилена, Влади, Понтикус, Фаустус, Элеганта, Гирлянда, Ядвися, Густав, Малия, Хюбери, Хайлюкс, Хайкардо.

В 2018–2019 годах в сортоиспытании находилось 24 сорта и гибрида: Элегия, Мроя, Алиот, Аспект, АСВ 142, Влади, Кварн, Тотем, НПЦ–1, НПЦ–2, НПЦ–3, НПЦ–4, НПЦ–5, НПЦ–6, Шератан, Цефей, Гирлянда, Ядвися, Малия, Гималая, Амелия, АСВ 141, Ахим, Велена.

Для сравнительной оценки нами были выбраны сорта и гибриды, которые участвовали в сортоиспытании хотя бы два года. Объектами исследований стали 11 сортов и 3 гибрида озимой пшеницы: ранняя группа Мроя (к), Апертус, Аркадия, Аспект, Весея, Понтикус, Фаустус, Элеганта, Влади; поздняя группа Ядвися (к), Малия; гибридная группа Хюбери, Хайлукс, Хайгардо.

В 2018 году причиной недобора урожая было следствие засушливого летнего периода вегетации и как следствие более щуплого и легковесного зерна.

В 2019 году получена наименьшая за годы исследований урожайность зерна озимой пшеницы, что связано с неблагоприятными условиями вегетации как в осенне-зимний период, так и в весенне-летний.

Урожайность зерна озимой пшеницы у контрольного сорта ранней группы Мроя изменялась от 97,1 ц/га в 2017 году до 63,4 ц/га в 2019 году (табл. 1).

Таблица 1. **Урожайность сортов и гибридов озимой пшеницы**

Сорт/ гибрид	Урожайность при стандартной влажности, ц/га				± к сорту-контролю, ц/га
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	
Ранняя группа					
Мроя (к)	97,1	74,7	63,4	85,9*/69,1**	–
Апертус	106,8	74,3	–	90,6*	+4,7*
Аркадия	111,3	73,8	–	92,6*	+6,7*
Аспект	103,8	71,4	61,8	87,6*/66,6**	+1,7*/-2,5**
Весея	93,8	71,9	–	82,9*	-3,0*
Понтикус	106,5	73,7	–	90,1*	+4,2*
Фаустус	119,7	81,4	–	100,6*	+14,7*
Элеганта	95,6	76,8	–	86,2*	+0,3*
Влади	–	73,8	67,8	70,8**	+1,7**
$НСР_{05}$	1,4	1,3	1,2		
Поздняя группа					
Ядвися (к)	–	72,0	66,8	67,9**	–
Малия	–	70,6	63,9	67,3**	-0,6**
$НСР_{05}$	–	2,4	1,4		
Гибридная группа					
Хюбери	111,2	58,8	–	85,0*	–
Хайлукс	115,9	68,6	–	92,3*	–
Хайгардо	111,2	63,8	–	87,5*	–
$НСР_{05}$	1,2	1,1	–		

*Средняя урожайность за 2017–2018 годы, **средняя урожайность за 2018–2019 годы.

В среднем за 2017–2018 годы урожайность зерна при стандартной влажности в 14 % составила 85,9 ц/га, а в среднем за 2018–2019 годы – 69,1 ц/га.

В 2017 году при одинаковых условиях возделывания достоверно превосходили контрольный сорт ранней группы Мроя по урожайности зерна сорта озимой пшеницы Апертус (на 9,7 ц/га), Аркадия (на 14,2 ц/га), Аспект (на 6,7 ц/га), Понтикус (на 9,4 ц/га), Фаустус (на 22,6 ц/га). Достоверно уступали сорту Мроя сорта Весея (на 3,3 ц/га) и Элеганта (на 1,5 ц/га).

В группе гибридов в 2017 году выше урожайность была у гибрида Хайлукс. Он превзошел гибриды Хюбери и Хайгардо на 4,7 ц/га.

В 2018 году достоверно превзошли урожайность Мрои сорта Фаустус (на 6,7 ц/га) и Элеганта (на 2,1 ц/га). Уступали сорту Мроя сорта Аспект (на 3,3 ц/га) и Весея (на 2,8 ц/га). Остальные сорта находились на уровне контрольного сорта.

В поздней группе спелости разницы между контрольным сортом Ядвися и сортом Малия не было.

Урожайность гибридов значительно отличалась. Большую урожайность показал гибрид Хайлукс. Достоверно уступали ему Хайгардо (на 4,8 ц/га) и Хюбери (на 9,8 ц/га).

В 2019 году меньше, чем у контрольного сорта Мроя урожайность была у сорта Аспект на 1,6 ц/га, а выше – у сорта Влади на 4,4 ц/га.

В поздней группе сорт Малия достоверно уступал сорту Ядвися на 2,9 ц/га.

В среднем за 2017–2018 годы в ранней группе лучше по сравнению с контрольным сортом Мроя по хозяйственной урожайности зерна, показали себя сорта Апертус (+4,7 ц/га), Аркадия (+6,7 ц/га), Аспект (+1,7 ц/га), Понтикус (+4,2 ц/га), Фаустус (+14,7 ц/га). Среди гибридов лучший показатель урожайности зерна был в среднем у гибрида Хайлукс. Он превосходил гибриды Хюбери и Хайгардо на 7,3 и 4,8 ц/га соответственно. В поздней группе в среднем за 2018–2019 годы разницы между сортами Ядвися и Малия не отмечено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Более 40 новых сортов зерновых. [Электронный ресурс]. И. Гармель / Журнал «Навука». – 25.03.2019. – № 13. – Режим доступа: http://gazeta-navuka.by/novosti/1651-bolee-40-novykh-sortov-zernovykh. – Дата доступа: 18.12.2019.

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

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

4. Двойнишников, А. В. Хозяйственная и экономическая оценка сортов озимой пшеницы / А. В. Двойнишников, Д. В. Караульный, А. С. Мастеров / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам X Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию проф. А. З. Латыпова, Горки, 20–21 июня 2017 г. – Горки : БГСХА, 2017. – С. 56–59.

5. Евсеева, А. С. Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Быховский» Быховского района / А. С. Евсеева, А. С. Мастеров / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 29–30 января 2018 г. – Горки : БГСХА, 2018. – С. 70–73.

УДК 635.758: 631.831

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗОЛЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ УКРОПА ПАХУЧЕГО

Босак В. Н. – д. с.-х. н., профессор; **Акулич М. П.** – ст. преподаватель УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра безопасности жизнедеятельности

В почвенно-климатических условиях Республики Беларусь высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур с благоприятным качеством товарной продукции возможны только при применении на-

учно-обоснованной системы удобрения, которая должна также обеспечивать воспроизводство почвенного плодородия при соблюдении необходимых экологических требований [1–5].

Наряду с традиционными видами органических и минеральных удобрений, при возделывании сельскохозяйственных культур, в первую очередь овощных, широко применяются местные виды удобрений, в том числе зола. Актуальность применения золы в нашей страны возросла со строительством ряда тепловых электростанций, использующих в качестве топлива местные энергетические ресурсы древесину или торф.

Зола– минеральный остаток, образующийся при сжигании различных органических веществ. Состав золы различен и зависит от вида сгораемого топлива (древесина лиственных пород, древесина хвойных пород, торф, уголь и т. д.). Азота в ней нет, но содержится до 30 питательных элементов, необходимых растениям. Зола в первую очередь является калийно-фосфорно-известковым удобрением. Кроме калия, фосфора и извести, она содержит некоторое количество количество серы, магния и других элементов [3].

Так, химический состав древесной золы, внесенной в Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, составляет: натрий (Na) – не менее 0,5 кг/т; фосфор (P_2O_5) – не менее 17 кг/т; калия (K_2O) – не менее 29 кг/т; кальций (CaO) – не менее 40 кг/т; магний (MgO) – не менее 18 кг/т; медь (Cu) – не менее 0,056 кг/т; марганец (Mn) – не менее 10,6 кг/т; железо (Fe) – не менее 4,8 кг/т; цинк (Zn) – неменее 0,177 кг/т.

Исследования по изучению эффективности применения древесной и торфяной золы при возделывании укропа пахучего (*Anethum graveolens* L.) сорта Грибовский проводили в полевых опытах на дерново-подзолистой суглинистой почве в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» на протяжении 2018–2019 годов.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели: pH_{KCl} 6,5–6,8, содержание P_2O_5 (0,2 MHCl) – 390–410 мг/кг, K_2O (0,2 MHCl) – 370–390 мг/кг, гумуса (0,4 n $K_2Cr_2O_7$) – 2,9–3,1 %.

В наших исследованиях зола характеризовалась следующими показателями: древесная зола – P_2O_5 – 2,45 %; K_2O – 7,14; CaO – 14,65; MgO – 2,68 %; торфяная зола – P_2O_5 – 1,84 %; K_2O – 2,38; CaO – 25,42; MgO – 1,34 %.

Древесную и торфяную золу применяли под предпосевную культивацию совместно с минеральными удобрениями $N_{60}P_{50}K_{60-80}$ (карбамид, аммофос, сульфат калия) в дозе 50 г/м^2.

Как показали результаты исследований, применение полного минерального удобрения, древесной и торфяной золы оказало существенное влияние на урожайность укропа пахучего как при уборке его на зелень (фаза ветвления), так и на пряность (фаза цветения) (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние удобрений на продуктивность укропа**

Вариант опыта	Зелень			Пряность		
	зеленая масса, г/м^2	прибавка, г/м^2	нитраты, мг/кг	зеленая масса, г/м^2	прибавка, г/м^2	нитраты, мг/кг
Контроль без удобрений	695	–	1674	834	–	1202
$N_{60}P_{50}K_{80}$ – фон	875	–	1928	1074	–	1814
$N_{60}P_{50}K_{60}$ + зола древесная	936	–	1838	1165	–	1682
$N_{60}P_{50}K_{80}$ + зола древесная	948	73	1913	1192	118	1564
$N_{60}P_{50}K_{80}$ + зола торфяная	919	44	1802	1168	94	1772
$НСР_{05}$	41		92	49		81

Внесение 50 г/м^2 древесной золы на фоне $N_{60}P_{50}K_{80}$ увеличило урожайность зеленой массы укропа при уборке на зелень на 73 г/м^2, при уборке на пряность – на 118 г/м^2 при общей урожайности зеленой массы соответственно 948 и 1192 г/м^2. Применение аналогичной дозы торфяной золы было несколько менее эффективно, однако также обеспечило достоверную прибавку урожая зеленой массы 44 г/м^2 (зелень) и 94 г/м^2 (пряность) при общей урожайности зеленой массы 919 и 1168 г/м^2.

Использование 50 г/м^2 древесной золы на фоне пониженных доз калийных удобрений (K_{60}) обеспечило несколько меньшую урожайность зеленой массы укропа, как и на фоне полной дозы калия K_{80}, однако разница в урожайности находилась в пределах НСР, что связано, по-видимому, с высоким содержанием подвижного калия в почве.

Применение древесной и торфяной золы способствовало снижению содержания нитратов в зеленой массе укропа пахучего, при этом содержание нитратов во всех исследуемых вариантах не превышало ПДК (ПДК=2000 мг/кг).

Максимальную прибавку урожая зеленой массы обеспечило внесение полного минерального удобрения (180 г/м^2 при уборке на зелень и

240 г/м^2 при уборке на пряность) при общей урожайности 875 г/м^2 (зелень) и 1074 г/м^2 (пряность).

Таким образом, в результате исследований эффективности применения древесной и торфяной золы при возделывании укропа пахучего на зелень и пряность, установлено, что внесение древесной и торфяной золы в дозе 50 г/м^2 увеличивает урожайность зеленой массы на 44–73 г/м^2 (зелень) и 94–118 г/м^2 (пряность) при общей урожайности зеленой массы укропа в удобренных вариантах 875–948 г/м^2 (зелень) и 1074–1192 г/м^2 (пряность).

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Роль почвенного плодородия и удобрений в формировании продуктивности агробиоценозов / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Почвы в биосфере. – Новосибирск, 2018. – С. 31–33.

2. Лапа, В. В. Плодородие почв. Применение удобрений / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Москва : МСП, 2003. – 128 с.

3. Применение древесной золы в питании растений / В. Н. Босак, О. Н. Марцуль, Т. М. Серая, Е. Н. Богатырева // Труды БГТУ : Лесное хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 158–160.

4. Применение однокомпонентных и комплексных удобрений / В. Н. Босак, О. Б. Дормешкин, А. Ф. Минаковский, Т. В. Сачивко [и др.]. – Минск : БГТУ, 2018. – 30 с.

5. Соколовский, И. В. Основы земледелия / И. В. Соколовский, В. Н. Босак. – Минск : БГТУ, 2012. – 137 с.

УДК 631.559:635.21:631.86

БИОЛОГИЧЕСКАЯ УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Бурдукевич Н. В. – студентка; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Важнейшая роль в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур отводится органическим удобрениям. Они являются наиболее ценными по содержанию питательных элементов, необходимых растениям. В 1 т подстилочного навоза содержится 5 кгN; 2,5 кг P_2O_5; 6 кг K_2O; 3–5 г B; 25 гZn; 3,9 г Cu; 0,5 г Mo и 50 г Mn. В связи с уменьшением объема применения минеральных удобрений значимость органических удобрения как источника питательных элементов возросла. При этом следует иметь в виду, что себестоимость 1 кг питательных элементов, внесенных с твердым навозом, на 24–37 % ниже эквивалентного количества минеральных удобрений.

Внесение органических удобрений оказывает положительное влияние на баланс гумуса в почве, улучшает его воздушный и водный режим, усиливает микробиологическую активность. Из 1 т органических удобрений на суглинистых почвах образуется 50 кг/га гумуса, на супесчаных 40 и песчаных 35 кг/га.

В последние годы ввиду систематического сокращения поголовья скота и резкого сокращения объемов заготовок товара значительно снизилось применение органических удобрений, это привело к снижению темпов накопления гумуса, а в некоторых районах и уменьшению его содержания [1].

Основной целью настоящей работы было установление влияния различных доз подстилочного навоза на урожайность картофеля в условиях ОАО «Агронеманский» Столбцовского района. Исследования проводились с картофелемсорта Винета.

Традиционно в хозяйстве вносится около 60 т/га навоза под картофель. Мы решили проанализировать возможность снижения или увеличения дозы навоза. Схема опыта: 1) $N_{70}P_{50}K_{60}$ – контроль; 2) $N_{70}P_{50}K_{60}$ + подстилочный навоз 40 т/га; 3) $N_{70}P_{50}K_{60}$ + подстилочный навоз 60 т/га; 4) $N_{70}P_{50}K_{60}$ + подстилочный навоз 80 т/га; 5) $N_{70}P_{50}K_{90}$ + подстилочный навоз 100 т/га. Агротехника возделывания общепринятая для Республики Беларусь [2]. Норма высева 50,0 тыс. клубней/га. Повторность в опыте трехкратная [3, 4]. Общая площадь поля 30 га, делянки – 2 га. Предшественником картофеля была яровая пшеница. Навоз, калийные (хлористый калий 60 кг/га д. в.), фосфорные (суперфосфат двойной 50 кг/га д. в.) удобрения вносились осенью под вспашку, а азотные удобрения (мочевина 70 кг/га д. в.) – весной перед нарезкой гребней. Посадку проводили 10 мая.

Определение динамики накопления урожая показало, что по вариантам опыта накопление урожая проходит не одинаково (табл. 1).

Таблица 1. **Динамика накопления урожая картофеля (2019 год), т/га**

Вариант опыта	1-я копка, 10.07		2-я копка, 20.07		3-я копка 30.07		Уборка, 8.08
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га
1. $N_{70}P_{50}K_{60}$ – контроль	20,1	54,4	30,8	83,0	35,3	95,3	37,1
2. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 40 т/га	20,9	52,8	33,3	82,4	38,3	94,5	40,5
3. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 60 т/га	21,4	51,5	33,3	80,3	38,9	93,8	41,5
4. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 80 т/га	21,7	50,6	34,7	80,8	40,0	93,3	42,9
5. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 100 т/га	22,4	50,1	35,6	79,5	41,3	92,1	44,8

К первой копке 2019 года по вариантам опыта сформировалось 50,1–54,4 % урожая. Выше показатель был в варианте, где применялись только минеральные удобрения (54,4 %). Ко второй копке карто-

фель успел сформировать 79,5–83,0 % урожая. Третья копка показала, что по вариантам опыта сформировалось от 92,1 % до 95,3 % урожая клубней.

Причем, можно обратить внимание, что с увеличением количества вносимых органических удобрений, процент сформировавшегося урожая снижается, т. е. от третьей копки до уборки в вариантах с увеличением дозы органики более интенсивно картофель накапливал урожай.

В среднем по сортам к уборке сохранилось 48,44 тыс. кустов на 1 га. Существенных различий по количеству сохранившихся к уборке кустов между вариантами не наблюдалось (табл. 2).

Таблица 2. **Структура и биологическая урожайность картофеля, 2019 год**

Вариант опыта	Кустов к уборке, тыс. шт/га	Количество клубней 1 растения				Масса клубней 1 куста, г	Средняя масса 1 клубня, г	Биологическая урожайность, ц/га
		Всего	Крупных > 60 мм	Средних 40–60 мм	Мелких < 40 мм			
1. $N_{70}P_{50}K_{60}$ – контроль	47,6	9,8	1,7	6,0	2,1	779	79,5	371
2. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 40 т/га	48,2	9,2	1,8	5,9	1,5	840	91,3	405
3. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 60 т/га	48,5	9,4	2,0	5,9	1,5	856	91,1	415
4. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 80 т/га	49,0	9,6	2,5	5,7	1,4	876	91,3	429
5. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 100 т/га	48,9	10,8	3,0	6,0	1,8	916	84,8	448

С хозяйственной точки зрения немаловажное значение имеет число клубней с одного куста. Значение данного признака по вариантам опыта колебалось в пределах 9,2–10,8 шт/куст. Максимальное число клубней с одного куста в 2019 году получено в варианте с внесением 100 т/га подстилочного навоза – 10,8 шт. Однако в этом варианте наблюдалось и больше мелких клубней по сравнению с другими вариантами внесения навоза.

Мелких нетоварных клубней больше всего было в варианте, где вносились только минеральные удобрения – 2,1 шт/куст. В этом варианте наименьшей по опыту была и средняя масса 1 клубня.

В целом по всем вариантам крупных клубней было немного – 1,7–3,0 шт/куст, в основном под кустом были клубни средних размеров.

Масса клубней с 1 куста выше была в варианте, где вносился навоз в дозе 100 т/га на фоне минеральных удобрений, но из-за большего

количества мелких клубней средний вес клубня был ниже, чем в других вариантах с внесением навоза.

В 2019 году наибольшая биологическая урожайность получена в варианте с внесением 100 т/га подстилочного навоза совместно с $N_{70}P_{50}K_{60}$ – 448 ц/га. При внесении на 20 т/га навоза меньше, урожайность была ниже на 19 ц/га. При внесении 60 т/га навоза, т. е. на 40 т/га меньшем по сравнению с максимальной дозой, урожайность меньше была на 33 ц/га.

Исходя из урожайности, можно обратить внимание, что при увеличении дозы навоза до 60 т/га (т. е. на 20 т/га по сравнению с вариантом, где вносился навоз в дозе 40 т/га) на каждую тонну навоза прибавка клубней составила 0,5 ц/га. При увеличении дозы с 60 т/га до 80 т/га прибавка на 1 т навоза составила уже 1,4 ц/га. А при увеличении дозы с 80 т/га до 100 т/га – 1,05 ц/га.

Таким образом, самый значительный прирост урожая клубней проходил в промежутке 60 дней от посадки (около 50–55 %), что связано как с биологическими особенностями картофеля, так и весенним запасом влаги в почве. С 10.07 по 20.07 прирост составил около 30,0 %, с 20.07 по 30.07 – около 15 %. Наибольшая биологическая урожайность получена в варианте с внесением 100 т/га подстилочного навоза совместно с $N_{70}P_{50}K_{60}$ – 448 ц/га. При внесении на 20 т/га навоза меньше, урожайность была ниже на 19 ц/га. При внесении 60 т/га навоза, т.е. на 40 т/га меньшем по сравнению с максимальной дозой, урожайность меньше была на 33 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Настольная книга картофелевода / В. Г. Иванюк [и др.]; под ред. С. А. Турко; РУП «Науч.-практ центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск: Рэйплац, 2007. – 191 с.

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

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

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

УДК 633.321:631.526

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

Бушуева В. И. – д. с.-х. н., профессор; **Ковалевская Л. И. –** к. с.-х. н.;
Темиров А. Р., Мойсевич Д. В. – студенты
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Клевер луговой многолетняя бобовая трава, которая широко используется в кормопроизводстве как источник растительного белка. Из него готовят зеленую подкормку, сено, сенаж, силос и травяную муку. Это прекрасный предшественник в звене севооборота, эффективное средство для восстановления и повышения плодородия почвы и защиты ее от эрозии, ценный медонос и сырье для фармацевтической промышленности.

Для более рационального использования клевера лугового в кормопроизводстве создаются взаимодополняющие сорта разных сроков созревания, которые дают возможность сельхозпроизводителям использовать все имеющееся разнообразие этой культуры. При желании можно возделывать несколько сортов, относящихся к разным типам спелости, и обеспечить на основе клевера лугового конвейерное производство зеленых высокопитательных кормов в течение всего летне-осеннего периода. Поэтому создание сортов клевера лугового разной спелости актуальная проблема селекции, решением которой занимаются на кафедре селекции и генетики УО «БГСХА».

Цель исследований: дать оценку сортообразцам клевера лугового разной спелости в конкурсном сортоиспытании.

Полевые опыты проводились в селекционном севообороте опытного поля кафедры селекции и генетики в 2018–2019 годах.

Объектами исследований служили 22 сортообразца клевера лугового разной спелости: раннеспелые ГПТТ-3, Устойливы-2, ГПД-3 ранний, ТОС-1; среднераннеспелые Марс – контроль, ГПТТ-4, СЛ-38-1, СЛ-38-0; среднеспелые Витебчанин – контроль, Т-100-5, ТОС-4-среднеспелый, Т-100-6, ГПД-5; среднепозднеспелые ТОС-870- контроль, 16-2Т-2, Минский-1, 15-2Д-5, Среднепоздний-9,15-2Д-7; позднеспелые МОС-1-контроль, ГПД-А-1, СГП-А-3.

Площадь делянки 16 м^2, повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Посев проводили вручную с междурядьями 30 см. Весной в качестве подкормки вносились минеральные удобрения из расчета $P_{60}K_{90}$ кг д. в. на 1 га. Сортообразцы оценивали

по длине вегетационного периода, урожайности зеленой массы, сухого вещества, семян, облиственности и содержанию сухого вещества. Урожайность зеленой массы учитывали сплошным методом путем скашивания травостоя со всей делянки и взвешивания его с точностью до 1 кг. Урожайность семян определяли сплошным методом. Перед уборкой учитывали высоту растений и количество продуктивных стеблей на 1 $м^2$. Содержание сухого вещества определяли в фазе укосной спелости путем высушивания зеленой массы до абсолютно сухого состояния и с помощью коэффициента усушки определяли массу абсолютно сухого вещества. Облиственность рассчитывали по доли листьев в общей массе побега. Экспериментальные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа.

На основании результатов фенологических наблюдений изучаемые сортообразцы разделены на пять групп спелости: раннеспелые с вегетационным периодом 122 дня, среднераннеспелые – 125 дней, среднеспелые – 130 дней, среднепозднеспелые – 135 дней и позднеспелые – 139–145 дней.Различия по длине вегетационного периода в пределах всех сортообразцоов разных групп спелости составили 25 дней, что подтверждает возможность создания сортов клевера лугового разной спелости.

Период от начала весеннего отрастания ло бутонизации составил по сортообразцам 56–69 дней, до цветения 64–76 дней, до созревания 120–145 дней. В зависимости от группы спелости выделились сортообразцы с более коротким вегетационным периодом. Среди них созревшие на два дня раньше остальных ГПД-3 ранний из раннеспелой группы (120 лней), СЛ-38-0 среднераннеспелой (123 дня), Т-100-6 среднеспелой (128 дней), 15-3Д-5 среднепозднеспелой (133 дня), и на 4-6 дней у позднеспелой ГПД-А-1(141 день) и МОС-1 (139 дней) против 145 дней у сортообразца СГП-А-3.

Высота травостоя составила по сортообразцам 69–90 см. Самым низкорослым оказался ГПТТ-3 ранний (69 см), а наиболее высокорослым Минский-1 (90 см) (табл. 1).

Высота растений у сортообразцов варьировала в зависимости от принадлежности к группе спелости в пределах от 69 до 78 см в раннеспелой, от 70 до 83 в среднераннеспелой, – от 72 до 88 – среднеспелой, от 75 до 90 – среднепозднеспелой и от 75 до 85 см позднеспелой.

Урожайность зеленой массы варьировала по сортообразцам всех групп спелости в пределах от 450 до 770 ц/га.

В каждой группе спелости выявлены свои пределы изменчивости данного показателя: в раннеспелой урожайность в зависимости от сортообразца варьировала в пределах от 500 ц/га у ГПД-3 ранний до

700 ц/га у ТОС-1; среднераннеспелой – от 580 ц/га и контрольного сорта Марс до 770 ц/га у ГПТТ-4; среднеспелой – от 520 ц/га у Т-100-5 до 760 ц/га у Т-100-6; среднепоздноспелой – от 450 ц/га у сортообразца Минский-1 до 750 ц/га у Среднепоздний-9; позднеспелой – от 480 ц/га у МОС-1 до 640ц/га у ГПД-А-1 и СГП-А-3.

Таблица 1. **Характеристика сортообразцов клевера лугового в конкурсном испытании, в 2018–2019 годах**

Сортообразцы	Высота растений, см	Урожайность зеленой массы, ц/га	Сухое вещество		Облиственность, %	Урожайность семян, ц/га
			%	ц/га		
Раннеспелые						
ГПТТ-3 ранний	69	650	18,5	120,3	50,6	1,3
Устойливы-2	78	650	16,0	104,0	45,8	1,2
ГПД-3 ранний	75	500	16,1	80,5	45,8	1,5
ТОС-1 раний	75	700	18,4	128,8	37,0	2,1
Среднераннеспелые						
Марс – контроль	80	580	15,2	88,2	46,7	1,5
ГПТТ-4-среднеспелый	70	770	18,2	140,9	49,9	1,5
СЛ-38-1	80	650	18,0	117,0	40,8	1,6
СЛ-38-0	83	700	18,0	126,0	40,1	1,8
Среднеспелые						
Витебчанин контроль	80	560	17,6	98,6	41,0	1,6
Т-100-5	88	520	16,0	83,2	40,5	1,6
ТОС-4-среднеспелый	81	730	17,2	125,6	42,6	1,9
Т-100-6	85	760	18,6	141,4	48,0	2,3
ГПД -5	72	750	16,0	120,0	45,6	2,1
Среднепоздноспелые						
ТОС-870 контроль	75	600	17,5	105,0	45,5	0,8
16-2Т-2	80	600	17,5	105,0	39,0	1,6
Минский -1	90	450	17,2	77,4	42,0	1,3
15-2Д-5	84	690	19,9	137,3	45,0	2,5
Среднепоздний-9	76	750	19,2	144,0	46,8	2,0
15-2Д-7	83	710	19,0	134,9	43,0	2,7
Позднеспелые						
МОС-1 контроль	75	480	20,0	96,0	38,5	2,5
ГПД-А-1	83	680	22,9	146,0	45,6	2,0
СГП-А-3	85	640	21,0	134,4	42,5	2,1
$НСР_{05}$						0,2

В конкурсном сортоиспытании в каждой группе спелости нами выделены сортообразцы с наиболее высокой урожайностью. Среди них ТОС-1 ранний (700 ц/га), ГПТТ-4 среднеспелый (770 ц/га), Т-100-6 (760 ц/га), Среднепоздний-9 (750 ц/га) и ГПД-А-1 (649 ц/га).

Облиственность в зависимости от сортообразца составила 37,0–50,6 %.

В каждой группе спелости нами выделены сортообразцы с более высокой облиственностью, среди них в раннеспелой группе ГПТТ-3 ранний (50,6 %), среднераннеспелой – ГПТТ-4 (49,9 %), среднеспелой – Т-100-6 (48,0 %), среднепозднеспелой – Среднепоздний-9 (46,8 %), позднеспелой – ГПД-А-1 (45,6 %).

Содержание сухого вещества по сортообразцам варьировало в пределах от 15,2 % до 22,9 %. Наиболее высокими показателями характеризовались сортообразцы в раннеспелой группе – ГПТТ-3 ранний (18,5 %), среднераннеспелой – СЛ-38 0 (18,0 %), среднеспелой – Т-100-6 (18,6 %), среднепозднеспелой – Среднепоздний-9 (19,2 %), позднеспелой – ГПД-А-1 (22,9 %).

Урожайность сухого вещества в раннеспелой группе составила по сортообразцам 80,5–128,8 ц/га, среднераннеспелой – 88,2–140,9 ц/га, среднеспелой – 83,2–144,4 ц/га, среднпозднеспелой – 77,4–144,0 ц/га, позднеспелой – 96,0–146,0 ц/га. Наиболее урожаными были в раннеспелой группе ТОС-1 ранний и ГПТТ-3, среднераннеспелой – ГПТТ-4 и СЛ-38-0, среднеспелой – ТОС-4 и Т-100-6, среднепозднеспелой – Среднепоздний-9 и 15-2Д-5, позднеспелой – ГПД-А-1. Наиболее высокой по питомнику она была у ГПД-А-1 (146,0 ц/га).

Урожайность семян сортообразцов клевера лугового была средней и составила в зависимости от сортообразца 0,8–2,7 ц/га.

Лучшими по данному показателю оказались сортообразцы: в раннеспелой группе – ТОС-1 ранний (2,1 ц/га), среднераннеспелой – СЛ-38-0 (1,8 ц/га), среднеспелой Т-100-6 (2,3 ц/га), ГПД-5 (2,1 ц/га), среднепозднеспелой 15-2Д-5 (2,5 ц/га) и 15-2Д-7 (2,7 ц/га) и позднеспедой СГП-А-3 и МОС-1 (2,1–2,5 ц/га).

Лучшими по комплексу хозяйственно полезных признаков и свойств в конкурсном сортоиспытании оказались сортообразцы: раннеспелый ТОС-1 ранний, среднераннеспелый – ГПТТ-4 и СЛ-38-0, среднеспелый – Т-100-6, среднепозднеспелый – Среднепоздний-9 и позднеспелый ГПД-А-1

ЛИТЕРАТУРА

1. Лисицын, П. И. Вопросы биологии красного клевера / П. И. Лисицын. – Москва : Госиздат. с-х. лит., 1947. – 339 с.

2. Новоселова, А. С. Селекция и семеноводство многолетних трав / А. С. Новоселова. – Москва, 2005. – 375 с.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур; под общ. ред. д-ра с.-х. наук М. А. Федина. – Москва, 1988. – 122 с.

4. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / Рос. акад. с.-х. наук, ВНИИК им. В. Р. Вильямса; редкол.: З.Ш. Шамсутдинов [и др.]. – Москва, 2002. – 71 с.

УДК 631.526.32:635.21(476.2)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА

Вераксич А. Н. – студентка;
Аляпкин А. В., Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доценты
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Целью исследований была сравнительная оценка различных сортов картофеля, возделываемых в условияхОАО «Капличи» Калинковичского района. Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач: изучить товарную урожайность среднеранних сортов картофеля; определить показатели продуктивности изучаемых сортов; дать оценку сортам по содержанию крахмала; выявить экономическую эффективность возделывания сортов картофеля в условиях Калинковичского района.

Посадка производилась картофелесажалкой КСМ-4А рядовым способом с междурядьями 70 см и расстояниями в ряду между клубнями от 20 до 40 см. Норма посадки составляла 50 тыс. клубней на га. Участок разбивался на делянки. Общая площадь делянки под картофель – 600 м^2. Повторность в опытах трехкратная. Варианты опыта располагали методом систематических повторений [1, 2]. Картофель возделывали в соответствии с агротехникой принятой в Республике Беларусь [3]. Предшественником картофеля была озимая рожь. Осенью вносились органические удобрения в дозе 50 т/га, хлористый калий в количестве 100 кг/д. в. на га. Весной в предпосевную культивацию вносили азот (карбамид) в дозе 50 кг/д.в. на га и фосфор в дозе 60 кг/д.в. на гектар в форме суперфосфата. Посадку проводили в один срок в 2018 и 2019 годах – 11 мая.

Объектами исследований были среднеранние сорта картофеля (90–100 дней): Бриз, Джелли, Дина, Манифест. Сорта других групп спелости в хозяйстве не возделываются. Оригинатор сортов Бриз, Дина, Манифест – НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству. Джелли – сорт Голландской селекции. Статистическая обработка данных по урожайности проводилась методом дисперсионного анализа на ЭВМ. Расчет экономической эффективности проводился по методике, разработанной в УО БГСХА на кафедре организации производства в АПК.

В среднем по сортам к уборке сохранилось 48,4 тыс. кустов на 1 га. Существенных различий по количеству сохранившихся к уборке кустов между сортами не наблюдалось.

С хозяйственной точки зрения немаловажное значение имеет число клубней с одного куста. Значение данного признака у изучаемых ранних сортов колебалось в пределах 7,2–9,2 шт/куст. Максимальное число клубней с одного куста в 2019 г. получено у растений сорта Джелли – 9,2 шт. Мелких нетоварных клубней наблюдалось меньше у сорта Дина – 1,2 шт/куст. (табл. 1).

Таблица 1. **Структура и биологическая урожайность картофеля, 2019 год**

Сорт	Количество клубней одного растения, шт.				Масса клубней 1 куста, г	Средняя масса 1 товарного клубня, г	Биологическая урожайность, ц/га
	Всего	Крупных > 60 мм	Средних 40–60 мм	Мелких < 40 мм			
Бриз	7,9	1,1	5,4	1,4	644	99,1	312
Дина	7,2	0,5	5,5	1,2	661	110,2	320
Джелли	9,2	1,3	6,5	1,4	599	76,7	290
Манифест	8,1	1,2	5,5	1,4	589	87,9	285

В целом по всем сортам крупных клубней было мало, в основном под кустом были клубни средних размеров.

Масса клубней с 1 куста выше была у сортов Бриз и Дина, как и средний вес товарного клубня. Это, прежде всего, связано с тем, что у этих сортов сформировалось меньше клубней в кусте.

В 2019 году наибольшая биологическая урожайность получена у сорта Дина – 320 ц/га.

В наших опытах хозяйственная урожайность товарных клубней среднеранних сортов картофеля варьировала в пределах – от 17,8 т/га в 2018 году у сорта Манифест до 23,1 т/га в 2019 году у сорта Дина (табл. 2).

Таблица 2. **Хозяйственная урожайность товарных клубней картофеля**

Сорт	Урожайность клубней, т/га						Выход товарных клубней в среднем за два года, %
	2018 г.		2019 г.		Среднее		
	общая	товарная	общая	товарная	общая	товарная	
Бриз	24,9	20,4	30,3	24,8	27,6	22,6	81,9
Дина	26,5	22,9	30,9	25,6	28,7	23,1	80,5
Джелли	24,4	19,3	27,4	23,3	25,9	21,3	82,2
Манифест	23,7	17,8	28,5	23,4	26,1	20,6	79,9
$НСР_{05}$		1,0		1,2			

В 2018 году самая высокая товарная урожайность клубней картофеля получена при возделывании сорта Дина – 22,9 т/га, что выше, чем у сорта Бриз на 2,5 т/га, у сорта Джелли – на 3,6 т/га, у сорта Манифест – на 5,1 т/га.

В 2019 году сорта Дина и Бриз по урожайности товарных клубней также превышали сорта Джелли и Манифест на 1,8–2,5 т/га. Сорта Джелли и Манифест не различались по товарной урожайности ($НСР_{05}$ 1,2), так же как сорта Дина и Бриз не различались между собой по урожайности товарных клубней.

В среднем за два года наибольшая урожайность товарных клубней отмечена у картофеля сортов Бриз и Дина, которые находились на одном уровне. Сорта Джелли и Манифест по урожайности в среднем за два года так же находились на одном уровне – 20,6–21,3 т/га и уступали сортам Дина и Бриз на 1,3–2,5 т/га.

Под товарностью понимают отношение товарной продукции к общему объему произведенной продукции, выраженной в процентах.

В наших опытах выход товарных клубней в среднем за два года колебался у среднеранних сортов картофеля в пределах от 80,5 до 82,2 %. Причем, товарность клубней была выше в 2019 году при большей общей урожайности.

Как показывают данные табл. 3, все исследуемые сорта картофеля экономически целесообразно возделывать. Наиболее экономически эффективным был сорт Дина при возделывании которого рентабельность и прибыль наибольшие, и составляют 38,34 % и 1472,40 руб/га соответственно, а себестоимость 1 т наименьшая и составляет 166,26 руб/т.

Таблица 3. **Экономическая эффективность возделывания картофеля**

Вид затрат	Сорта картофеля			
	Бриз	Дина	Джелли	Манифест
Товарная урожайность с 1 га, т	22,6	23,1	21,3	20,6
Стоимость продукции с 1 га, руб.	5198,00	5313,00	4899,00	4738,00
Производственные затраты на 1 га, руб.	3833,14	3840,60	4834,56	3803,32
Затраты труда на 1 т продукции, чел.-час.	1,72	1,70	1,78	1,81
Себестоимость 1 т, руб.	169,61	166,26	226,97	184,63
Прибыль на 1 га, руб.	1364,86	1472,40	64,44	934,68
Рентабельность производства, %	35,61	38,34	1,33	24,58

Близок по экономическим показателям сорт Бриз. У него рентабельность и прибыль составила 35,61 % и 1364,86 руб/га соответственно, а себестоимость 1 т составляет 169,61 руб/т.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать к возделыванию в условиях ОАО «Капличи» Калинковичского района сорта Дина и Бриз, как наиболее урожайные и экономически эффективные.

ЛИТЕРАТУРА

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

2. Земледелие: практикум: учебное пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 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 630.416.2:633.1

ПОВРЕЖДЕНИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОЦЕССЕ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ

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

Основными причинами, вызывающими травмирование семян, являются воздействия машин: уборочная техника, машины по послеуборочной подготовке семян, сушке, механизмы по транспортировке. Значительная доля травмированных семян появляется уже на этапе уборки. При очистке, сортировке, сушке, а также транспортировке зерно подвергается механическим повреждениям в ряде случаев больше чем при обмолоте его комбайнами. Картина усугубляется еще и тем, что с целью повышения глубины очистки зерно пропускают через очистительные машины многократно. Зерна получают, в основном, микроповреждения которых значительно больше, чем макроповреждений.

Основной целью проводимых исследований было изучение травмированности семян яровой пшеницы и ячменя в процессе послеуборочной обработки. Для этого в 2019 году на базе КСУП «Едки-Агро» Лидского района Гродненской областибыли проведены исследования. В качестве объекта исследований был использован сорт яровой пшеницы Томаи сорт ярового ячменя сорт Батька. Для определения травмированности семян точечные пробы отбирались из охлажденных зерновых масс после обработки. Для отбора проб использовался ручной щуп. Масса среднего образца составляла 500 г. Для определения травмированности семян яровой пшеницы и ячменя отбирались четыре

пробы семян по 100 шт. и окрашивались анилиновыми красителями. Анализ качества зернового вороха и обработанной зерновой массы проводились в опыте в образцах, отобранных на двух технологических линиях по обработке зерна. Первая линия обработки зерновых масс создана на базе шахтной зерносушилки М-819, введенной в эксплуатацию в 1996 году. Вторая технологическая линия – на базе зерновой колонковой сушилки СЗК-10, введенной в эксплуатацию в 2014 году.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) зерновая масса яровой пшеницы до обработки; 2) семена яровой пшеницы после обработки; 3) зерновая масса ячменя до обработки; 4) семена ячменя после обработки. Линия № 1 – основанная на базе сушилки М-819. Линия № 2 – на базе сушилки СЗК-10.

Таблица 1. **Повреждения семян пшеницы и ячменя при обработке на различных линиях**

Вариант опыта	Травмированность, %					
	всего травм		микротравм		макротравм	
	линия 1	линия 2	линия 1	линия 2	линия 1	линия 2
1	39	41	14	13	25	28
2	45	20	29	11	16	9
3	31	27	12	9	19	18
4	36	16	25	10	11	6

В ходе уборки зерновые массы пшеницы и ячменя имели достаточно большое количество зерен, имеющих механические повреждения. В обрабатываемых партиях пшеницы содержалось 39–41 % травмированных семян, а у ячменя – 31–27 %. Меньшему повреждению семян ячменя, по-видимому, способствовали пленки, покрывающие зерновку ячменя и закрывающих ее от воздействия механизмов. Из общего количества травм в поступающих на обработку партиях исследуемых культур макроповреждения составили большую часть. После обработки партий на первой линии количество этих повреждений снизилось у пшеницы до 16 %, у ячменя до 11 %. После второй технологической линии обработки семян этот показатель составил у пшеницы 9 %, у ячменя до 6 %, т. е. почти в 2−2,5 раза меньше, чем в партиях, доработанных на первой линии. В ходе послеуборочной обработки количество травмированных семян исследуемых культур изменялось. На первой технологической линии, семена пшеницы имели количество всех травм после обработки в 45 %, что на 6 % больше, чем их начальная травмированность. После обработки на первой технологической линии увеличилась также травмированность ячменя, это увеличение составило 5 %. Использование технологической линии на основе колонковой

сушилки СЗК-10 позволило снизить имеющуюся общую травмированность у пшеницы на 21 %, у ячменя на 11 %.

В результате проведенных операций по обработке на первой и второй линии изменилось соотношение между макро- и микротравмами в партиях полученных семян как пшеницы, так и ячменя. Количество семян с макротравмами в общей массе значительно уменьшилось в процессе обработки, так как большинство таких семян было удалено в ходе первичной и вторичной очистки. Количество семян получивших микроповреждения значительно увеличилось на первой технологической линии. Разница между содержанием семян с микроповреждениями в партиях до обработки и после обработки на первой и второй линиях значительная. После обработки семян на первой линии наблюдалось увеличение числа семян с микроповреждениями на 13 % у ячменя и на 15 % у пшеницы. После прохождения послеуборочной обработки с использованием технологической линии на базе зерновой колонковой сушилки СЗК-10, травмированность семян обоих культур не увеличивалась.

При обработке на первой технологической линии семена пшеницы и ячменя повышали общую травмированность. Разница между вариантами 1 и 2 была равна 6 %; между вариантами 3 и 4 была равна 5 %.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод, количество семян исследуемых культур, получивших механические травмы в процессе послеуборочной обработки на второй технологической линии на базе колонковой сушилки СЗК-10, существенно меньше, чем количество травмированных семян после обработки на первой линии на базе шахтной сушилки М-819. Обработка пшеницы и ячменя на второй технологической линии приводило к снижению общей травмированности в обработанных партиях. Травмирование семян яровой пшеницы в процессе послеуборочной обработки происходит существенно больше, чем у ячменя. В партиях семян, прошедших послеуборочную обработку изменяется соотношение макро и микроповреждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпов, Б. А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна / Б. А. Карпов. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 288 с.

2. Пугачёв, А. Н. Повреждение зерна машинами / А. Н. Пугачёв. – Москва : Агропромиздат, 1976. – 32 с.

3. Шаршунов, В. А. Сушка и хранение зерна / В. А. Шаршунов. – Минск : Мисанта, 2010. – 587 с.

УДК 633.358:631.52

ВЛИЯНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯСЕМЯН НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ И СОХРАНЯЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ГОРОХА

Витко Г. И. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Семена гороха сохраняют свою всхожесть в среднем в течение 5–6 лет в том случае, если на хранение были заложены семена, не поврежденные вредителями,не имеющие признаков поражения болезнями,и хранились они в сухом месте.

Промежуток, в течение которого горох остается способными к прорастанию, от момента созревания называют долговечностью. Долговечность подразделяется на хозяйственную и биологическую.

Хозяйственная долговечность – это время, в течение которого определенный процент семян сохраняют способность к прорастанию. Биологическая долговечность – это время, в течение которого остаются способными к прорастанию хотя бы единичные семена [1, 2].

Лучше всего сохраняются семена при постоянной температуре 14–18°С и влажности воздуха около 10–15 % [1].

При хранении семена теряют всхожесть и способность к прорастанию, но не все сразу, а постепенно. Одни семена могут сохранить жизнеспособность в течение 10–15 лет, а другие теряют ее за 2–3 года. В связи с этим целью наших исследования являлось изучение полевой всхожести и сохраняемости растений в зависимости от срока хранения семян посевного и полевого гороха.

Полевой опыт был заложен в 2018 году на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА. Объектом исследования являлись семена сортов и образцов посевного и полевого гороха, полученные в разные годы (табл. 1).

Таблица 1. **Объект исследований**

Год получения семян	Срок хранения, лет	Изучено сортов гороха, шт.		
		всего	в том числе	
			посевного	полевого
2017	1	22	15	7
2015	3	10	6	4
2013	5	12	9	3
2011	7	10	9	1
2009	9	6	1	5
Итого		60	40	20

Так, нами было высеяно 60 образцов гороха, в том числе 22 образца предыдущего года урожая (2017 года), 10 образцов, полученных три года назад (в 2015 году), 12 образцов – пять лет назад (в 2013 году), 10 образцов – семь лет назад (в 2011 году) и 6 образцов – девять лет назад (в 2009 году). Всего было изучено 40 образцов посевного гороха и 20 образцов полевого гороха.

Закладка полевых опытов проводилась в соответствии с общепринятой методикой по Б. А. Доспехову [3]. Изучаемые образцы высевали вручную под маркер при норме высева 120 шт/м^2. Площадь питания составляла 20×5 см. Агротехника возделывания гороха была общепринятой для условий Беларуси. На протяжении вегетационного периода за посевами осуществлялся тщательный уход по борьбе с сорняками и рыхлению почвы.

В табл. 2 показано влияние срока хранения семян на полевую всхожесть и сохраняемость растений посевного гороха.

Таблица 2. **Влияние срока хранения семян на полевуювсхожесть и сохраняемость растений посевного гороха**

Срок хранения, лет	Полевая всхожесть, %	Сохраняемость растений	
		%	шт.
1	81,2±3,0	94,9±2,0	92,5±2,0
3	60,1±6,3	75,3±6,2	53,0±5,2
5	51,5±5,8	77,0±5,0	48,7±7,0
7	26,2±7,0	57,9±9,4	14,4±3,4
9	19,3	48,3	11,0

Полевая всхожесть образцов посевного гороха предыдущего года урожая составила 81,2 %. При хранении образцов в течение трех лет показатель составил 60,1 %, в течение 5 лет – 51,5 %, т. е. на 21–30 % ниже, чем при хранении семян в течение 1 года. При хранении семян в течение 7–9 лет полевая всхожесть снизилась в 3–4 раза и составила 19,3–26,2 %.

Сохраняемость растений к уборке у образцов посевного гороха также снижалась в зависимости от увеличения срока хранения. Так, к уборке сохранилось 94,9 % растений от взошедшего количества при хранении семян в течение 1 года. Сохраняемость растений, выращенных из семян, которые хранились 3–5 лет, составила 75,3–77,0 %. При хранении семян в течение 7–9 лет сохраняемость растений составляет 48,3–57,9 %, т. е. около половины от взошедшего количества.

Нами определенык оэффициенты корреляции между сроком хранения семян и полевой всхожестью (r=-0,986) и сохраняемостью расте-

ний (r=-0,966) и коэффициенты регрессии между этими показателями (b_{yx}=-7,89 и b_{yx}=-5,53 соответственно).

Так, корреляция между сроком хранения семян посевного гороха и показателями «полевая всхожесть» и «сохраняемость растений»отрицательная сильная. Полевая всхожесть на 97 % зависит от срока хранения семян посевного гороха, сохраняемость растений – на 93 %. Данные зависимости выражаются уравнениями У=87,11–7,89Х и У=98,33–5,53Х соответственно, т. е. с увеличением срока хранения семян посевного гороха на 1 год полевая всхожесть уменьшается примерно на 8 %, а сохраняемость растений – на 6 %.

В табл. 3 приводятся данные по влияние срока хранения семян на полевую всхожесть и сохраняемость растений полевого гороха.

Таблица 3. **Влияние срока хранения семян на полевую всхожесть и сохраняемость растений полевого гороха**

Срок хранения, лет	Полевая всхожесть, %	Сохраняемость растений	
		%	шт.
1	95,9±1,3	88,5±5,4	101,8±2,9
3	78,3±3,3	78,8±4,3	72,5±11,8
5	71,7±4,1	61,3±5,4	52,7±5,5
7	62,5	60,0	45,0
9	44,7±4,0	63,8±1,8	33,6±2,9

У сортов и образцов полевого гороха полевая всхожесть семян 2017 (предыдущего) года урожая составила 95,9 %, что в 1,2 раза выше, чем у посевного гороха. После трехлетнего хранения семян изучаемых образцов показатель составил 78,3 %,после пятилетнего хранения семян – 71,7 %. Эти показатели были на 18–24 % ниже, чем при посеве семенами предыдущего года урожая, но в 1,3–1,4 раза выше, чем аналогичные показатели у посевного гороха. При длительном хранении семян (в течение 7–9 лет) полевая всхожесть снизилась в 1,5–2 раза по сравнению с посевом свежими семенами и составила 44,1–62,5 %, но в сравнении с данными по посевному гороху эти показатели оказались в 2,3–2,4 раза выше.

Сохраняемость растений к уборке у образцов полевого гороха также снижалась при увеличении срока хранения семян. При посеве свежими семенамик уборке сохранялось 88,5 % растений от взошедшего количества, что на 6 % ниже, чем у посевного гороха. Сохраняемость растений, выращенных из семян, которые хранились 3–5 лет, составила 61,3–78,8 %. При длительном хранении семян (в течение 7–9 лет) сохраняемость растений составила 60,0–63,8 %, т. е. в 1,4–1,5 раз ниже, чем при посеве свежими семенами.

Коэффициент корреляции между сроком хранения семян полевого гороха и полевой всхожестью составил -0,985, между сроком хранения исохраняемостью растений – -0,857, коэффициенты регрессии между этими показателями – -5,85 и -3,41 соответственно.

Так, корреляция между сроком хранения семян полевого гороха и показателями «полевая всхожесть» и «сохраняемость растений»отрицательная сильная. Полевая всхожесть на 97 % зависит от срока хранения семян полевого гороха, сохраняемость растений – на 73 %. Данные зависимости выражаются уравнениями У=99,75–5,85Х и У=87,53–3,41Х соответственно, т. е. с увеличением срока хранения семян на 1 год полевая всхожесть уменьшается примерно на 6 %, а сохраняемость растений – на 3 %.

Таким образом, увеличение срока хранения семян гороха приводит к снижению полевой всхожести на 6–8 %, сохраняемости растений – на 3–6 % в год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры / Д. Шпаар, Ф. Эллмер, А. Постников, Г. Таранухо; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : ФУАинформ, 2000. – 264 с.

2. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур / Г. И. Таранухо. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1985. – 351 с.

УДК 581.14.6:634.738

РАЗМНОЖЕНИЕ ПАВЛОВНИИ ВОЙЛОЧНОЙ (*PAULOWNIATOMENTOSA*) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Водчиц Н. В. – зав. лабораторией; **Копытник Е.В.** – лаборант;
Герасимович Т. В. – мл. научный сотрудник
УО «Полесский государственный университет», отраслевая лаборатория ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве

Павловния войлочная отличается высоким хозяйственно-биологическим потенциалом, представляет интерес как декоративная и ценная древесная порода.

В настоящее время использование древесины выросло из-за потребности целлюлозно-бумажной промышленности. Эффективное и экологически рациональное лесное хозяйство способно существенно уменьшить скорость и масштабы этого негативного процесса посредством создания плантаций таких пород. До недавнего времени основ-

ным методом полученияпосадочного материала являлось вегетативное размножение, которое позволяет сохранить генотип материнского растения и сократить продолжительность ювенильного периода. Методы культуры клеток и тканей представляют собой вегетативный способ размножения растений *in vitro*. Благодаря клональномумикроразмножению можно получить популяцию генетически выравненных деревьев, что позволит точно прогнозировать динамику развития плантаций [5].

Цель работы: провести сравнительный анализ выхода растений из стерильных и нестерильных семян и стерильных побегов Павловнии войлочной.

Исследования проводили на базе отраслевой лаборатории ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве биотехнологического факультета УО «Полесский государственный университет» в июле – ноябре 2019 года.

В качестве объекта исследований использовали внешне однотипные стерильные и нестерильные семена Павловнии войлочной. Во всех экспериментах в каждом варианте опыта использовалось по 11 полновесных семян в трехкратной повторности. Нестерильные проращивались в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге по общепринятой методике [4]. Для ввода стерильных семян в культуру *in vitro* были использованы растворы фунгицидов и стерилизующий агент 7,5 % раствор гипохлорита кальция. После стерилизации и отмывки семена проращивали в банках, экспланты высаживали на питательные среды Мурасиге-Скуга (MS) и Андерсена с 6-бензиламинопурином (БАП) [3].

Также объектом исследований были неодревесневшие, верхушечные фрагменты стебля длиной 15 мм с 1–2 почками в количестве 20 шт.

Стерилизацию проводили указанным выше методом. Отмытые экспланты помещали в банки на среду MS с добавлением БАП.

Полученные при стерильном проращивании побеги были поделены на экспланты, а затем снова помещены на ту же питательную среду.

Банки с семенами и побегами размещали на стеллажах световой установки культурального помещения биотехнологической лаборатории при температуре +25°С, фотопериоде день/ночь – 16/8 ч, освещенности 4000 лк, относительной влажности воздуха 70 %.

Учет количества проросших семян и эксплантов проводили через каждые 10 дней в течение четырех месяцев.

Проращивание семян – это сложный процесс, зависящий от многих условий: температуры, особенностей субстрата, физиологических осо-

бенностей самих семян. В продуктивности растений важную роль играют процессы, протекающие в начале развития, обуславливающие подготовку и переход к генеративному периоду [1].

Стерилизация семян – это эффективная и экологически безопасная мера защиты растений от инфекции. Получение асептических проростков для проведения экспериментов *in vitro* является достаточно сложной задачей в связи с возможностью высокой бактериальной и грибковой заражённостью материала [2].

Для каждого растения оптимальный режим стерилизации определяется экспериментальным путем. Не смотря на то, что поверхность семян Павловнии войлочной опушена короткими волосками, что может затруднять ее освобождение от инфекции, нам удалосьобеспечить достаточноеобеззараживание материала, тем самым увеличить количество проросших стерильных семян по сравнению с нестерильными.

Под лабораторной всхожестью понимают количество (в %) нормально проросших семян за определенный срок (в основном 7–10 дней) к общему количеству заложенных в пробе [3].

На 10 сутки среди стерильных семян всхожесть составила 76 %, среди нестерильных – 33 %. Использование стерильных семян на этапе ввода растения в культуру *in vitro* позволяет получить большое количество эксплантов и тем самым повысить вероятность успешности дальнейших этапов микроклонального размножения.

Надо отметить, что нестерильные семена начали прорастать на второй день от начала эксперимента, а стерильные – на шестой. Вероятно, что такая задержка в развитии проростка может быть связана с негативным влиянием стерилизующих агентов на зародыш семени.

Экспланты, культивируемые на питательной, агаризованной среде Андерсона, характеризовались медленным ростом и низкой активностью к пролиферации.

Дальнейшее микрочеренкования основного и дополнительного побегов *in vitro* обеспечило коэффициент размножения в первом цикле на среде MS до 1:8, на среде Андерсена – до 1:4.

Выход жизнеспособныхэксплантов после стерилизации побегов с почками составил 50 %, коэффициент размножения – 1:3.

В результате проведенных экспериментов выявлены особенности прорастания семян Павловнии войлочной в стерильных и нестерильных условиях.

При использовании стерилизующих агентов для ввода семян как первичных эксплантов в культуру *in vitro* следует учитывать влияние дезинфектантов на зародыш семени. Стерилизация значительно сни-

жает скорость прорастания семян и развитие проростков, но одновременно способствует устранению патогенов с семенной поверхности.

Среда MS с добавлением БАП является оптимальной для культивирования эксплантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Душкин, С. А. Влияние химических и биологических препаратов на всхожесть семян и выживаемость Triticumaestivum L. / С. А. Душкин [и др.] // Вестн. ОрелГАУ. – 2012. – № 6 (39). – С. 30–33.

2. Игнатенко, А. В. Биокалометрический анализ влияния биоцидных веществ на семена растений / А. В. Игнатенко // Тр. БГТУ. Серия IV. Химия, технология органических веществ и биотехнология. Выпуск XVIII. – 2010. – № 4. – С. 314–317.

3. Кудряшова, О. А. Физиолого-биохимические особенности действия брассиностероидов на процессы микроклонального размножения голубики высокорослой (Vaccinium corymbosum L.): дис. ... канд. биол. наук : 03.01.05. / О. А. Кудряшова. – Минск, 2015. – 175 л.

4. Кузнецова, Е. Н. Особенности прорастания семян редкого растения Asteramellus L. в культуре invitro / Е. Н. Кузнецова, О. Г. Баранова // Вестн. Удмурдского университета. – 2017. – № 3. – С. 409–411.

5. Шурганов, О. А. Разработка эффективной системы регенерации Paulownia Shang Tong (P. fortunei x P. tomentosa) / Б. В. Шурганов [и др.] // Вестн. РУДН. Сер. Агрономия и животноводство. – 2015. – № 3. – С. 47–55.

УДК 577.175.19:632.11

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Вьюгин С. М., Вьюгина Г. В. – д. с.-х. н., профессоры
ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрономии, землеустройства и экологии

Современное развитие сельскохозяйственного производства РФ, в том числе и Смоленской области должно быть ориентировано на качественно новый уровень технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в частности картофеля. Одним из экологически безопасных приемов повышения урожайности картофеля в современных технологиях его возделывания является использование регуляторов роста растений [1, 3, 4].

При разработке элементов адаптивных технологий возделывания картофеля в полевом опыте нами было испытано действие разных способов применения следующих препаратов: эпин-экстра (регулятор и адаптоген широкого спектра действия),ростмомент (сертифицирован по международным стандартам ISO 9001:2008) и зеребра агро (разработка ООО «ГК АгроХимПром») [2].

Исследования проводились в 2017–2019 годах в условиях Смоленской области. Опыт был заложен в трехкратной повторности методом рендомизированных повторений. Площадь учетной делянки составляла 10,5 м^2. Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая на лессовидном суглинке с мощностью пахотного слоя 18–20 см. По содержанию подвижного фосфора, обменного калия, гумуса и уровню кислотности почва является среднеокультуренной, что типично для хозяйств Центрального региона Российской Федерации.

Предпосадочную обработку клубней проводили за 1 день до посадки путем погружения их в рабочий раствор в следующих дозах: эпин-экстра – 20 мл/т,ростмомент – 100 г/т, зеребра агро – 100 мл/т клубней при расходе рабочей жидкости 10 л/т. Обработку посадок картофеля осуществляли в фазу бутонизации: эпин-экстра – 80 мл/га, ростмомент – 300 г/га и зеребра агро – 100 мл/га при расходе рабочей жидкости 300 л/га.

Технология возделывания картофеля, кроме изучаемых приемов, общепринятая для Центрального региона Нечерноземной зоны Российской Федерации. В опыте возделывался среднеспелый картофель сорта Аврора.

Метеорологические условия вегетационного периода 2017 года были относительно благоприятными для роста и развития растений картофеля. Условия вегетации в 2018 и 2019 годах из-за продолжительной засухи были не благоприятными для роста и развития растений картофеля. Отсутствие дождей после посадки и в период активного роста и начала цветения оказали определенное отрицательное влияние на формирование урожая.

Контрастные по метеоусловиям годы исследований позволили дать объективную оценку влияния изучаемых регуляторов роста растений на уровень урожайности и качество клубней картофеля.

Число побегов на единице площади является одним из главных элементов продуктивности картофеля. В исследованиях установлено наибольшее количество побегов при обработке клубней зереба агро сотавило 5,2 шт/куст, эпином-экстра 4,7 шт/куст и ростмоментом 4,3 шт/куст против 3,2 шт/куст на контрольном варианте без применения регуляторов роста растений. Максимальная интенсивность роста в высоту, густота стеблестоя, количество стеблей и столонов на 1 растение наблюдалось в 2017 году. В 2018 и 2019 годах эти показатели на контрольном варианте уменьшались относительно нормального по метеоусловиям 2017 года. За счет повышения экологической устойчивости растений картофеля к экстремальным условиях вегетационных периодов 2018 и 2019 годов вышеназванные показатели в вариантах с

применением эпина-экстра, зеребра агро и ростмомента были выше на 8,2–13,1 %.

Особо следует отметить фунгицидное действие препаратов в отношении грибных болезней картофеля за годы исследований. Максимальным фунгицидный эффект отмечен при обработке семенных клубней картофеля против фитофтороза, альтернариоза и парши обыкновенной при использовании препарата зеребра агро. Это обусловлено тем, что в составе препарата содержится коллоидное серебро,которое является природным антисептиком. Наночастицы серебра подвергаются медленному окислительному растворению в непосредственной близости от бактерий и грибов, вызывая гибель патогенов путем нарушения проницаемости клеточной мембраны и метаболизма микробной клетки. Несколько ниже фунгицидный эффект в отношении грибных болезней картофеля был отмечен для эпина-экстра и ростмомента.

Основным показателем действия регуляторов роста растений является урожайность клубней картофеля (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние способов применения регуляторов роста растений на урожайность картофеля сорта Аврора, т/га**

Препарат	Вид обработки	2017 г.		2018 г.		2019 г.	
		Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка
Контроль (вода)	обработка клубней	23,5	–	14,2	–	17,2	–
	опрыскивание посадок	22,7	–	13,6	–	16,4	–
Эпин-экстра	обработка клубней	27,2	3,7	17,0	2,6	19,6	2,4
	опрыскивание посадок	26,1	3,4	16,0	2,4	18,6	2,2
Ростмомент	обработка клубней	26,7	3,2	16,1	1,9	18,8	1,6
	опрыскивание посадок	25,4	2,7	15,3	1,7	17,7	1,3
Зеребра агро	обработка клубней	28,6	5,1	17,4	3,2	20,8	3,6
	опрыскивание посадок	27,3	4,6	16,5	2,9	19,7	3,3
$НСР_{05}$		1,5		1,9		1,3	

В 2017 году урожайность клубней картофеля была максимальной и составила 22,7–28,6 т/га.

Наиболее сильное действие и значительную прибавку урожая клубней картофеля в 2017 году давала предпосадочная обработка клубней зеребра агро – 5,1 т. Опрыскивание посадок зеребра агро также обеспечило существенную прибавку – 4,6 т. В варианте с эпином-

экстра прибавка была 3,4–3,7 т, ростмоментом 2,7–3,2 т при$НСР_{05}$ равной 1,5 т.

В 2018 и 2019 годах урожайность клубней картофеля была ниже, чем в 2017 году и составила по вариантам опыта соответственно 13,6–17,4 и 16,4–20,8 т/га.

Прибавки урожая клубней картофеля от действия регуляторов роста растений в экстремальные по метеоусловиям вегетационных периодов 2018 и 2019 годы были ниже, однако они практически по всем изучаемым вариантам превышали наименьшую существенную разность.. Обработка семенных клубней посадок картофеля регуляторами роста растений повысила содержание крахмала в клубнях на 0,8–1,9 %, аскорбиновой кислоты на 7,7–13,9 %.

За годы исследований предпосадочная обработка клубней картофеля регуляторами роста растений по сравнению с обработкой вегетирующих растений была значительно эффективнее.

В заключении следует отметить, что в контрастные по метеоусловиям годы исследований, применяемые в опытах эпин-экстра, ростмомент и зеребра агро как при обработке клубней, так и при опрыскивании посадок обеспечили существенную прибавку урожая клубней картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вьюгина, Г. В. Продуктивность и устойчивость агроценозов в адаптивном земледелии / Г.В. Вьюгина, С.М Вьюгин. – Смоленск : СГПУ, 2003. – 108 с.

2. Вьюгина, Г. В. Регуляторы роста растений: от теории к практике / Г. В. Вьюгина, С. М Вьюгин // Монография. – Смоленск, 2017. – 118 с.

3. Хрипач, В. А. Брассиностероиды / В. А. Хрипач, Ф. А. Лахвич, В. Н. Жабинский. – Минск : Навука і тэхніка, 1993. – 287 с.

4. Шаповал, О. А. Регуляторы роста растений / О. А. Шаповал, В. В. Вакуленко, Л. Д. Прусакова. – Защита и карантин растений, – 2008. – № 12. – С. 54–88.

УДК 633.111.1:633”324’’:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «НИВА» ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА

Галкина Д. В. – студентка; **Нехай О. И. –** к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, кафедра земледелия

Важным резервом в обеспечении высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур и повышении их качества является эф-

фективная борьба с сорняками. По данным многочисленных исследований, выполненных за последние 10–15 лет, негативное воздействие сорных растений на рост, развитие и продуктивность полевых культур не только не снизилось, но во многих случаях заметно возросло. В нашей стране посевов сельскохозяйственных культур, свободных от сорняков, практически нет, степень засоренности большей части полей средняя и сильная [1].

В земледелии республики только из-за засоренности посевов ежегодно теряется около 17 % урожая зерна. Засоренность посевов зачастую превышает экономические пороги вредоносности, что приводит к недобору урожая, ухудшению качества продукции и дополнительным издержкам. Большая засоренность сельскохозяйственных угодий не дает возможности обеспечить высокую культуру земледелия на полях [2].

Целью наших исследований было изучение эффективности применения гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях ОАО «Нива» Жлобинского района. Общая площадь делянки – 1 га, повторность – трехкратная. Схема опыта включала: 1) контроль (без применения гербицидов); 2) Куница, КС – 1,0 л/га; 3) Фенизан, ВР – 0,2 л/га. Гербициды применялись в фазу весеннего кущения озимой пшеницы.

Предшественником озимой пшеницы была пелюшко-овсяная смесь на зеленную смесь. Посев проводим сеялкой АППА-6 на 3–4 см, рядовым способом с междурядьями 12,5 см, с нормой высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га или 230 кг/га. Посев проводился районированным сортом Ядвіся.

Исследования проводились по общепринятым методикам [3, 4].

Количество сорняков в контрольном варианте составило 87 шт/м^2.

Проведенный анализ засоренности позволяет отметить, что преобладающими видами малолетних двудольных были: ромашка непахучая − 11 шт/м^2 (12,6 %), пастушья сумка − 9 шт/м^2 (10,3 %), марь белая − 10 шт/м^2 (11,5 %), горец почечуйный и пикульник обыкновенный – по 8 шт/м^2 (9,2 %). Злаковый компонент сорного ценоза был представлен мятликом однолетним − 3 шт/м^2 (3,4 %). В посевах озимой пшеницы также встречались представители многолетних двудольных сорных растений (осот полевой, подорожник большой) и многолетних однодольных сорных растений (пырей ползучий).

Экономический порог вредоносности малолетних сорных растений в посевах озимой пшеницы составляет 12−25 шт/м^2, многолетних сорных растений – 2−4 шт/м^2. В наших опытах, количество сорняков достигло ЭПВ, что позволяет использовать гербициды Куница, КС и Фенизан, ВР для борьбы с сорной растительность.

Количество сорных растений при применении гербицидов существенно снизилось. Так, при применении гербицида Куница, КС в дозе 1,0 л/га количество сорняков сократилось до 16 шт/м^2, при применении гербицида Фенизан, ВР в дозе 0,2 л/га, количество сорных растений составило 24 шт/м^2.

Нами выявлено, что в количественном выражении наиболее эффективно действие гербицида Куница, КС (1,0 л/га). Он воздействовал не только на однолетние двудольные сорные растения, но и на однолетние однодольные сорняки. При применении Фенизан, ВР (0,2 л/га) отмечена неэффективность данного препарата против злаковых сорняков. Однако, в отличие от гербицида Куница, Фенизан оказался эффективным против многолетних двудольных сорных растений. Так количество представителей осота полевого снизилось на 75 %, подорожника – на 100 %. Оба гербицида не подействовали на пырей ползучий.

Изучение биологической эффективности применяемых гербицидов показало, что наиболее эффективным гербицидом является Куница, КС (1,0 л/га). Так, снижение численности сорной растительности при применении этого гербицида составило 81,6 %, что оказалось, на 9,2 % эффективнее применения гербицида Фенизан, ВР (0,2 л/га). Биологическая эффективность применения гербицида Фенизан, ВР составила 72,4 %.

Таким образом, биологическая эффективность применения гербицида Куница, КС выше, по сравнению с применением гербицида Фенизан, ВР.

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения.

В наших опытах урожайность зерна озимой пшеницы на участках с применением различных гербицидов существенно отличалось. В целом по вариантам опыта урожайность зерна колебалась в пределах от 22,6 до 31,5 ц/га при наименьшей существенной разнице 2,65 (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние гербицидов на урожайность озимой пшеницы**

Вариант опыта	Норма расхода, л/га	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
Контроль – без обработки	–	22,6	–
Куница, КС	1,0	31,5	8,9
Фенизан, ВР	0,2	28,9	6,3
$НСР_{05}$		2,65	

Максимальная урожайность зерна озимой пшеницы была получена в варианте опыта с гербицидом Куница, КС и составила 31,5 ц/га, что на 8,9 ц/га превысило контрольный вариант.

При химической прополке посевов озимой пшеницы препаратом Фенизан, ВР с нормой расхода 0,2 л/га урожайность составила 28,9 ц/га, что достоверно превысило контроль на 6,3 ц/га.

Таким образом, применение гербицидов способствует не только снижению засоренности посевов, но и повышению урожайности культуры. Наиболее эффективным гербицидом следует считать Куница, КС, при применении которого прибавка урожайности составляет 8,9 ц/га.

Несмотря на то, что гербициды нового поколения обладают высокой селективностью, культурные растения испытывают на себе их негативное воздействие. Как отмечают некоторые исследователинаиболее вероятное проявление последствий применения гербицидов – снижение качества зерна пшеницы.

Результаты исследований 2019 года показали, что в вариантах с применением гербицидов, наблюдалось увеличение содержания сырого белка на 1,1 % по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорные растения и меры борьбы с ними : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2014. – 144 с.

2. Эффективная борьба с сорняками: производственно практическое издание / М. В. Потапенко [и др.]; сост. В. В. Исаенко. – Минск : Наша Идея, 2015. – 204 с.

3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская; НИРУП «ИЗР». – Несвиж : МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. – 58 с.

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

УДК 631.432:631.472.71:632.125

ВЛАЖНОСТЬ ДЕФЛЯЦИОННООПАСНЫХ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ПОЧВ ПОЛЕСЬЯ

Гапонюк А. Н. – научный сотрудник, магистр биол. наук
«Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси»,
лаборатория агробиологии

Белорусское Полесье резко отличается от остальной части республики особенностями состава и строением почвенного покрова, общим направлением его развития. При доминирующем равнинном характере рельефа территории региона, ему свойственны также слабопологие невысокие плоские повышения, сложенные преимущественно рыхлым осадочным материалом (песками, реже супесями). Распространение разнообразных форм рельефа обуславливает неодинаковую глубину

залегания грунтовых вод различного химического состава. Разнообразие природных факторов, а также проведение широкомасштабной гидротехнической мелиорации, сопровождавшейся радикальным изменением режима, состава и свойств почв, обусловили выраженную неоднородность структуры почвенного покрова. На территории региона представлены все генетические типы почв республики, развивающиеся преимущественно на водно-ледниковых и древнеаллювиальных песках и рыхлых супесях, а также торфах [1]. Данные почвы характеризуются крайне низкой противодефляционной устойчивостью. Почвы с потенциально возможным проявлением дефляции (ветровой эрозии) занимают в Полесье 1010,2 тыс. га [2].

Также одной из причин снижения продуктивности сельскохозяйственных культур, особенно в южной зоне Беларуси, является острый дефицит влаги в период вегетации [3].

Масштабы распространения районов, страдающих от дефицита влаги на обрабатываемых землях Белорусского Полесья и размеры экологического и экономического ущерба, причиняемого им сельскому хозяйству и окружающей среде свидетельствуют о том, что эта проблема требует первоочередного решения и новых подходов к ее разработке с целью предотвращения иссушения почв и улучшения экологической обстановки в агроландшафтах [4]. Более благоприятно водный режим складывается на почвах с оптимальным строением, особенно пахотного слоя. На таких почвах растения меньше страдают от недостатка влаги в засушливые периоды в виду лучшей их водоудерживающей способности и лучше переносят условия избыточного увлажнения в связи с лучшей их водопроницаемостью. Почва с хорошей водопрочной структурой и оптимальным строением лучше поглощает влагу, предотвращая поверхностный сток воды и разрушение ее от эрозии.

Об увлажнении почв часто судят по количеству выпадающих осадков и по влажности почв. Ни то, ни другое не может характеризовать увлажнение почв, так как разные почвы имеют не одинаковые водные свойства, определяющие доступность влаги растениям. Влаги может быть много в почве, но она недоступна растениям и наоборот – влаги мало, но она вся доступна.

В связи с этим, целью исследований являлось выявление закономерностей в изменении влажности почв в зависимости от генезиса почвообразующих пород Полесья.

Объектами исследований являлись осушенные дефляционноопасные почвы (торфяно-минеральные, дерновые заболоченные и дерново-подзолистые песчаные).

Агрохимические показатели исследуемых почв сельскохозяйственных угодийпредставлены в табл. 1.

Таблица 1. **Агрохимические свойства пахотных горизонтов исследуемых почв опытного стационара**

Почва	pH $_{KCl}$	Гумус, %	Подвижный P_2O_5, мг/кг	Обменный K_2O, мг/кг
Торфяно-минеральная	5,61–5,78	24,41–29,61*	211–260	210–216
Дерново-глеевая песчаная	5,87–5,98	3,91–4,18	118–132	150–183
Дерново-подзолистая песчаная	6,03–6,12	1,62–1,66	92–98	82–98

***** Содержание органического вещества.

Анализы по определению водно-физических свойств почв выполнялись согласно методикам, предложенным Институтом почвоведения и агрохимии, а также по стандартным методикам [5].

В результате проведенных исследований установлено, что в весенний период вегетации влажность исследуемых почв отличалась в зависимости от типа почвы. Изучение водно-физических свойств торфяно-минеральной почвы показало, что данная почва имеет высокую влажность (80–90 %) и вместе с тем высокую, преимущественно капиллярную влагоемкость. Содержание влажности в среднем было в пределах 60,98 % от полной влагоемкости. При выпадении атмосферных осадков данная почва легко насыщалась водой до 100 % ее полной влагоемкости, при чем аэрация падала до нулевых значений.

Влажность дерново-глеевой песчаной почвы в пахотном слое – 33,16 %, что составило 55,91 % от полной влагоемкости и является достаточной для произрастания всех сельскохозяйственных культур.

Влажность пахотного слоя дерново-подзолистой песчаной почвы отмечалась на уровне 7,62 %, снижаясь по профилю до 4,61 % в подпахотном горизонте 40–50 см. Это указывает на недостаточное содержание влаги. Наибольшее количество влаги содержал пахотный горизонт, что связано с содержанием гумуса.

Таким образом, изучение влагообеспеченности почв опытного участка показало, что наибольшей влажностью характеризуется торфяно-минеральная почва, наименьшей – дерново-подзолистая песчаная почва.

При анализе влажности почв важно учитывать тип и структуру почв, биологические особенности возделываемых культур, агрохимические свойства почв и погодные условия определенной территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белорусское Полесье: путеводитель. Экол.-техн. экскурсия Междунар. семинара «Европейское Полесье – хозяйственная значимость и экологические риски» / Нац. акад. наук Беларуси [и др.]; авт.-сост.: В. С. Хомич [и др.]. – Минск : Минсктиппроект, 2007. – 72 с.

2. Проектирование противоэрозионных комплексов и использовние эрозионноопасных земель в разных ландшафтных зонах Беларуси: рекомендации / под ред. А. Ф. Черныша. – Минск, 2005. – 52 с.
3. Коляда, В. В. Современные изменения агроклиматических ресурсов Беларуси / В. В. Коляда, И. В. Максимович // Георафия в XXI веке: проблемы и перспективы развития : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 17–18 апр. 2008 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина; [редкол.: К. К. Красовский (гл. ред.), Е. П. Климец, Ю. Ф. Рой, О. И. Грядунова]. – Брест : Изд-во БрГУ, 2008. – 249 с.
4. Черныш, А. Ф. Закономерности изменения компонентного состава почвенного покрова дефляционноопасных мелиорированных земель Полесья по данным мониторинговых наблюдений / А. Ф. Черныш, А. Э. Радюк, Н. А. Лихацевич // Почвоведение и агрохимия. – 2008. – № 2 (41). – С. 25–34.
5. Вадюнина, А. Ф. Методы исследования физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – Москва, 1986. – 416 с.

УДК 633.367.1:631.527

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К АНТРАКНОЗУ

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

Люпин – это сельскохозяйственная культура многоцелевого использования. Прежде всего, это высокобелковая кормовая культура. В его семенах содержится в среднем от 32 до 46 % белка в зависимости от вида. По количеству белка в урожае люпин превосходит горох, сою, вику и другие кормовые культуры. В 1 кг зерна люпина содержится в 3 раза больше белка, чем в зерне злаковых культур, и в 1,5 раза больше, чем у гороха [1].

По содержанию незаменимых аминокислот люпин превосходит другие бобовые культуры [2].

Люпин желтый в последние десятилетия практически полностью перестал возделываться из-за повсеместного распространения на нем антракноза и отсутствия устойчивых к нему сортов. Поражение антракнозом оказывает негативное влияние на ростовые процессы, приводит к снижению урожайности зелёной массы и семенной продуктивности [3].

На кафедре селекции и генетики УО БГСХА ведется селекционная работа по оценке исходного материала желтого люпина в коллекционном питомнике к антракнозу с использованием инфекционного фона.

Закладка полевых опытов, отборы и оценки проводились в соответствии с общепринятой методикой по Б. А. Доспехову [4], и методикой

государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5]. Посев осуществлялся вручную с раскладкой семян вручную под маркер из расчета 120 семян на 1 м^2.

Инфекционный фон закладывался по методике А. С. Якушевой [6]. Для создания инфекционного фона зараженный материал (створки бобов, стебли растений люпина с язвами антракноза) собирали и высушивали. После появления всходов вносили размолотый материал на мокрую почву из расчета 2 г в одно междурядье. На инфекционном фоне образцы высевали в однократной повторности, размер делянки составлял 1 м^2. На протяжении всего вегетационного периода проводили фенологические наблюдения и изучали динамику распространения антракноза по фазам развития растений. Уборку урожая проводили вручную. Обмолот зерна производился на молотилке МТУ-500. Урожайность определяли путем взвешивания зерна с единицы учетной площади.

В коллекционном питомнике изучалось 13 образцов желтого люпина. В естественных условиях и инфекционном фоне проводилась оценка динамики распространения антракноза.

Распространенность антракноза в естественных условиях в 2019 году была высокой и в фазу созревания варьировала от 36,6 до 78,7 % (табл. 1).

Таблица 1. **Распространенность антракноза на образцах желтого люпина в коллекционном питомнике, 2019 год**

Образец	Процент поражения растений антракнозом по фазам развития					
	естественные условия			инфекционный фон		
	розетка	цветение	созревание	розетка	цветение	созревание
Владко (контроль)	39,7	55,9	67,6	14,8	67,5	79,5
Зеленоукосный	12,0	40,7	78,7	0,0	40,0	90,0
Булат	4,8	28,6	50,8	4,3	62,4	76,1
Ореол	27,5	39,1	59,4	2,7	53,3	93,2
Магикан	4,3	20,0	42,9	5,4	63,3	58,9
ЧП-1593	7,1	22,9	67,1	13,2	78,3	73,7
Еврантус	2,2	22,6	48,4	13,3	67,5	66,7
Бригантина	21,8	35,9	55,1	5,3	35,0	73,4
Новозыбковский	5,6	18,5	44,4	7,5	70,8	64,2
Надежный	4,5	20,5	40,9	8,1	64,2	72,6
Престиж	9,5	19,0	42,9	13,3	80,8	46,7
mlsp	27,6	42,5	73,6	20,8	70,8	73,6
ЛЖ-СП-18Д-61	9,8	22,0	36,6	13,0	77,5	90,7

У сортов Владко, Ореол, Бригантина и mlsp первичная инфекция антракноза на семенах проявлялась наиболее сильно от 21,8 до 39,7 %. Распространенность антракноза к фазе цветения у этих сортов составляла от 35,9 до 55,9 %, а у сортов Новозыбковский, Престиж, Надёжный, Еврантус, Магикан была менее 23 %.

Интенсивное распространение болезни происходило в наиболее уязвимые фазы, начиная с фазы бутонизации и до полного созревания. В фазу цветения растения разрастаются и смыкаются, нарушается циркуляция воздуха и создается особый микроклимат. Из-за повышенной температуры воздуха и частых проливных дождей, когда влажность воздуха высокая, а капельная влага на растении удерживается дольше и для возбудителя заболевания складываются наиболее благоприятные условия, инкубационный период минимален и патоген быстро распространятся в посевах.

В фазу созревания в меньшей степени распространение антракноза было у образцов ЛЖ-СП-18Д-61 (36,6 %), Надежный (40,9 %), Престиж (42,9 %), Магикан (42,9 %), Новозыбковский (44,4 %) и Еврантус (48,4 %).

На инфекционном фоне распространенность антракноза на растениях была выше, чем в естественных условиях. В фазу розетки поражение патогеном варьировало от 0 до 20,8 %, в фазу цветения – от 35,0 до 80,8 %. Распространенность антракноза к уборке составила 46,7–93,2 %. По сравнению с другими образцами меньший процент поражения был у образцов Престиж, Магикан, Новозыбковский и Еврантус.

На естественном фоне урожайность семян составила 78,2–323,9 г/м^2. Наиболее продуктивными были образцы Бригантина (323,9 г/м^2), Магикан (262,2 г/м^2), Булат (221,8 г/м^2) и Еврантус (221,0 г/м^2).

На инфекционном фоне урожайность составила 20,6–105,4 г/м^2. Несмотря на высокий процент поражения более продуктивными были Новозыбковский (105,4 г/м^2), Магикан (85,7 г/м^2) и Надежный (84,7 г/м^2).

Таким образом, для дальнейшей селекционной работы по созданию сортов желтого люпина толерантного к антракнозу в качестве исходного материала могут быть использованы образцы Престиж, Магикан, Новозыбковский и Еврантус.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективная ресурсосберегающая технология возделывания люпина: науч.-практ. рекомендации. ¯ Брянск : ВНИИ люпина, 2017.¯ 74 с.

2. Васильев, В. А. Механизация возделывания, уборки и хранения кормового люпина / В. А. Васильев. – Москва : Урожай, 1970. – С. 3.

3. Таранухо, Г. И. Селекция люпина желтого на резистентность к антракнозу / Г. И. Таранухо, Е. В. Равков, Ю. С. Малышкина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. – Брянск, 2017. – С. 75–83.

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – С. 351.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Гос. комиссия по сортоиспытанию с.-х. культур при Мин-ве сельского хоз-ва СССР; под общ. ред. М. А. Федина. – Москва, 1985. – 267 с.

6. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: метод. рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 17 с.

УДК 633.11:631.526.32(476.2)

ОЦЕНКАСОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «АГРО-КОРОТКОВИЧИ» ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА

Дашук Т. Н. – студентка; **Витко Г. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

В Республике Беларусь посевы зерновых и зернобобовых культур всегда преобладали в посевах сельскохозяйственных культур. В настоящее время зерновые и зернобобовые культуры занимают 50–53 % в структуре посевных площадей Республики Беларусь. Зерновые культуры возделываются во всех областях. Наибольшие посевные площади под зерновыми и зернобобовыми культурами сосредоточены в Минской области – 569 тыс. га, но самая высокая урожайность характерна для Гродненской области – 38,3 ц/га. Посевные площади под пшеницей в Республике Беларусь в последние годы составляли около 670 тыс. га, что несколько ниже уровня 2015 года, также прослеживается тенденция снижения урожайности культуры. Сбор зерна с 1 га в среднем по Республике составил 29,3 ц/га, что ниже предыдущего года [1].

В системе мероприятий, направленных на повышение урожайности и качества зерна пшеницы, сорту принадлежит первостепенная роль. Динамичная замена старых сортов более продуктивными новыми с высокими технологическими качествами зерна является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов зерна [2].

В связи с этим целью исследований являлась оценка сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Агро-Коротковичи» Жлобинского района.

В задачи исследований входила оценка сортов по комплексу хозяйственнополезных признаков и выявление в условиях хозяйства наиболее урожайных сортов озимой пшеницы.

Объектами исследований служили возделываемые в хозяйстве сорта озимой пшеницы Ядвися, Мроя, Августина, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь [3].

Опыты проводились в производственных посевах на одном участке. Все работы по их закладке осуществлялись механизировано. Площадь делянки составляла 1,8 га, повторность трехкратная. Посев опыта проводили в один день (7 сентября), норма высева составляла 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Данные полевой всхожести и сохраняемости изучаемых сортов озимой пшеницы представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Оценка сорта озимой пшеницы по полевой всхожести, проценту перезимовки и сохраняемости, 2018–2019 годы**

Сорт	Полевая всхожесть,%	Перезимовка, %	Сохраняемость, %
Ядвися, st	86,1	90,4	83,7
Мроя	89,3	93,0	86,5
Августина	88,5	91,7	87,2

Наименьшая полевая всхожесть была отмечена у сорта Ядвися (86,1 %), у сортов Августина и Мроя полевая всхожесть варьировала в пределах 88,5–89,3 %.

Показатель перезимовки растений озимой пшеницы находился в пределах 90,4–93,0 %, что объясняется благоприятными погодными условиями в зимний период. Наибольшим данный показатель был в варианте с сортом Мроя (93,0 %), а наименьшим – у сорта Ядвися (90,4 %). Сорт Августина имел промежуточное значение (91,7 %).

Наивысшая сохраняемость была отмечена у сорта Августина – 87,2 %, что на 0,7 и 3,5 % выше, чем у сортов Мроя и Ядвися. Превышение по сохраняемости растений у сорта Мроя над сортом Ядвися составило 2,8 %.

Таким образом, в условиях КСУП «Агро-Коротковичи» Жлобинского района сорта озимой пшеницы Мроя и Августина превышали контрольный сорт по полевой всхожести и сохраняемости растений.

Продолжительность вегетационного периода в целом и конкретныхфенофаз в частности у культуры определяется уровнем скороспелости используемого сорта и погодными условиями в период роста и развития. Фенология культуры приведена в табл. 2.

Таблица 2. **Оценка сортов озимой пшеницы по длине вегетационного периода, 2018–2019 годы**

Код ВВСН	Фенологическая фаза	Сорт		
		Ядвися, st	Мроя	Августина
00	сухое зерно	07.09	07.09	07.09
12-13	полные всходы	21.09	18.09	20.09
25	середина кущения	25.09	24.09	27.09
	зимний покой	22.10	22.10	22.10
	начало весенней вегетации	15.04	15.04	15.04
29-30	конец кущения – начало трубкования	22.04	19.04	20.04
34-37	трубкование	09.05	04.05	06.05
55	колошение	27.05	23.05	24.05
65	цветение	10.06	05.06	07.06
75	молочная спелость	26.06	21.06	23.06
85-87	восковая спелость	19.07	13.07	15.07
91-92	полная спелость	30.07	23.07	27.07
Вегетационный период, дн.		327	320	324
Период весенне-летней вегетации, дн.		107	100	104

Проанализировав представленные данные, можно заключить, что более скороспелым из данной группы сортов оказался сорт Мроя, у которого период вегетации был на 4 дня короче, чем у сорта Августина, и на 7 дней короче, чем у сорта Ядвися. Период весенне-летней вегетации у сорта Августина составил 104 дня, а у сорта-контроля Ядвися – 107 дней.

В целом, разбежка в длительности вегетационного периода у сортов Мроя и Августина была несущественна и составляла 4 дня. Сорт Ядвися достиг полной спелости на 3–7 дней позже остальных изучаемых сортов.

Продуктивность мягкой пшеницы является комплексным признаком, который зависит от количества растений, приходящихся на единицу площади и массы зерна, производимого растением.

Элементы структуры урожайности изучаемых сортов озимой пшеницы представлены в табл. 3.

Таблица 3. **Оценка сортов озимой пшеницы по элементам структуры урожайности и урожайности зерна, 2019 год**

Сорт	Продуктивная кустистость, шт.	Количество продуктивных стеблей, шт/м^2	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Урожайность	
						биологическая г/м^2	фактическая, ц/га
Ядвися, st	1,25	405	25	39,5	0,99	401	37,6
Мроя	1,33	463	27	43,1	1,16	537	51,2
Августина	1,30	451	26	42,5	1,11	501	47,6
$НСР_{05}$							3,19

Наивысшая продуктивная кустистость, а следовательно и количество продуктивных стеблей с 1 м^2 были отмечены в варианте с сортом Мроя (1,33 шт. и 463 шт/м^2 соответственно). Сорт Августина по данным показателям незначительно уступал сорту Мроя. Так, продуктивная кустистость сорта Августина составила 1,30 шт., что обусловило формирование 451 шт/м^2 продуктивных стеблей. Наименьшая продуктивная кустистость, а, следовательно, и количество продуктивных стеблей, была отмечена у сорта-стандарта Ядвися (1,25 шт. и 405 шт/м^2 соответственно).

Число зерен в колосе тесно связано с продуктивностью и представляет собой суммарную величину числа зерен в одном колосе и количества колосков в колосе. У изучаемых нами сортов озимой пшеницы число зерен в колосе почти не изменялось и оставалось в пределах 25−27 шт.

Наиболее высокая масса 1000 семян зафиксирована у сорта Мроя – 43,1 г, что на 3,6 г выше, чем у сорта Ядвися. Разница данного показателя с сортом Августина была небольшой и составила 0,6 г.

В наших исследованиях величина показателя «масса зерна с колоса» варьировала незначительно в вариантах опыта – 0,99–1,16 г, но наибольшим этот показатель был у сортов Мроя и Августина, что в большей степени обусловлено массой 1000 семян.

Биологическая продуктивность зависит от оптимального соотношения числа растений на единице площади и продуктивности каждого растения. В целом по вариантам опыта данный показатель колебался в пределах 401–537 г/м^2. Наивысшее значение биологической продуктивности отмечено у сорта Мроя – 537 г/м^2. Минимальным данный показатель был у сорта Ядвися – 401 г/м^2. Биологическая продуктивность сорта Августина находились на среднем уровне (501 г/м^2).

Создание сортов озимой пшеницы с высокой потенциальной и стабильной урожайностью и высокой нормой реакции на неблагоприятные факторы окружающей среды является важнейшей задачей селекции.

Результаты наших исследований показали, что фактическая урожайность сортов различается.Фактическая урожайность сортов озимой пшеницы колебалась от 37,6 до 51,2 ц/га. Сорт Ядвися по урожайности достоверно уступал другим изучаемым сортам.Самым урожайным в 2019 году оказался сорт Мроя, который достоверно превосходил сорт-стандарт Ядвися (+13,6 ц/га). Сорт Августина также достоверно превосходил сорт-стандарт (+10,0 ц/га при $НСР_{05}$ равном 3,19 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА
1. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Министерство статистики и анализа Республики Беларусь. – Минск, 2018. – 345 с.
2. Коледа, К. В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К. В. Коледа [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2010.– 213 с.
3. Государственный реестр сортов / Под ред. В. А. Бейни. – Минск, 2019. – 272 с.

УДК 635.64:631.527

ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА НА СТЕРИЛЬНОЙ И ФЕРТИЛЬНОЙ ОСНОВАХ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Добродькин А. М. – ст. преподаватель;
Добродькин М. М. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии

Возделывание томатав сельскомхозяйствезанимает одно из ведущих мест на потребительском рынке. Выращивание томата в Республике Беларусь осуществляется как защищенном, так и открытом грунте [1]. На каждого жителя нашей республики в среднем производится более 110 кг овощной продукции, а потребляется порядка 90 кг, что ниже научно обоснованных медицинских норм [2]. В этой связи перед современным овощеводством стоит задача: обеспечить производство овощей, в том числе и томатов, в количествах, удовлетворяющих потребность населения. Основополагающим в повышении продуктивности вида является внедрение новых сортов и гибридов в результате ведения селекционного процесса [3, 4]. Одним из новых направлений в селекции томата в Беларуси является создание транспортабельных и лежких гибридов, способных в нерегулируемых условиях хранения и транспортировки длительное время не перезревать, не терять окраски, сохранять плотность и качество плодов. Создание таких гибридов увеличивает срок поступления свежих томатов, позволяет перевозить продукцию на дальние расстояния без потери качества [3, 4, 5].

Целью наших исследований являлось создание и испытание гибридов томата для защищенного грунта на основе функциональной мужской стерильности (ФМС) и фертильных линий томата (материнский компонент), а также линий, отобранных в результате ДНК-типирования (отцовский компонент), обладающих повышенной лежкостью и качеством плодов.

Научно-исследовательская работа проводилась на опытном поле кафедры сельскохозяйственной биотехнологии и экологии УО БГСХА в течение 2011–2013 годов. В задачи входило: отбор родительских компонентов гетерозисных гибридов с помощью молекулярно-генетических анализов. Проведение скрещивания линий томата, по схеме топкроссов (6×10), изучение хозяйственно ценных признаков гетерозисных гибридовтомата в защищенном грунте совместно с исходными формами.

В 2012–2013 годах испытывались 60 комбинаций совместно с исходными формами. В качестве материнского компонента выступали 5 стерильных линий и 1 фертильная линия: Б 3-1-8 (ФМС), С 9464 (ФМС), Л – 178 (ФМС), Л – 179 (ФМС), Л – 182 (ФМС), Л – 19/5. Отцовским компонентом являлись линии, характеризующиеся повышенной лежкостью и качеством плодов – 89/0, 89/1, 100/1, 98/0, 94/0, 100/2, 95/0, 93/2, 93/1, а также сорт Wilko.

Изучаемые образцы высаживались в трехкратной повторности по 5 растений на делянке. Схема посадки 70×30 см. Доза удобрений $N_{60}P_{120}K_{120}$. Агротехника общепринятая для томата защищенного грунта. Стандартами являлись детерминантный гибрид Александр и индетерминантный гибрид Старт. Биометрические измерения проводились во время массового плодоношения. Сборы урожая производились с интервалом 7 дней, на основании полученных данных рассчитаны основные элементы продуктивности.

Оценку достоверности полученных результатов проводили методом однофакторного дисперсионного анализа.

Анализ основных биометрических показателей гибридов F_1 и исходных форм томата, показал (табл. 1), что у большинства изучаемых образцов среднее количество плодов на одной кисти составило 6–9 шт.

Таблица 1. **Основные биометрические показатели гибридов и исходных форм томата в защищенном грунте, в среднем за 2012–2013 годы**

Образец	Среднее количество плодов на кисти, шт.	Количество кистей на главном стебле, шт.	Завязываемость, %	Образец	Среднее количество плодов на кисти, шт.	Количество кистей на главном стебле, шт.	Завязываемость, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Л – 89/0	6,3	7,9	16,0	Л – 19/5 × Л – 98/0	9,3	9,15	79,6
Л – 89/1	4,5	7,8	13,0	Л – 19/5 × Л – 94/0	8,1	9,3	79,0

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Л – 100/1	5,2	8,1	12,0	Л – 19/5 × Л –100/2	11,3	9,05	82,8
Л – 98/0	5,6	7,9	10,0	Л – 19/5 × Л – 95/0	10,1	9,15	84,9
Л – 94/0	4,5	8,7	9,9	Л – 19/5 × Л – 93/2	9,4	9,5	86,5
Л – 100/2	5,8	8,4	11,0	Л – 19/5 × Л – 93/1	9,8	8,9	86,9
Л – 95/0	4,9	8,7	12,0	Л – 19/5 ×Wilko	8,7	9,05	74,2
Л – 93/2	6,1	4,5	9,0	Л – 178 × Л – 89/0	6,7	6,65	69,2
Л – 93/1	5,2	4,7	11,0	Л – 178 × Л – 89/1	6,1	6,4	78,5
Wilko	7,5	8,6	9,2	Л – 178 × Л – 100/1	8,9	8,75	75,2
Л – 19/5	6,9	9,8	75,0	Л – 178 × Л – 98/0	7,9	7,8	70,6
Б 3-1-8	0,0	3,7	0,0	Л – 178 × Л – 94/0	8,3	7,65	75,4
С 9464	0,0	5,9	0,0	Л – 178 × Л – 100/2	11,3	8,75	77,4
Л – 178	0,0	6,3	0,0	Л – 178 × Л – 95/0	5,8	5,4	62,4
Л – 179	0,0	7,2	0,0	Л – 178 × Л – 93/2	7,4	7,0	70,3
Л – 182	0,0	8,1	0,0	Л – 178 × Л – 93/1	6,7	7,8	69,3
Б 3-1-8 × Л – 89/0	6,2	7,5	79,9	Л – 178 ×Wilko	9,9	8,0	74,5
Б 3-1-8 × Л – 89/1	7,3	6,05	82,9	Л – 179 × Л – 89/0	9,5	8,25	83,2
Б 3-1-8 × Л – 100/1	8,4	7,5	81,9	Л – 179 × Л – 89/1	6,7	3,8	77,6
Б 3-1-8 × Л – 98/0	8,4	8,25	77,5	Л – 179 х Л – 100/1	7,7	7,9	78,6
Б 3-1-8 × Л – 94/0	5,4	6,65	75,5	Л – 179 × Л – 98/0	8,6	7,8	86,9
Б 3-1-8 × Л – 100/2	6,8	6,0	69,0	Л – 179 × Л – 94/0	8,8	8,65	90,4
Б 3-1-8 × Л – 95/0	8,3	8,0	79,6	Л – 179 × Л – 100/2	12,2	8,15	70,3
Б 3-1-8 × Л – 93/2	6,4	6,6	71,9	Л – 179 × Л – 95/0	7,4	7,9	78,3
Б 3-1-8 × Л – 93/1	4,9	6,15	64,0	Л – 179 × Л – 93/2	8,7	7,15	71,6
Б 3-1-8 ×Wilko	8,7	7,55	72,8	Л – 179 × Л – 93/1	7,5	8,15	66,9
С 9464 × Л – 89/0	9,7	7,6	76,1	Л – 179 ×Wilko	9,1	8,85	77,9
С 9464 × Л – 89/1	10,0	7,55	83,2	Л – 182 × Л – 89/0	6,4	8,85	76,9
С 9464 × Л – 100/1	10,7	8,05	79,3	Л – 182 × Л – 89/1	5,5	4,9	74,9
С 9464 × Л – 98/0	11,5	8,4	79,9	Л – 182 × Л – 100/1	8,3	7,3	84,0
С 9464 × Л – 94/0	9,8	8,4	76,2	Л – 182 × Л – 98/0	8,4	7,35	71,7
С 9464 × Л – 100/2	11,5	8,65	82,0	Л – 182 × Л – 94/0	8,4	9,15	85,5
С 9464 × Л – 95/0	9,7	8,8	77,4	Л – 182 × Л – 100/2	10,3	9,15	84,0
С 9464 × Л – 93/2	8,7	8,5	73,4	Л – 182 × Л – 95/0	5,6	8,35	79,8
С 9464 × Л – 93/1	7,8	8,5	79,9	Л – 182 × Л – 93/2	7,5	8,9	77,1
С 9464 ×Wilko	10,8	8,0	71,0	Л – 182 × Л – 93/1	4,8	8,15	84,4
Л – 19/5 × Л – 89/0	8,4	8,15	78,4	Л – 182 ×Wilko	8,3	9,4	86,6
Л – 19/5 × Л – 89/1	10,4	9,35	82,0	Старт(st.)	8,0	8,8	78,4
Л – 19/5 × Л –100/1	11,8	9,4	85,0	Александр(st.)	4,8	3,15	70,7

Наибольшее число плодов на кисти (10,1–12,2) характерно для 12 из изучаемых гибридов F_1: С 9464 × Л – 89/1, С 9464 × Л – 100/1, С 9464 × Л – 98/0, С 9464 × Л – 100/2, С 9464 ×Wilko, Л – 19/5 × Л – 89/1, Л – 19/5 × Л – 100/2, Л – 19/5 × Л – 100/1, Л – 19/5 × Л – 95/0, Л – 178

×Л – 100/2, Л – 179 × Л – 100/2, Л – 182 × Л – 100/2. При создании пяти из них отцовским компонентом скрещивания являлась Л – 100/2. Самым низким значением признака «среднее количество плодов на кисти» (4,8–5,5 шт.) характеризуются гибриды Б 3-1-8 × Л – 94/0, Б 3-1-8 × Л – 93/1, Л – 182 × Л – 89/1, Л – 182 × Л – 93/1 и отцовские линии: 89/1, 100/1, 94/0, 95/0 и 93/1. Стерильные линии в силу своей биологии не формировали плодов и, как следствие, урожайности.

Количество кистей на главном стебле у большинства изучаемых образцов находится на уровне 6–8 шт. Девять и более кистей (8,9–9,5 шт.) на главном стебле сформировала материнская Л – 19/5 и практически все гибриды с ней, а также гибриды Л – 182 ×Л – 94/0, Л – 182×Л – 100/2, Л – 182 ×Wilko.

Завязываемость плодов у 25 гибридных комбинаций и двух исходных форм томата в среднем за 2012–2013 годы была высокой, на уровне 80–90,4 %. Максимальной завязываемостью на протяжении двух лет характеризуются гибрид Л – 179 ×Л – 94/0 и Л – 19/5.

Основные хозяйственно ценные признаки представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Основные хозяйственно ценные признакигибридов и исходных форм томата в защищенном грунте, в среднем за 2012–2013 годы**

Образец	Ранняя урожайность, кг/м^2	Товарная урожайность, кг/м^2	Средняя масса плода, г	Образец	Ранняя урожайность, кг/м^2	Товарная урожайность, кг/м^2	Средняя масса плода, г
1	2	3	4	5	6	7	8
Л – 89/0	1,2	16,0	115,0	Л – 19/5 × Л – 98/0	4,0	11,7	102,4
Л – 89/1	2,4	13,0	116,0	Л – 19/5 × Л – 94/0	3,6	9,4	92,6
Л – 100/1	2,4	12,0	112,0	Л – 19/5 × Л –100/2	1,9	11,3	88,8
Л – 98/0	2,3	10,0	101,0	Л – 19/5 × Л – 95/0	3,0	9,1	97,1
Л – 94/0	2,2	9,9	107,0	Л – 19/5 × Л – 93/2	2,2	11,9	102,9
Л – 100/2	2,0	11,0	92,0	Л – 19/5 × Л – 93/1	3,4	10,9	108,5
Л – 95/0	1,1	12,0	93,4	Л – 19/5 ×Wilko	1,8	8,9	93,0
Л – 93/2	1,2	9,0	95,0	Л – 178 × Л – 89/0	0,0	9,5	118,0
Л – 93/1	0,5	11,0	103,0	Л – 178 × Л – 89/1	0,9	9,2	116,3
Wilko	3,7	9,2	70,0	Л – 178 × Л – 100/1	1,0	10,8	106,5
Л – 19/5	4,8	14,5	75,0	Л – 178 × Л – 98/0	1,4	8,8	102,7
Б 3-1-8	0	0	0	Л – 178 × Л – 94/0	0,9	9,3	109,1
С 9464	0	0	0	Л – 178 × Л – 100/2	0,3	10,0	105,7
Л – 178	0	0	0	Л – 178 × Л – 95/0	1,0	10,4	93,2
Л – 179	0	0	0	Л – 178 × Л – 93/2	0,6	7,5	101,9
Л – 182	0	0	0	Л – 178 × Л – 93/1	0,7	10,3	124,7
Б 3-1-8 × Л – 89/0	0,5	9,8	106,5	Л – 178 ×Wilko	0,8	13,0	109,5

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Б 3-1-8 × Л – 89/1	2,0	8,4	89,2	Л – 179 × Л – 89/0	0,3	8,5	84,4
Б 3-1-8 × Л – 100/1	1,0	10,9	100,1	Л – 179 × Л – 89/1	0,7	8,0	76,2
Б 3-1-8 × Л – 98/0	2,1	10,2	97,6	Л – 179 х Л – 100/1	0,9	7,2	77,6
Б 3-1-8 × Л – 94/0	1,3	8,5	92,6	Л – 179 × Л – 98/0	0,9	8,1	76,6
Б 3-1-8 × Л – 100/2	2,3	7,9	79,2	Л – 179 × Л – 94/0	1,2	7,9	74,4
Б 3-1-8 × Л – 95/0	1,4	10,1	93,8	Л – 179 × Л – 100/2	0,2	10,2	80,6
Б 3-1-8 × Л – 93/2	1,1	8,2	100,4	Л – 179 × Л – 95/0	1,5	10,3	73,3
Б 3-1-8 × Л – 93/1	1,9	10,4	106,5	Л – 179 × Л – 93/2	1,6	9,4	80,4
Б 3-1-8 ×Wilko	0,9	10,5	98,1	Л – 179 × Л – 93/1	1,0	10,8	74,7
С 9464 × Л – 89/0	0,7	10,0	87,9	Л – 179 ×Wilko	0,8	11,2	93,0
С 9464 × Л – 89/1	1,3	10,7	94,0	Л – 182 × Л – 89/0	1,1	8,4	101,3
С 9464 × Л – 100/1	2,3	7,3	76,9	Л – 182 × Л – 89/1	3,1	9,6	106,5
С 9464 × Л – 98/0	4,5	8,8	77,5	Л – 182 × Л – 100/1	3,8	8,3	101,5
С 9464 × Л – 94/0	2,9	8,8	78,6	Л – 182 × Л – 98/0	4,3	7,7	109,7
С 9464 × Л – 100/2	1,4	9,0	71,7	Л – 182 × Л – 94/0	2,7	7,2	101,5
С 9464 × Л – 95/0	2,1	10,5	79,7	Л – 182 × Л – 100/2	3,3	7,6	87,3
С 9464 × Л – 93/2	1,7	11,2	84,9	Л – 182 × Л – 95/0	5,0	7,1	87,0
С 9464 × Л – 93/1	3,6	6,9	88,1	Л – 182 × Л – 93/2	2,8	10,1	104,7
С 9464 ×Wilko	2,3	9,0	88,0	Л – 182 × Л – 93/1	2,4	8,7	116,8
Л – 19/5 × Л – 89/0	1,0	11,9	103,8	Л – 182 ×Wilko	3,2	10,3	105,9
Л – 19/5 × Л – 89/1	1,4	12,9	105,2	Старт(st.)	2,7	13,4	109,0
Л – 19/5 × Л –100/1	1,6	7,9	86,7	Александр(st.)	4,1	10,8	89,9

В среднем за два года наибольшим значением признака «ранняя урожайность» характеризовались три гибридные комбинации с Л – 98/0 в качестве отцовского компонента скрещивания и линиями С 9464, 19/5, 182 в качестве материнских форм, а также гибрид Л – 182 ×Л – 95/0 и материнская Л – 19/5, которые позволили получить в среднем 4–5 кг/м^2 рано созревающих плодов.

В результате анализа массы товарных плодов в среднем за два года наибольшей величиной признака «товарная урожайность», равной 12,9–13,0 кг/м^2, характеризовались гибриды первого поколения Л – 19/5 ×Л – 89/1, Л – 178 × Wilko и исходные линии: 89/0, 89/1 и 19/5.

В среднем за годы исследования, максимальной массой плода, превышающей значение стандарта на 0,1–15,7 г, характеризовались следующие гибриды первого поколения: Линия 178 × Линия 89/0, Линия 178 × Линия 89/1, Линия 178 × Линия 94/0, Линия 178 × Линия 93/1 и Линия 178 × Wilko, причем у всех в качестве материнского компонента скрещивания выступает Линия 178, а также отцовские формы Л – 89/0, Л – 89/1 и Л – 100/1.

В среднем за два года выявлены гибридные комбинации и исходные линии томата, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков – Линия 19/5 × Линия 89/1, Линия 178 ×Wilko, Л – 89/0, Л – 89/1 и Л – 19/5.

По результатам исследований константная линия томата и гибридная комбинация, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков, переданы в государственное сортоиспытание под названием Стрела и Гаспадар F1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаков, А. В. Создание гетерозисных гибридов томата с использованием функциональной мужской стерильности и партенокарпии обладающих высокой экологической стабильность для защищенного грунта: автореф. …дис. канд. с.-х. наук / А. В. Исаков. – Горки, 2010. – 20 с.

2. Программа развития овощеводства в Беларуси на 2000–2005 гг. / Белорусский НИИ овощеводства. – Минск, 1999. – 24 с.

3. Генетические основы селекции растений: в 4 т. Т.2 Частная генетика растений/ науч. ред. А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск : Беларуская навука, 2010. – 579 с.

4. Генетические основы селекции растений: в 4 т. Т. 1 Общая генетика растений / науч. ред. А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск : Беларуская навука, 2008. – 551 с.

5. Иванцова, Е. Ю. Генетические основы создания сортов и гибридов томата с повышенной лежкостью плодов: автореф. дисс. … канд. биол. наук 03.00.15 / Е. Ю. Иванцова; ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси». – Минск, 2008. – 20 с.

УДК 633.14:631.527:631.559

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ ТЕТРАПЛОИДНОЙ РЖИ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

Дремук Д. А. – студент; **Порхунцова О. А**. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

Рожь (*Secale*) – важнейшая зерновая культура, возделываемая преимущественно в странах северного полушария. Как более выносливая культура она получала в этих широтах преобладание среди зерновых культур. В результате длительного естественного отбора появились формы с неломким колосом и более крупным зерном, послужившие основой для формирования культурной ржи, из которой создана современная рожь посевная (*Secale cereale* L.). Развитие селекции позволило отобрать наиболее приспособленные к условиям произрастания формы и на их основе создать высокоурожайные сорта диплоидной

ржи (2n=14), а также тетраплоидные сорта с удвоенным числом хромосом (2n=28) в клетках [1].

Посевные площади озимой ржи в Республике Беларусь в 2015–2017 годах составляли 242–258 тыс. га с урожайностью 26,2–30,1 ц/га [2].

Лидерами среди крупных стран-производителей являются ФРГ и Польша, в которых наиболее полно разработана интенсивная технология и накоплен значительный опыт получения высоких урожаев ржи. В лучших хозяйствах ФРГ реальные урожаи достигают 60–80 ц/га, среднем по стране урожайность составляет около 43 ц/га.

Переход к интенсивным методам возделывания ржи стал возможен благодаря внедрению в производство более короткостебельных и устойчивых к полеганию сортов, разработке новых технологических приемов. Сортимент ржи, на который рассчитана современная технология, включает сорта с продуктивностью 70–80 ц/га и высотой стебля 130–150 см. Слабая устойчивость озимой ржи к полеганию – основной фактор, препятствующий росту ее урожайности. При полегании теряется 20–50 % урожая, затрудняется или становится невозможной механизированная уборка, резко снижается качество зерна. Практически вся современная технология возделывания ржи ориентирована на снижение ее полегания [2].

Комплексная оценка сортообразцов озимой тетраплоидной ржи проводилась в 2017–2018 годах в конкурсном сортоиспытании лаборатории озимой ржи РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию.

Опыт закладывался в 4-х кратной повторности, с площадью делянки 10 м^2. Перед посевом вносилось на каждую делянку 0,25 кг аммонизированного суперфосфата и 0,12 кг KCl (агрегат Rauch AXIS 30.1).

Посев производился селекционной сеялкой ZURN D82 на глубину 3 см с нормой высева 4500 семян/10 м^2, способ посева рядовой с шириной междурядий 12,5 см. Химическая борьба с сорняками проводилась препаратом Зенкор в дозе 0,3 кг/га осенью в фазу 2–4 листьев культуры (Challenger SPRA coupe 4660). Весной при наступлении вегетации проводилась подкормка мочевиной 0,15 кг/10 м^2. Вторая подкормка мочевиной проводилась в фазу начала выхода в трубку в дозе 0,055 кг/10 м^2.

Уборка озимой тетраплоидной ржи проводилась в два этапа: 1) вручную для оценки элементов семенной продуктивности; 2) поделяночно механизировано (комбайн Wintersteiger delta).

По осенним всходам проводилась оценка полевой всхожести, при весеннем возобновлении вегетации – перезимовки сортообразцов озимой ржи путем подсчета количества растений на учетных площадках,

в период вегетации определялась глазомерно по 9 бальной шкале устойчивость к полеганию.

Масса 1000 семян оценивалась с использованием CONTADOR SEED COUNTER (подсчет 1000 семян) и лабораторных весов WLC 0,6/B1. Натура зерна определялась помощью Пурки ПХ-1. Математическая обработка результатов исследований проводилась с использованием дисперсионного анализа. Контрольный сорт – Пралеска.

Посев питомника проводился в оптимальные сроки для озимой ржи в условиях центральной части Республики Беларусь – 10.09.2017 года. Осенние условия были благоприятными для прорастания, роста и развития всходов ржи посевной (ухода в зиму с 08.10.2017 года). Весеннее возобновление вегетации отмечено с 14.04.2018 года. Поэтому продолжительность зимнего периода составила 189 дней. Период от осенних всходов до полного созревания сортообразцов составил 321 день, из них длина вегетационного периода в среднем составила 132 дня.

Большинство сортообразцов характеризовались высоким уровнем перезимовки (85,0–98,0 %). Из двенадцати сортообразцов девять характеризовались перезимовкой свыше 90 %. У остальных сортообразцов этот показатель также был достаточно высоким (табл. 1).

Лучше контрольного сорта перезимовали сортообразцы Камея 16, С88×С, ЮТхС, ЗТ×П-1, Виксана. Самый высокий показатель сохранившихся растений имел сортообразец Виксана – 99,3 %.

Таблица 1. **Сравнительная оценка сортообразцов тетраплоидной озимой ржи**

Сорт / сортообразец	Перезимовка, %	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл
Пралеска, контроль	93,0	126	6
ЖТ-218	92,8	85	7
16 тр тетра	85,8	93	7
Росана	90,6	115	6
Камея 16	95,3	123	6
С88×С	98,0	120	5
С88×С12	90,8	125	5
ЮТхС	98,4	120	5
ЗТ×П-1	93,1	135	4
ГТЖ-6	85,8	95	6
ПЛ тетра	85,0	115	6
Виксана	99,3	142	4
x±Sx	92,3±4,97	116,2±17,14	5,6±1,0

Сортообразцы значительно различались по высоте растений: от 85 см (ЖТ-218) до 142 см (Виксана). Низкорослыми, с высотой до 100 см, были сортообразцы ЖТ-218, 16 тр тетра, ГТЖ-6. У зерновых

культур показатели высоты растений и устойчивости к полеганию тесно взаимосвязаны: чем выше растения, тем ниже устойчивость к полеганию, и наоборот. Так, наиболее устойчивыми к полеганию были низкорослые сортообразцы ЖТ-218 и 16 тр тетра (по 7 баллов). Низкой устойчивостью к полеганию (4 балла) обладали самые высокорослые сортообразцы ЗТ×П-1 (135 см), Виксана (142 см).

Количество продуктивных стеблей на единицу площади является одним из основных факторов, определяющих урожайность. Оптимальным количеством, определяющим урожайность озимой тетраплоидной ржи около 60 ц/га, является не менее 400 шт/м^2 продуктивных стедлей.

Большинство сортообразцов (9 из 12) сформировали свыше 300 шт/м^2 продуктивных стеблей и превысили по данному показателю контрольный сорт Пралеска (292 шт/м^2). Лучшими по данному показателю были сортообразцы Росана, ЗТ×П-1, ГТЖ-6 и ПЛ тетра (от 353 до 400 шт/м^2). Самый низкий уровень продуктивного стеблестоя сформировали сортообразцы 16 тр тетра и Камея 16 (239 и 222 шт/м^2) (табл. 2).

Масса 1000 зерен характеризует количество веществ, накопленных в зерне, и тесно связан с его крупностью. Соответственно, более крупное зерно имеет большую массу 1000 зерен. Массу 1000 зерен менее 40 г имели сортообразцы 16 тр тетра (36,8 г), С88×С (39,0 г), ГТЖ-6 (38,5 г), Виксана (39,8 г). У контрольного сорта масса 1000 зерен составила 43,7 г. Наиболее крупное зерно в конкурсном сортоиспытании сформировали сортообразцы ПЛ тетра (45,7 г) и Росана (46,0 г).

Таблица 2. **Оценка сортообразцов озимой тетраплоидной ржи по показателям качества и урожайности зерна**

Сорт / сортообразец	Продуктивных стеблей, шт/м^2	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Урожайность,	
				ц/га	± к контролю, ц/га
Пралеска, контр.	292	43,7	680	37,1	–
ЖТ-218	312	42,2	695	41,0	+3,9
16 тр тетра	239	36,8	655	36,5	-0,6
Росана	353	46,0	670	44,4	+7,3
Камея 16	222	44,0	655	39,3	+2,2
С88хС	312	39,0	670	38,3	+1,2
С88хС12	335	42,1	675	40,2	+3,1
ЮТ×С	305	41,2	685	44,5	+7,4
ЗТ×П-1	372	42,0	690	45,4	+8,3
ГТЖ-6	385	38,5	670	42,8	+5,7
ПЛ тетра	400	45,7	670	44,0	+6,9
Виксана	348	39,8	710	48,0	+10,9
x±Sx	322,9±54,46	41,75±2,85	677±16,0	41,75±3,74	
$НСР_{05}$				3,32	

Под натурой зерна понимают массу установленного объема зерна.Натура дает представление о выполненности зерна: у хорошо выполненного зерна значительная часть зерновки представлена эндоспермом. При неблагоприятных условиях формирования зерна масса его оболочек возрастает, а масса эндосперма снижается, что ведет к снижению выхода готовой продукции (муки, крупы). Зерно 1–2 класса ржи должно иметь натуру 680–700 г/л.

Натура зерна сорта Пралеска составила 680 г/л. По натуре зерна превысили контрольный сорт сортообразцы ЖТ-218, ЮТ×С, ЗТ×П-1, Виксана, с натурой зерна от 685 до 710 г/л. Низкий показатель натуры зерна имели сортообразцы 16 тр тетра и Камея 16 (по 655 г/л).

Практически все сортообразцы имели урожайность выше контрольного сорта Пралеска (37,1 ц/га), кроме 16 тр тетра (36,5 ц/га). Максимально высокую урожайность зерна имел сортообразец Виксана (48 ц/га). Достоверно превысили контрольный сорт по урожайности сортообразцы ЖТ-218, Росана, ЮТ×С, ЗТ×П-1, ГТЖ-6, ПЛ тетра, Виксана, сформировавшие 41,0–48,0 ц/га зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кобылянский, В. Д. Рожь / В. Д. Кобылянский [и др.]; под ред. В. Д. Кобылянского // Культурная флора СССР. – Т. 2. – Ч. 1. – Ленинград : Агропромиздат, 1989. – 368 с.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный интернет-портал Национального статистического комитета Республики Беларусь. – Минск, 2019. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by. – Дата доступа: 05.03.2019.

УДК 633.174(470.31)

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРГО САХАРНОГО (*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH) В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИИ

Дронов А. В. – д. с.-х. н., профессор; **Васькина Т. И.** – аспирант
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

В настоящее время в связи с глобальным изменением климата все большое значение имеет диверсификация кормовых агроценозов за счет увеличения посевов высокоурожайных, засухоустойчивых кормовых растений. К ним относятся сорговые культуры, положительными свойствами которых являются достаточно высокая и стабильная урожайность, технологичность возделывания в севооборотах, в том числе и в промежуточных посевах, ограниченная потребность в интенсивных

средствах химизации, многоплановое использование в производстве высококачественных кормов. Для расширения возможностей сахарного сорго, особенно в регионы с меньшим биоклиматическим потенциалом по сравнению с основными районами возделывания, необходимо создание сортов и гибридов, способных к росту, развитию, формированию высокой продуктивности в условиях с пониженным температурным режимом.

В результате селекционно-семеноводческих работ ведущих научных учреждений по сорговым культурам в России и странах СНГ за последние годы создан ценный исходный материал и выведены высокоурожайные перспективные сорта и гетерозисные гибриды сахарного сорго. Эти генотипы, в соответствии с морфо-биологическими признаками (толщина и высота стебля) и хозяйственно-технологическими характеристиками (высокий процент содержания сахаров в соке стебля и приспособленность к возделыванию и уборке урожая механизировано), являются аналогами сахарного тростника. В то же время отмечается, что агротехнические приемы возделывания, такие как определение оптимального способа посева и нормы высева всегда является актуальным, поскольку зависит от почвенно-климатических условий, биологических особенностей сорта, запаса продуктивной влаги в почве весной, предшественника, засоренности поля, сроков и способов посева [1–4].

Таким образом, новизна наших исследования заключается в оценке адаптивного и продуктивного потенциала современного сортимента сорго сахарного в зависимости от условий произрастания и возделывания на серых лесных почвах юго-запада Центрального региона РФ (на примере Брянской области).

Целью наших исследований явилось агробиологическое обоснование основных приёмов возделывания новых сортов и гибрида сорго сахарного в агроклиматических условиях Брянской области. Полевые эксперименты проводились в 2018–2019 годах на стационаре опытного поля Брянского ГАУ со следующими сортами сорго сахарного отечественной селекции: Дебют и Лиственит (оригинатор Аграрный научный центр «Донской», г. Зерноград, Ростовская область), Сажень (ООО «Агроплазма» г. Краснодар, Краснодарский край) и гетерозисным гибридом первого поколения Славянское приусадебное (оригинатор ВНИИ сорго и сои «Славянское поле», Ростовская область). Полевые опыты по изучению и оценке сортимента сорго сахарного проводили согласно Широкому унифицированному классификатору СЭВ и международному классификатору СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum* Moench (1982).

Почвы опытного поля серые лесные, легкосуглинистые, среднеокультуренные. Мощность гумусового горизонта 20–50 см, содержа-

ние гумуса 3,8–4,0 % (по Тюрину). Почва характеризуется высокой степенью насыщенности основаниями 85,6 % (по Каппену и Гельковицу), высокой обеспеченностью подвижным фосфором 216–226 мг P_2O_5 (по Кирсанову) и средней обеспеченностью обменным калием 156–196 мг K_2O на 1 кг сухой почвы (по Кирсанову). Обеспеченность доступными формами таких микроэлементов, как молибден, цинк, кобальт – слабая. Реакция почвенного раствора на уровне 5,6–5,8 (pH солевой вытяжки), гидролитическая кислотность (Нг) – 2,63 мг-экв. на 100 г почвы. Предшественниками по годам исследований были озимая тритикале и однолетние травы (вика яровая + овес посевной на зеленый корм).

Посев генотипов сорго сахарного проводили сеялкой точного высева СПЧ-6. Ширина междурядий 70 см, при следующих нормах высева семян 300 тыс. шт/га, 400 и 500 тыс. шт/га всхожих семян, категория семенного материала элита, размещение вариантов систематическое, в трехкратной повторности. Перед посевом в предпосевную обработку почвы применяли нитрофоску в количестве: азота, фосфора и калия по 160 кг д. в. каждого элемента на запланируемую урожайность 70 т зеленой массы с 1 га. Система защиты посевов: в фазу 3–4 листьев опрыскивание препаратами Балерина, сэ (0,3 л/га), Адью, ж (0,2 л/га); Гумистим (2 л/га). Химические анализы кормовой массы выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ.

В период роста и развития сортимента сорго сахарного проводили фенологический мониторинг, определение высоты растений, толщины главного стебля, параметры листьев (длина, ширина), метелок, количество побегов кущения по общепринятым методикам. Учет урожая надземной массы сорго сахарного с делянки по 10 $м^2$ проводили по одноукосной схеме в фазу молочно-восковой спелости зерна (силосное направление) с дальнейшим пересчётом на сухое вещество, питательная ценность которого определялась на основании зоотехнического анализа.

За период проведения полевых опытов в течение 2017 и 2018 годов (по данным метеорологической станции Брянского ГАУ) погодные условия района исследований заметно различались среднесуточной температурой воздуха и количеством выпавших осадков. Метеорологические условия за годы агроэкологического сортоиспытания оказались достаточно благоприятными для возделывания сорго сахарного на кормовые цели в климатических условиях Брянской области. Такие благоприятные условия гидротермического режима существенно сказались на раннем цветении и созревании семян в конце сентября, достигших фазы восковой спелости. В этой связи, следует акцентировать внимание при оценке адаптивности, особенностей онтогенеза растений

сахарного сорго на факт в отношении изменчивости отдельных фаз развития, и особенно межфазного периода цветение-созревание, продолжительность которого составила по годам изучения более 35 суток.

Для выяснения сортовой реакции на загущенность посевов нами испытывались следующие сорта сорго сахарного Дебют, Лиственит, Сажень и гибрид Славянское поле F_1 с нормами высева 300, 400, 500 тыс. шт/га всхожих семян. Результаты полевых экспериментов позволили заключить, что различная загущенность ценозов испытываемых генотипов сказалось на биометрических показателях посева (архитектонике): полевая всхожесть, полнота всходов, выживаемость растений, сохранность растений перед уборкой, устойчивость к полеганию, болезням и другим биотическим факторам. В этой связи следует сказать, что в среднем за два года достаточно высокие показатели структуры посева отмечены при норме 500 тыс. шт/га всхожих семян: полевая всхожесть составила 75–80 %, полнота всходов в пределах 90,2–94,1 %, сохранность растений перед уборкой 82,5–91,7 % (относительно в разрезе изучаемых генотипов).

В наших опытах по изучению норм высева семян сортимента сорго сахарного отмечалось неоднозначное проявление отдельных хозяйственно-ценных признаков и свойств (прохождение фенофаз роста и развития, морфогенез побеговой структуры, урожайность надземной массы, полегаемость, зараженность болезнями и т. д.). Урожайность кормовой (зеленой) массы сортов и гибрида сахарного сорго в зависимости от загущенности посева представлена в табл. 1.

Таблица 1. **Влияние нормы высева семян на урожайность зеленой массы сортимента сорго сахарного**

Вариант опыта		Урожайность зеленой массы, т/га		
Сорт / гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс. шт/га (фактор В)	2018 г.	2019 г.	Среднее
Дебют	300 (К)	42,4	45,6	44,0
	400	46,8	49,1	47,9
	500	51,4	54,5	53,0
Лиственит	300 (К)	59,8	61,6	60,7
	400	63,2	65,4	64,3
	500	65,0	70,5	67,8
Сажень	300 (К)	59,4	62,3	60,9
	400	61,4	67,4	64,4
	500	64,5	69,3	66,9
Славянское приусадебное F_1	300 (К)	60,1	64,3	62,2
	400	63,4	72,4	67,9
	500	65,6	76,0	70,8
$НСР_{05}$ (фактор А и В) по годам в пределах 3,2–4,5 $НСР_{05}$ (для частных различий) 2,1–3,3				

Таким образом, по годам сортоиспытания высокоурожайными отмечены агроценозы гибрида Славянское приусадебное F_1 при норме высева 500 тыс. шт/га всхожих семян соответственно 65,6 и 76,0 т/га зеленой массы. В среднем за два года при данной загущенности посевов урожайность биомассы составила 53,0 т/га (сорт Дебют), 67,8 (Лиственит), 66,9 (Сажень) и 70,8 т/га (гибрид Славянское приусадебное F_1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дронов, А. В. Агробиологические обоснование интродукции сорговых культур в юго-западный регион Нечерноземья России: дисс… на соиск. учен.степ. д-ра с.-х. наук / А. В. Дронов. – Брянск : БГСХА, 2007. – 404 с.

2. Сорговые культуры в организации зеленого и сырьевого конвейеров в Брянской области / С. А. Бельченко, А. В. Дронов, В. Е.Ториков, И. Н. Белоус // Кормопроизводство. – 2016. – № 12. – С. 17–20.

3. Персикова, Т. Ф. Влияние различных доз азотных и фосфорных удобрений, применения микроэлементов и регулятора роста на продуктивность гибрида сорго сахарного Славянское приусадебное / Т. Ф. Персикова, Е. А. Блохина // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. ст. по материалам V Международной научной конференции. – Ставрополь : СЕКВОЙЯ, 2017. – С. 117–119.

4. Персикова, Т. Ф. Возделывание сорго в Беларуси : монография / Т. Ф. Персикова, Н. А. Блохина. – Горки : БГСХА, 2018. – 144 с.

5. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода Sorghum Moench / Е. С. Якушевский, С. Г. Варадинов, В. А. Корнейчук, Л. Баняи. – Ленинград : ВИР, 1982. – 36 с.

УДК 634.711:631.5

ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Евдокименко С. Н. – д. с.-х. н., гл. научный сотрудник
Кокинский опорный пункт ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»

Среди ягодных культур малина является одной из востребованных и экономически привлекательных. Спрос на ягоды малины практически не ограничен. Успех ее возделывания зависит от ряда факторов, в число которых следует отнести соблюдение технологии выращивания, сортимент, погодные условия. При этом определяющим фактором в подборе сортов является урожайность [1, 2]. По данным сельхозпереписи средняя урожайность малиновых плантаций в нашей стране составляет около 4 т/га. Европейские производители малины считают урожайность ниже 10 т/га нерентабельной [3].В связи с тем, что в последние годы прирост площадей под малиной происходит в основном за счет ремонтантных сортов [4], основной целью работы былаоценка

современного сортимента малины, плодоносящей на однолетних побегах по урожайности.

Работа выполнялась на коллекционном участке Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП в 2017–2019 годах, отличавшихся контрастными погодными условиями, что позволило более объективно изучить сортимент малины ремонтантного типа. Почвы серые лесные среднесуглинистые с мощностью гумусового горизонта 25 см. Содержание гумуса 2,6–3,2 %, фосфора 25–35 мг P_2O_5на 100 г почвы, калия 9,8–14,1 мг K_2O на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая (pH=5,5–6,1). Объектами исследования служили 18 ремонтантных сортов, как отечественной, так и зарубежной селекции. Исследования выполнялись с учетом основных положений методики по сортоизучению плодовых и ягодных культур, разработанной профессорами И. В. Казаковым и В. В. Кичиной [5]. Малина выращивалась с ежегодным подзимним скашиванием стеблей, схема посадки 3,0×0,5 м, время закладки коллекции – 2016 год.

Изученные сорта малины ремонтантного типа существенно различаются по продуктивности и степени созревания урожая (табл. 1).

Таблица 1. **Продуктивность и урожайность ремонтантных сортов малины**

Сорт	Биологическая продуктивность, г			Степень созревания урожая, %			Средняя урожайность, т/га
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	
Driscoll`sMaravilla	1455	1216	880	55,0	70,2	22,4	4,1
Porana Rosa	1320	1426	1140	57,8	72,4	38,6	4,9
Imara	1277	1624	1200	68,3	80,5	60,4	5,6
Sugana	1427	1610	1540	64,6	82,2	56,5	5,8
Himbo Top	1610	1907	1608	76,4	92,5	70,6	7,9
Похвалинка	1618	1588	1651	100	100	93,0	10,5
Пингвин	1551	1445	1920	100	100	100	10,8
Карамелька	1988	1512	2209	93,6	100	68,0	11,0
Геракл	2024	2305	1642	100	100	100	13,2
Малиновая гряда	2203	2014	1920	100	100	100	13,5
Золотая осень	2511	2428	2243	100	100	84,3	15,0
Оранжевое чудо	2597	2401	2408	100	100	81,4	15,3
Брянское диво	2671	2369	2218	100	100	100	16,0
Поклон Казакову	2600	2837	2440	100	100	100	16,1
Жар-птица	2992	2545	3060	92,5	100	71,9	16,4
Самохвал	2666	3000	2374	94,0	100	88,1	17,1
Атлант	2865	3051	3078	94,2	100	82,4	18,3
Подарок Кашину	2728	3578	3180	100	100	100	20,4
$НСР_{05}$	384	420	406				2,51

Большинство из них обладают высоким биологическим потенциалом продуктивности – 2,0–3,6 кг ягод с куста.Свыше 3,0 кг ягод с куста в отдельные годы формируют сорта Жар-птица, Самохвал, Атлант, Подарок Кашину.

Низким уровнем продуктивности (до 1,5 кг/куст) характеризовались зарубежные сорта Imara, Driscoll`sMaravilla, PoranaRosa. Природно-климатические условия Брянской области не позволяют этим сортам проявить свой генетический потенциал. Дефицит тепла и солнца снижает пробуждаемость почек и образование генеративных органов на однолетних побегах во второй половине лета.

Для ремонтантных сортов малины в средней полосе России важным показателем является степень созревания урожая. Полностью реализуют свой потенциал продуктивности до наступления осенних заморозков раносозревающие сорта Пингвин, Геракл, Малиновая гряда, Брянское диво, Поклон Казакову, Подарок Кашину. Для этого им необходимо 2200–2500°Сактивных температур. В сезоны с дождливой, прохладной погодой эти сорта, несмотря на более продолжительное плодоношение, укладываются в период вегетации, своевременно заканчивая листопад.Приближаются к ним по отдаче урожая сорта Похвалинка, Золотая осень, Оранжевое чудо, Самохвал,Атлант, ягоды которых в благоприятные для ремонтантной малины сезоны, тоже созревают на 100 %. В 2018 году, отличавшимся повышенным температурным режимом (сумма активных температур>10°С составила 2969°С) полностью отплодоносилидо морозов все отечественные сорта ремонтантной малины, а доля созревшего урожая зарубежных сортов была необычно большой и колебалась от 70,2 до 92,5 %. В годы со среднестатистическими погодными условиями эти сорта успевают реализовать потенциал своей продуктивности до заморозков на 45–75 %.

Все изучаемые сорта разделились по урожайности на три группы. Первую группу составили зарубежные сорта Driscoll`sMaravilla, PoranaRosa, Imara, Sugana, HimboTop с низкой урожайностью (4–8 т/га). Они не пригодны для промышленного возделывания в средней полосе России, т.к. не обеспечивают гарантированной ежегодной рентабельности. Однако их с успехом можно выращивать в приусадебном хозяйстве, особенно при устройстве простейших пленочных укрытий.

Во вторую группу с урожайностью 10–15 т/га вошли сорта Похвалинка, Пингвин, Карамелька, Геракл, Малиновая гряда, Золотая осень. Они по урожайности существенно превосходят наиболее распространённые сорта малины обычного типа, плодоносящие на двухлетних стеблях. Эти сорта используются как в промышленном производстве, так и любительском садоводстве. Так сорт Пингвин, несмотря на умеренный уровень урожайности (10–11т/га), является незаменимым в

малиновом «конвейере». Благодаря раннему плодоношению, он удачно заполняет нишу между поздними сортами малины с традиционным плодоношением и средними сортами ремонтантного типа. Сорт Карамелька пользуется большой популярностью за сладкий вкус и высокие товарно-потребительские свойства плодов.

В группу высокоурожайных сортов (15,3–18,3 т/га) вошли Оранжевое чудо, Брянское диво, Поклон Казакову, Жар-птица, Самохвал, Атлант. Еще более продуктивным оказался сорт Подарок Кашину, у которого урожайность в среднем за последние 3 года превысила 20 т/га. Эти сорта имеют высокую экономическую эффективность производства и составляют основу промышленного сортимента ремонтантной малины в средней полосе РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сазонов, Ф. Ф. Потенциал продуктивности исходных форм и гибридов смородины черной / Ф. Ф. Сазонов, М. А. Подгаецкий // Вестн. Орловского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3 (30). – С. 32–34.

2. Айтжанова, С. Д. Селекционный потенциал продуктивности и урожайности земляники в Брянской области / С. Д. Айтжанова, В. И. Андронов, Н. В. Андронова // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России : сб.материалов Всероссийской науч.-метод.конф. – Москва, 2006. – С. 15–20.

3. DijanaStojanov, TomoMilošević, PavleMašković, NebojšaMilošević, IvanGlišić, GoricaPaunović. Influence of organic, organo-mineral and mineral fertilisers on cane traits, productivity and berry quality of red raspberry (*Rubusidaeus* L.) // ScientiaHorticulturae. Volume 252, 27 June 2019, Pages 370-37827 June 2019, Pages 370–378.

4. Легкая, Л. В. Изучение сортов малины ремонтантного типа селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП в условиях Беларуси / Л. В. Легкая, О. В. Емельянова, А. М. Дмитриева// Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП Россельхозакадемии; редкол.: И.М. Куликов [и др.]. – Москва, 2012. – Т. 32. – Вып. 1. – С. 250–256.

5. Казаков, И. В. Малина, ежевика и их гибриды / И. В. Казаков, Л. А. Грюнер, В. В. Кичина // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК,1999. – С. 374–395.

УДК 661.74

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ

Евсенина М. В. – к. с.-х. н., доцент; **Шиманова Е. К.** – студентка
ФГБОУ ВО«Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева»,
кафедра технологии общественного питания

По своим вкусовым и химическим свойствам янтарная кислота очень близка к лимонной кислоте и может заменять последнюю во всех случаях ее применения в пищу. За рубежом практикуют применение янтарной кислоты в качестве пищевой добавки для приготовления

прохладительных напитков, соусов, супов и некоторых других продуктов.

В этом случае ее доза определяется лишь вкусовыми качествами.

Для приготовления морсов и других прохладительных напитков достаточной дозой является щепотка (0,01–0,1 г) янтарной кислоты на 200 мл. Этот напиток становится настоящим тоником для организма.

Важно отметить, что выпускаемые нашей промышленностью газированные напитки, как правило, содержат значительные количества лимонной кислоты, которая активно выводит кальций из организма, что особенно нежелательно для детей, а также при физических нагрузках, некоторых заболеваниях сердца и центральной нервной системы, пониженной свертываемости крови. Во всех этих случаях предпочтительнее употреблять напитки на основе янтарной кислоты.

В фармакологической и клинико-биохимической практике известно универсальное действие янтарной кислоты, ее солей и эфиров, представляющих собой универсальный внутриклеточный метаболит.

Янтарная кислота, содержащаяся в органах и тканях, является продуктом пятой реакции и субстратом шестого цикла трикарбоновых кислот.

Окисление янтарной кислоты в шестой реакции цикла Кребса осуществляется с помощью сукцинатдегидрогеназы, характерной особенностью которой является локализация на внутренней поверхности мембран митохондрий и независимость ее активности от концентрации, окисленной и восстановленной формы НАД/НАДН, что позволяет сохранить энергосинтезирующую функцию митохондрий в условиях гипоксии и ишемии при нарушении НАД-зависимого дыхания клеток.

При применении физиологических доз янтарной кислоты можно выделить две группы эффектов: прямое действие янтарной кислоты на клеточный метаболизм; влияние янтарной кислоты на транспорт свободного кислорода в ткани. Пополнение пула кислот цикла Кребса, нарушающееся при гипоксии, эндотоксикозах, ишемических расстройствах, является необходимым механизмом поддержания энергогомеостаза.

Для пополнения пула всех органических кислот цикла Кребса оказалось достаточным экзогенное введение лишь одного сукцината. Сукцинат является стимулятором синтеза восстановительных эквивалентов в клетке за счет феномена быстрого окисления его в цитоплазме, сопровождающегося быстрым ресинтезом АТФ, на чем и основано повышение антиоксидантной резистентности янтарной кислотой и ее производными. Кроме того, сукцинат положительно влияет на оксигенацию внутренней среды, стабилизирует структуру и функциональную активность митохондрий, является индуктором синтеза некоторых белков, влияет на ионный обмен в клетке.

Преимущества сукцината в скорости окисления перед другими субстратами клеточного дыхания наиболее выражено в условиях гипоксии, когда НАД-зависимый транспорт электронов в дыхательной цепи тормозится, а активность сукцинатдегидрогеназы и продукции эндогенного сукцината возрастает.

При этом амплитуда и направленность модификаций под действием янтарной кислоты зависят от функционального исходного состояния тканей, а ее конечный результат выражается в оптимизации параметров их функционирования.

Такие свойства позволяют отнести сукцинаты и прежде всего фенольные производные янтарной кислоты к лечебно-профилактическим препаратам нового поколения – к так называемым «умным лекарствам».

Янтарная кислота, проявляя антиоксидантные свойства, ингибирует индуцируемые ионами железа в условиях ишемии и гипоксии процессы перекисного окисления липидов.

В присутствии янтарной кислоты отмечается повышение усвояемости железа за счет образования хорошо растворимых в воде комплексов, которые быстро всасываются в тонком кишечнике, не разрушаясь и не образовывая неусваиваемых гидратов трехвалентной окиси железа.

Янтарная кислота, являясь фармакологически высокоактивным соединением, может быть использована для получения лекарственных препаратов с улучшенными фармакологическими свойствами истинных антиоксидантов, тем более, что зарегистрированных лекарственных форм, содержащих ее в качестве основного компонента, немного.

Кроме того известна роль данного вещества как стимулятора роста микроорганизмов, что важно при производстве кисломолочных напитков и некоторых видов мясопродуктов, например, сырокопченых колбас.

Хорошие результаты получены и при использовании янтарной кислоты в животноводстве – было изучено функциональное состояние сердечно-сосудистой системы организма коров-первотелок в условиях острого транспортного стресса и положительное действие янтарной кислоты для коррекции стресса, и сохранения удоев.

На модели острого транспортного стресса изучена динамика вегетативного тонуса подопытных животных; исходный вегетативный тонус (ИВТ) – нормотония у животных до воздействия стресса.

Скармливание янтарной кислоты коровам-первотелкам в течение месяца после стрессового воздействия восстановило поедаемость и продуктивность до уровня, имевшегося до стресса, что дополнительно доказывает нормализацию функционирования организма у них после стресса.

Применение янтарной кислоты не вызывает существенных изменений цитологического состава крови коров-первотелок, способствует сохранению данных показателей в пределах нормы после перенесенного стресса, что позволяет сохранить гомеостаз организма.

По результатам проведенных исследований рекомендуется для профилактики отрицательного воздействия транспортного стресса на сердечно-сосудистую деятельность и сохранения продуктивности рекомендуется добавлять в рацион коров-первотелок янтарную кислоту в количестве 40 мг/ кг массы тела.

Таким образом, перспективным направлением в сельском хозяйстве и пищевой промышленности можно считать применение сверхмалых доз биологических стимуляторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянова, А.С. Изменение числовых характеристик вариационных пульсограмм в результате перенесенного острого стресса у коров-первотелок [Текст] / А. С. Емельянова, Е. И. Лупова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2013. – № 2 (131).– С. 52–54.

2. Конкина, В.С. Направления повышения конкурентоспособности отрасли молочного скотоводства [Текст] / В.С. Конкина, Д.В. Виноградов, Е.И. Лупова // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сб. науч. ст. по материалам 9-й Междунар. науч.-практ.конф., Белорусский государственный аграрный технический университет. – Минск, 2017. – С. 179–181.

3. Лупова, Е.И. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы коров-первотелок при остром транспортном стрессе и его коррекция янтарной кислотой [Текст]: дис. … канд. биол. наук : 03.03.01. / Лупова Е.И. – Боровск, 2015.– 171 с.

4. Лупова, Е.И. Изменение вторичных показателей вариационных пульсограмм у коров первотелок в результате перенесенного острого стресса [Текст] / Е.И. Лупова, А. С. Емельянова // Международный технико-экономический журнал. – 2012. – №5.– С. 93–95.

5. Питюрина, И.С. Особенности оценки товароведных характеристик и качества ультрапастеризованного молока, поставляемого для нужд УИС [Текст] / И.С. Питюрина // Актуальные вопросы материально-технического снабжения органов и учреждений уголовно-исполнительной системы:сб. материалов Всероссийского научно-практического круглого стола. – Рязань : Академия ФСИН России, 2017. – С. 134–140.

УДК 633.367.1:631.526.32

ОЦЕНКА СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА ПО ДЛИНЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

Елец М. С. – студентка; **Витко Г. И. –** к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра селекции и генетики

Длина вегетационного периода – один из факторов, по которому судят о возможности возделывания сорта в тех или иных почвенно-

климатических условиях, а также о его использовании в качестве исходного материала в различных селекционных программах [1, 2].

Продолжительность вегетационного периода у желтого люпина изменяется в зависимости от сорта, года и места выращивания от 90 до 150 дней и более. В селекции на скороспелость необходимо тщательно изучать исходный материал по продолжительности вегетационного периода, а также его структуре при подборе пар для скрещивания. Это позволит значительно ускорить выведение новых скороспелых сортов [1, 2, 3]. В связи с этим при оценке коллекционного материала желтого люпина тщательно изучалась как длина всего вегетационного периода, так и продолжительность прохождение отдельных его фенологических фаз.

Полевые опыты по изучению длины вегетационного периода желтого люпина проводились в 2018–2019 годах на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА. Почвенные условия опытного участка были пригодными для оценки коллекционного материала желтого люпина. Метеорологические условия в годы исследований значительно отличались от среднемноголетних данных, что способствовало объективной оценке.

Объектами исследования являлись сорта и образца желтого люпина, предметом исследования – длина вегетационного периода и его структура.

Фенологические наблюдения заключались в регистрации основных фаз развития и их продолжительности. Отмечали время появления всходов, цветения и созревания. За начало определенной фазы развития принимали день, когда в данном состоянии находилось не менее 10 % растений, полное наступление отмечалось при охватывании не менее 75 % растений. Продолжительность вегетационного периода определяется от посева до созревания.

В табл. 1 и 2 приведены данные по оценке сортов и образцов желтого люпина по длине вегетационного периода и его структуре.

Таблица 1. **Оценка сортов и образцов желтого люпина по длине вегетационного периода и межфазных периодов, 2018 год**

Сорт	Длина межфазных периодов, дн.			Длина вегетационного периода, дн.
	посев – всходы	всходы – цветение	цветение – созревание	
1	2	3	4	5
Владко	12*	42	51*	105*
Еврантус	14**	40*	56**	110**
Роднянский	14**	41	55	110**
Академический 1	12*	43	54	109

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Академический 352	13**	40*	57**	110**
Престиж	13**	41	54	108
Круглик	12*	42	56**	110**
Демидовский	13**	41	53	107
Припять	13**	41	51*	105*
Орбит	12*	41	52	105*
Михась	12*	48**	48*	108
Мотив 369	12*	42	51*	105*
Ресурс 720	13**	41	54	108
Пингвин	13**	41	54	108
Крок	13**	42	55	110**
Миф	12*	43	51*	106*
Надежный	12*	42	56**	110**
Вита	12*	43	53	108
Сонейка	12*	42	54	108
Дим	12*	44**	54	110**
Надежда	12*	44**	52	108
Чудо	12*	40*	55	107
Среднее	12,5±0,1	42,0±0,4	53,5±0,5	108,0±0,4
$V_{\%}$	5,4	4,2	4,1	1,7

** Сорт достоверно превышает среднее значение,*сорт достоверно уступает среднему значению.

Изучаемые сорта желтого люпина в 2018 году полностью вызревали за 105–110 дней. Средняя длина вегетационного периода по опыту составила 108 дней, а у более скороспелых сортов – 105–106 дней. Варьирование по длине вегетационного периода у сортов люпина было слабым (V=1,7 %). Длина периода посев − всходы составила 12,5 дней (V=5,4 %), всходы − цветение – 42,0 дня (V=4,2 %), цветение − созревание – 53,5 дней (V=4,1 %).

Таблица 2. **Оценка сортов и образцов желтого люпина по длине вегетационного периода и межфазных периодов, 2019 год**

Сорт	Длина межфазных периодов, дн.			Длина вегетационного периода, дн.
	посев – всходы	всходы – цветение	цветение – созревание	
1	2	3	4	5
Владко	19*	42	69**	130**
Еврантус	19*	41*	71**	131**
Роднянский	19*	43**	69**	131**
Академический 1	18*	43**	65	126*
Академический 352	19*	43**	69**	131**

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
Престиж	19*	42	70**	131**
Круглик	19*	42	71**	132**
Демидовский	19*	42	64*	125*
Припять	19*	42	65	126*
Орбит	19*	41*	70**	130**
Михась	20**	45**	61*	126*
Мотив 369	19*	42	65	126*
Ресурс 720	20**	41*	65	126*
Пингвин	20**	41*	68	129
Крок	20**	42	66	128
Миф	20**	42	66	128
Надежный	20**	41*	72**	133**
Вита	20**	42	65	127
Сонейка	19*	42	68	129
Дим	19*	44	62*	125*
Надежда	20**	43**	63*	126*
Чудо	19*	41*	65	125*
Беляк	20**	41*	64*	125**
Новозыбковский 100	20**	42	63	125*
Ореол 542	20**	44**	64*	128
Сажа	20**	42	63	125*
Среднее	19,4±0,1	42,2±0,2	66,3±0,7	127,8±0,5
V%	3,0	2,5	4,7	2,0

** Сорт достоверно превышает среднее значение, * сорт достоверно уступает среднему значению.

Наиболее короткий период всходы – цветение отмечен у сортов Еврантус, Академический 352, Чудо (40 дней). Эти сорта обладают наиболее быстрыми темпами первоначального роста. Сорта Михась, Дим, Надежда имели наиболее продолжительный период всходы – цветение (44–48 дней)

Сорта Владко, Припять, Михась, Мотив 369, Миф (48−51 день) отличаются более коротким периодом созревания. Наиболее длительным этот период был у сортов Еврантус, Академический 352, Круглик, Надежный (56–57 дней).

Так, наиболее скороспелыми сортами желтого люпина в 2018 году являлись Владко, Припять, Орбит, Мотив 369, Миф (105–106 дней). Наиболее позднеспелыми сортами являются Еврантус, Роднянский, Академический 352, Круглик, Крок, Надежный, Дим (110 дней).

Изучаемые сорта желтого люпина полностью вызревали за 125–133 дня. Затягивание вегетационного периода было связано с недостатком влаги в период всходов. Средняя длина вегетационного периода по опыту составила 128 дней(V=2,0). Длина периода посев − всходы

составила 19,4 дня (V=3,0 %), всходы − цветение – 42,2 дня (V=2,5 %), цветение − созревание – 66,3 дня (V=4,7 %).

Сорта и образцыЕврантус, Орбит, Ресурс 720, Пингвин, Надежный, Чудо, Беляк (41 день) обладают наиболее быстрыми темпами первоначального роста. Сорта Роднянский, Академический 1, Академический 352, Михась, Надежда, Ореол 542 имели наиболее продолжительный период всходы – цветение (43–45 дней).

Сорта Демидовский, Михась, Дим, Надежда, Беляк, Ореол 542 (61−64 дня) отличаются более коротким периодом созревания. Наиболее длительным этот период был у сортов Владко, Еврантус, Роднянский, Академический 352, Престиж, Круглик, Орбит, Надежный (69–72 дня).

Наиболее скороспелыми сортами желтого люпина в 2019 году были Академический 1, Демидовский, Припять, Михась, Мотив 369, Ресурс 720, Дим, Надежда, Чудо, Беляк, Новозыбковский 100, Сажа (125–126 дней). Наиболее поздними сортами являются Владко, Еврантус, Роднянский, Академический 352, Престиж, Круглик, Орбит, Надежный (130–133 дня).

Таким образом, по результатам двух летних исследований можно заключить, что сорт Припять и образец Мотив 369 являются наиболее скороспелыми среди изучаемых сортов.

Сорт Еврантус и образец Чудо имеют наиболее короткий период всходы – цветение, а сорт Михась отличается наиболее коротким периодом цветение – созревание.

Вовлечение в скрещивания выделенных скороспелых сортов, а также сортов, имеющих наиболее короткий первый период вегетации и сортов, отличающихся ускоренным периодом созревания, позволит получить более скороспелые образцы, чем каждый из родительских компонентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таранухо, Г. И. Люпин: биология, селекция и технология возделывания /Г. И. Таранухо. – Горки:БГСХА, 2001. – 112 с.

2. Саввичев, К. И. Избранные труды / К. И. Саввичев. – Брянск, 2003. – 287 с.

3. Витко, Г. И. Характеристика коллекционных образцов люпина по длине вегетационного периода и наследование скороспелости созданными селекционными семьями и номерами / Г. И. Витко, Г. И. Таранухо // Вестн. Белорус.гос. с.-х. академии. – 2010. – № 4. – С. 60–67.

УДК633.16”321”:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В КОНКУРСНОМ ИСПЫТАНИИ

Ефременко А. А. – студентка; **Таранухо Н. Г**. – к. с.-х. н., доцент
Таранухо А. С. – магистрант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Исследования проводились в 2019 году на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА. Площадь опятного поля составляет 5 га. Под яровой ячмень было отведено 1 га посевной площади. Закладка опытов проводилась по общепринятой методике, утвержденной для Могилевской области. Почва опытного поля дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая маренным суглинком с глубины 1,5 м, pH 5,8–6,0, гумуса 1,8 %.

Конкурсное сортоиспытание состояло из 24 сортообразцов площадь делянок 10 $м^2$, которые посеяны в четырехкратной повторности рендомизированным способом. Перед уборкой проводили оценку растений всех питомников по элементам структуры урожайности. В фазу полной спелости была проведена уборка урожая селекционным комбайном HEGE. Урожай с каждой делянки был очищен, высушен и взвешен. Далее был проведен анализ полученных результатов эксперементальных данных.

Оценка проводилась по высоте растений и по элементам структуры урожайности. Перед уборкой в фазу полной спелости на всех делянках отбирали пробные снопы, считали структуру и определяли биологическую урожайность, а затем механизированным способом прямым комбайнированием убирали отдельно делянки каждого повторения и определяли фактическую урожайность. Результаты оценки сравнивались с показателями сорта-стандарта Дивосны и определялась прибавка урожайности сортообразцов по отношению к сорту-стандарту.

Анализируя высоту растений, следует отметить, что все варианты опыта обладали достаточно высокими результатами по этому показателю. Высота растений варьировала от 59,2 см у сортообразца 502 до 80,6 см у сортообразца Высоколизиновый.

Наряду с определением более высокоурожайных сортообразцов в конкурсном испытании решается задача по получению большего количества высококачественных семян и поэтому норма высева была снижена до 3 млн. всхожих семян на 1 га. Поэтому, учитывая погод-

ные условия и из-за постоянно проводившихся выбраковок худших растений к моменту уборки на учетных делянках сохранилось неоптимальное количество растений и этот показатель по опыту варьировал в пределах от 135 растения на 1 м^2 у сортообразца 1416 до 262 растений/м^2 у 502 (табл. 1).

Из-за изреженности посевов растения получили увеличенную площадь питания и это, соответственно сыграло положительную роль в увеличении продуктивной кустистости растений. Самым низким этот показатель (1,9 шт/раст) оказался у сортообразцов 112, 601, 509, 103 и сорта-стандарта Дивосны. Продуктивная кустистость достигала 2,4 продуктивных стебля у растений сортообразца 194.

Таблица 1. **Структура урожайности ярового ячменя**

Сорт / сортообразец	Высота растений, см	Сохранилось растений, шт/м^2	Продуктивная кустистость	Число колосьев, шт/м^2	Зерен в колосе		Масса 1000 зерен, г
					шт.	г	
796	65,3	150	2,1	315	23,9	1,4	57,0
189	68,6	198	2,1	417	25,3	1,3	50,0
1440	68,6	179	2,2	394	25,0	1,4	55,0
194	74,7	151	2,4	362	24,5	1,3	52,0
1793	68,5	252	2,0	505	23,2	1,1	47,0
1416	67,3	135	2,1	284	25,6	1,3	52,0
Высоколизиновый	80,6	239	2,1	503	24,2	1,1	47,0
203	64,7	221	2,1	465	23,9	1,4	57,0
Гастинец	64,6	152	2,1	320	28,3	1,5	52,0
Дивосны	65,1	273	2,0	547	25,1	1,0	42,0
112	66,7	179	1,9	341	24,7	1,2	47,0
807	77,6	182	2,1	383	26,8	1,4	52,0
103	69,2	223	1,9	424	24,9	1,2	50,0
502	59,2	262	2,0	524	22,0	1,1	52,0
516	79,5	151	2,1	317	24,5	1,4	57,0
100	73,2	214	2,0	429	24,2	1,2	50,0
473	73,6	178	2,1	375	26,1	1,3	52,0
601	80,3	259	1,9	492	23,7	1,2	50,0
423	69,6	197	2,0	395	22,4	1,2	55,0
Стратус	62,6	244	2,2	538	23,8	1,1	47,0
106	69,8	163	2,1	342	26,2	1,5	57,0
509	70,9	191	1,9	363	26,5	1,2	45,0
1608	62,2	141	2,3	324	25,0	1,3	52,0
182	70,3	234	2,0	468	23,0	1,1	47,0

Число колосьев на 1 м^2 складывается из количества растений и продуктивной кустистости, поэтому анализируя этот показатель следует отметить, что количество колосьев на 1 м^2 варьировало в пределах от 284 у сортообразца 1416 до 547 шт. у сорта-стандарта Дивосны.

Колосья были высокоозерненными и обладали высокой массой зерна с колоса, которая у сортообразца 106 достигла 1,5 г, а самая низкая она былы у сорта-стандарта Дивосны. Масса 1000 семян также была очень высокой и варьировала в пределах от 42,0 г у сорта-стандарта Дивосны до 57,0 г у сорттообразцов 106, 516, 203 и 796.

Используя показатели элементов структуры урожайности расчитывали биологическую урожайность (табл. 2)

Самой высокой биологическая урожайность была у сортообразца 203, она составила 65,1 ц/га, что дало прибавку к уровню сорта-стандарта 14,8 ц/га.

Таблица 2. **Урожайность сортов ярового ячменя**

Сорт / сортообразец	Урожайность			
	Биологическая		Фактическая	
	г/м^2	± к St Дивосны	ц/га	± к St Дивосны
796	441	-62	45,1	-5,2
189	543	+40	65,8	+15,5
1440	552	+49	60,1	+9,8
194	471	-32	47,8	-2,5
1793	556	+53	58,5	+8,2
1416	369	-134	43,4	-6,9
Высоколизиновый	553	+50	65,7	+15,4
203	651	+148	71,4	+21,1
Гастинец	480	-23	48,0	-2,3
Дивосны	503	St	50,3	St
112	409	-94	42,7	-7,6
807	537	+34	54,9	+4,6
103	509	+6	61,4	+11,1
502	577	+74	63,8	+13,5
516	444	-59	54,3	+4,0
100	515	+12	60,8	+10,5
473	487	-16	51,4	+1,1
601	590	+87	64,7	+14,4
423	474	-29	52,6	+2,3
Стратус	592	+89	64,3	+14,0
106	513	+10	58,8	+8,5
509	436	-67	50,0	-0,3
1608	421	-82	48,0	-2,3
182	515	+12	57,6	+7,3

После уборки зерно всех сортов и сортообразцов подвергалось очистке, сушке, сортировке и последующему взвешиванию, т. е. определению фактической урожайности, и самой высокой она опять же былаь у сортообразца 203 и составила 71,4 ц/га, а прибавка к сорту Дивосны достигла 21,1 ц/га. Так же необходимо отметить сортообразцы

189 и Высоколизиновый, у которых прибавка урожайности составила 15,5 и 15,4 ц/га соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. Технология селекционного процесса и резервы селекции / С. И. Гриб // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 7. – С. 10–12.

2. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник / Г.И. Таранухо. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.

УДК 633.853.494

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО РАПСА НА СЕМЕНА В ОАО «ХОЙНИКСКИЙ АГРОСЕРВИС» ХОЙНИКСКОГО РАЙОНА

Железнов К. М. – студент; **Камасин С. С. –** к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Площадь посева ярового рапса в хозяйстве составляет 37 га или 2,6 %. Урожайность маслосемян невысокая и была на уровне 7,7 ц/га в среднем за 2016–2018 годы [1]. В связи с этим представляет интерес оценка эффективности выращивания ярового рапса на семена в ОАО «Хойникский агросервис» Хойникского района, в том числе после разных предшественников, в конкретных почвенно-метеорологических условиях.

Опыты по влиянию предшественников на урожайность семян ярового рапса проводились в 2019 году, в полевом севообороте.

Мощность пахотного горизонта на опытном участке составляет 22 см. По гранулометрическому составу почвы представлены легкими суглинками, развивающиеся на пылевато-песчаном суглинке, подстилаемом на глубине 60–75 см рыхлым песком.

Почва опытного участка является средне окультуренной (1,7 % гумуса), характеризуется нейтральной реакцией почвенного раствора (pH 6,01), а также средней обеспеченностью легкодоступными формами фосфора (181 мг/кг почвы) и калия (178 мг/кг почвы). Объектом наших исследований был гибрид Белинда, включенный в Государственный реестр и допущенный к использованию на территории Республики Беларусь. Посевные качества семян: чистота 99,0 %, лабораторная всхожесть 85 %, масса 1000 семян 4,1 г. Технология возделывания ярового рапса общепринятая для данной зоны.

Под яровой рапс азотные удобрения вносили в два приема: до посева под предпосевную культивацию (70 кг д. в/га) и 20 кг д. в/га в подкормку в фазу растягивания растений (сульфат аммония).

Кроме того, под яровой рапс вносили 60 кг/га фосфорных удобрений и 80 кг/га – калийных. В качестве фосфорных удобрений применяли аммонизированный суперфосфат, в качестве калийных удобрений – хлористый калий.

Для уничтожения многолетних сорняков применили гербицид сплошного действия Ураган Форте (4 л/га) осенью предыдущего года.

Для защиты семян от болезней (корневые гнили, черная ножка, плесневение семян) семена были протравлены препаратом Феразим, КС (1,5 л/т).

В борьбе против однолетних двудольных и злаковых сорняков до всходов ярового рапса проводили опрыскивание посевов гербицидом Сириус, КС (2,0 л/га), который неоднократно показывал в условиях хозяйства высокий результат в снижении численности сорняков.

В фазу всходов рапса против крестоцветных блошек (при превышении ЭПВ вредителя) проводили опрыскивание посевов инсектицидом Борей (0,1 л/га).

В борьбе против однолетних и многолетних злаковых сорняков в фазу 3–4 настоящего листа ярового рапса проводили опрыскивание посевов гербицидом Фюзилад Форте, КЭ (1,5 л/га). В эту же фазу в борьбе с пилильщиком проводили опрыскивание посевов инсектицидом Фастак (0,15 л/га). Гербицид и инсектицид вносили в виде баковой смеси.

В фазу бутонизации рапса против рапсового цветоеда проводили опрыскивание посевов инсектицидом Фастак (0,15 л/га).

Яровой рапс размещали по трем предшественникам: после ярового ячменя, озимой пшеницы и горохо-овсяной смеси на зеленную массу. Размещение делянок рендомизированное, учетная площадь делянки 100 $м^2$, повторность четырехкратная. Норма высева 1,7 млн. всхожих семян/га. Посев производился сеялкой СПУ-4 20 апреля.

В период вегетации проводили комплекс оценок и наблюдений по фазам роста и развития. Учет густоты стояния растений проводили по каждой делянке в двух несмежных повторениях на закрепленных площадках. По числу всходов рассчитывали полевую всхожесть семян, а по количеству растений, сохранившихся к уборке, выживаемость растений.

Перед уборкой на закрепленных площадках отбирали пробные снопы, растения которых анализировали по морфологическим признакам и элементам структуры урожая.

Учет урожайности семян проводили методом сплошного обмолота КЗС-10-14 поделяночно с пересчетом на стандартную влажность.

Определение лабораторной всхожести и энергии прорастания – по ГОСТу 12038-84, массы 1000 семян – по ГОСТу 12042-80.

Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа.

В целом методика проведения опытов общепринятая в исследовательской работе [2, 3].

Данные выживаемости и сохраняемости растений представлены в табл. 1. Как видно из полученных результатов опытов, несколько большая полевая всхожесть была после озимой пшеницы при норме высева семян ярового рапса 1,7 млн. шт./га всхожих семян – 84,1 % (143 шт/м^2).

Таблица 1. **Выживаемость и сохраняемость растений ярового рапса к уборке**

Предшественник	Норма высева, млн. шт/га	Всхожесть		Сохраняемость		Общая выживаемость, %
		шт/м^2	%	шт/м^2	%	
Яровой ячмень – контроль	1,7	138	81,2	114	82,6	67,1
Озимая пшеница		143	84,1	118	82,5	69,4
ГОС на зеленую массу		139	81,8	114	82	67,1

Среди рассматриваемых вариантов наименьшая всхожесть получена при размещении посевов ярового рапса после ярового ячменя.

Важным показателем является сохраняемость растений ярового рапса. После озимой пшеницы сохраняемость также была наибольшей и составила 82,5 % (118 шт/м^2).

При подробном рассмотрении такого показателя как общая выживаемость можно отметить, что наибольшая общая выживаемость была получена при размещении ярового рапса после озимой пшеницы (69,4 %), что на 2,3 %, в абсолютном выражении, выше, чем при посеве после ярового ячменя и горохо-овсяной смеси на зеленную массу, где она составила 67,1 %.

Основными элементами, из которых складывается урожай ярового рапса, является число продуктивных растений к уборке, число стручков на растении, число семян стручков, масса 1000 семян (табл. 2).

В наших исследованиях наибольшие показатели элементов структуры урожайности ярового рапса были достигнуты при размещении его после озимой пшеницы. Так, после озимой пшеницы число продуктивных растений к уборке составило 104 шт/м^2. При этом, число продуктивных ветвей на растении составило 3,6 шт/растение, число стручков на растении − 40 шт., что на 3 шт. или на 8 % больше показателя контроля. Число семян стручков − 21 шт., что на 3 шт. или на 16,7 % больше показателя контроля. Биологическая урожайность при

этом составила 291,7 г/м^2, масса семян с одного растения − 2,8 г при массе 1000 семян 3,3 г.

Таблица 2. **Элементы структуры урожайности ярового рапса**

Норма высева, млн. шт/га	Число продуктивных растений к уборке, шт/м^2	Число продуктивных ветвей на растении, шт/раст.	Число стручков на растении, шт.	Число семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с одного растения, г	Биологическая урожайность, г/м^2
Яровой ячмень (контроль)							
1,7	100	3,2	37	18	3,1	2,1	210,0
Озимая пшеница							
1,7	104	3,6	40	21	3,3	2,8	291,2
ГОС на зеленую массу							
1,7	100	3,2	39	20	3,2	2,5	250,0

Наименьшие показатели элементов структуры урожайности ярового рапса были достигнуты при размещении его после ярового ячменя. Число продуктивных растений к уборке составило 100 шт/м^2. При этом, число продуктивных ветвей на растении составило 3,2 шт/растении, число стручков на растении 37 шт., число семян в стручке 18 шт., биологическая урожайность − 210 г/м^2, масса семян с одного растения − 2,1 г., при массе 1000 семян 3,1 г.

Наибольшую биологическую урожайность семян ярового рапса обеспечило размещение его после озимой пшеницы (291,2 г/м^2), что выше контроля на 81,2 г/м^2 или на 38,6 %. Урожайность семян ярового рапса после горохо-овсяной смеси превышала показатель контроля только на 40 г/м^2 или на 19 %. Наименьшую биологическую урожайность семян ярового рапса обеспечило размещение посевов рапса после ярового ячменя (210,0 г/м^2).

Как видно из данных табл. 3, наибольшую хозяйственную урожайность семян ярового рапса обеспечило размещение его после озимой пшеницы – 25,6 ц/га, что на 4,5 ц/га или на 27,3 % достоверно выше урожайности контроля.

Таблица 3. **Урожайность семян ярового рапса в 2019 году**

Предшественник	Урожайность	
	ц/га	к контролю
Яровой ячмень – контроль	20,1	–
Озимая пшеница	25,6	5,5
ГОС на зеленую массу	23,8	3,7
$НСР_{05}$	4,42	

Наименьшую хозяйственную урожайность семян ярового рапса обеспечило размещение его после ярового ячменя (20,1 ц/га). Урожайность в варианте, где предшественником была горохо-овсяная смесь, составила 23,8 ц/га (+3,7 ц/га по отношению к контролю). Указанная прибавка не является достоверной.

Таким образом, при возделывании ярового рапса на семена в условиях ОАО «Хойникский агросервис» Хойникского района лучшим предшественником, из изученных в хозяйстве, является озимая пшеница.

Этот вывод подтверждается расчетами экономической эффективности, которые показали, что при использовании в качестве предшественника озимой пшеницы чистый доход в расчете на 1 га составляет 375,58 руб., что на 71,7 % или 15,8 % выше, чем при использовании в качестве предшественника ярового ячменя и ГОС на зеленую массу соответственно. При этом уровень рентабельности составляет 31,24 %. Все вышеизложенное свидетельствует о том, что выращивание в ОАО «Хойникский агросервис» Хойникского района ярового рапса на маслосемена является экономически обоснованным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Годовые отчеты ОАО «Хойникский агросервис» Хойникского района Гомельской области за 2016–2018 годы.

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

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

УДК 633.11:631.52

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

[1]**Жичкина Л. Н.** – к. б. н., доцент; [2]**Жичкин К. А.** – к. э. н., доцент
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,
[1]кафедра землеустройства, почвоведения и агрохимии,
[2]кафедра экономической теории и экономики АПК

Почва – сложная полифункциональная система, имеющая особый органо-минеральный состав, позволяющий обеспечивать оптимальные условия для роста и развития растений, функционирования животных и микроорганизмов. Являясь составной частью биосферы, она выполняет множество взаимосвязанных природных функций, обеспечивающих ее эволюцию.

Экономическое благополучие человечества связано с производственными функциями почвы, экологическое благополучие во многом зависит от результатов хозяйственной деятельности человека.

Плодородие особое свойство почвы, которое может изменяться в связи с нерациональной, экологически необоснованной деятельностью человека, приводящей к деградации почвы.

Выбор оптимальной системы основной обработки почвы всегда достаточно сложен и находится в широком диапазоне от традиционной системы вспашки, вариантов безотвальных обработок при различных уровнях минимизации до варианта без обработки почвы [2, 4].

При этом основная обработка выполняет следующие функции: оптимизацию плотности и структурного состояния почвы, регулирование водного и воздушного режимов, режима органического вещества и биогенных элементов, размещение удобрений и мелиорантов в пахотном слое, регулирование фитосанитарных условий, предотвращение эрозии почв, создание оптимальных условий для посева и получения дружных всходов, энергосбережение и экономичность.

Перечисленные функции позволяют выбирать различные варианты обработки почвы с учетом почвенных, климатических, геоморфологических и гидрологических условий.

Приемы основной обработки почвы разнообразны, как и их функции, которые невозможно компенсировать другими агротехническими приемами. Экологические и экономические причины вызывают необходимость сокращения числа рабочих операций почвообрабатывающей техники. Современные технологии возделывания зерновых культур являются ресурсосберегающими, обеспечивающими достаточную экономически оправданную продуктивность растений.

Благоприятные условия для роста, развития и формирования продуктивности яровой пшеницы складываются при оптимальных агрофизических свойствах почвы, которые учитываются при разработке и освоении адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Адаптивно-ландшафтные системы земледелия предполагает выбор приемов обработки почвы для конкретных агроландшафтов, направленных на эффективное использование пахотных земель, оптимизацию фитосанитарных условий [3], повышение урожайности и экономической эффективности возделываемых культур[1, 5].

В различных природно-климатических условиях функции механической обработки почвы имеют неодинаковое значение и должны учитываться при проектировании в севооборотах, что обуславливает актуальность темы исследований.

Цель исследований – определить влияние систем основной обработки на агрофизические свойства почвы и урожайность яровой пшеницы.

В задачи исследований входило: выявить влияние основной обработки на агрофизические свойства почвы и засоренность посевов; проанализировать влияние основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы; рассчитать экономическую эффективность приемов основной обработки почвы.

Исследования проводили на опытном поле кафедры змлеустройства, почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО Самарский ГАУ в 2017–2018 годах в пятипольном севообороте на поле яровой пшеницы (сорт Тулайковская 10), предшественник соя. Почвенный покров опытного поля представлен черноземом типичным среднегумусным среднемощным тяжелосуглинистым.

Изучалось три варианта основной обработки почвы: 1) отвальная разноглубинная – лущение на 6–8 см вслед за уборкой предшественника и вспашка на 20–22 см при появлении сорных растений; 2) мелкая безотвальная – лущение на 6–8 см вслед за уборкой предшественника и безотвальное рыхление на 10–12 см при появлении сорных растений; 3) без механической обработки – осенняя обработка почвы не проводилась, а после уборки предшественника применялся гербицид сплошного действия Торнадо (3 л/га), весной осуществлялся прямой посев культур.

В период посева яровой пшеницы в слое почвы 0–30 см наибольшая влажность почвы отмечалась в варианте без осенней механической обработки почвы и составила 26,0 %, к периоду уборки влажность почвы значительно снизилась, но данная закономерность сохранилась (табл. 1).

Таблица 1. **Влажность почвы (в среднем в 2017–2018 годы), %**

Вариант опыта	Слой почвы, см			
	0–30	0–50	50–100	0–100
В период посева				
Вспашка на 20–22 см	25,4	26,2	26,1	26,2
Мелкая обработка на 10–12 см	25,8	25,4	25,2	25,9
Без осенней механической обработки	26,0	26,6	25,2	25,9
Перед уборкой				
Вспашка на 20–22 см	14,0	14,8	13,4	14,1
Мелкая обработка на 10–12 см	14,2	14,6	15,0	14,8
Без осенней механической обработки	16,0	16,2	13,5	14,9

В среднем за два года исследований в весенний период наименьшая плотность почвы была в варианте со вспашкой – 1,02 г/см^3, что на 0,11 и 0,13 г/см^3 меньше, чем в других вариантах (табл. 2).

Таблица 2. **Плотность почвы (в среднем в 2017–2018 годы), г/см^3**

Вариант опыта	Слой почвы, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
В период посева				
Вспашка на 20–22 см	0,94	0,91	1,21	1,02
Мелкая обработка на 10–12 см	0,94	1,20	1,25	1,13
Без осенней механической обработки	0,99	1,21	1,25	1,15
Перед уборкой				
Вспашка на 20–22 см	1,02	1,16	1,24	1,14
Мелкая обработка на 10–12 см	0,99	1,22	1,26	1,16
Без осенней механической обработки	1,02	1,23	1,25	1,17

К уборке яровой пшеницы плотность почвы во всех вариантах несколько увеличивалась и находилась в пределах 1,14–1,17 г/см^3.

Видовой состав сорных растений в 2017–2018 годы был представлен однолетними, двухлетними и многолетними видами. Наименьшая засоренность посевов отмечалась в первом варианте. В вариантах с мелкой обработкой и без осенней механической обработки численность сорных растений увеличилась в 1,4–1,9 раза (табл. 3).

В среднем за два года наибольшая урожайность была получена в варианте со вспашкой на 20–22 см и составила 22,8 ц/га, в варианте с мелкой обработкой на 10–12 см – 20,8 ц/га, в варианте без осенней механической обработки – 20,4 ц/га соответственно.

Таблица 3. **Засоренность посевов яровой пшеницы перед уборкой урожая, в среднем за 2017–2018 годы**

Вариант опыта	Общая засоренность		В том числе многолетними сорными растениями	
	шт/м^2	г/м^2	шт/м^2	г/м^2
Вспашка на 20–22 см	46,0	88,4	2,0	20,9
Мелкая обработка на 10–12 см	63,3	115,4	1,5	45,6
Без осенней механической обработки	88,9	126,7	2,3	50,3

Расчет экономической эффективности показал, что в среднем в за годы исследованийнаиболее эффективнымиприемами основной обработки почвы оказались варианты со вспашкой на 20–22 см и мелкой обработкой на 10–12 см – рентабельность составила 68 %.

ЛИТЕРАТУРА
1. Жичкин, К. А. Рентабельность производства сельскохозяйственных культур в современных условиях / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Вопросы оценки. – 2017. – № 3 (89). – С. 2–7.
2. Жичкина, Л. Н. Экономико-экологическая и энергетическая эффективность систем обработки почвы / Л. Н. Жичкина // Стабилизация аграрного производства в рыночных условиях : межвуз. сб. науч. тр. – Самара : Самарская ГСХА, 2001. – С. 123–125.
3. Жичкина, Л. Н. Динамика численности пшеничного трипса в зернопаровом севообороте / Л. Н. Жичкина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 43–46.
4. Zhichkin, K. A. Damage modelling against non-targeted use of agricultural lands / K. A. Zhichkin, V. V. Nosov, V. I. Andreev, O. K. Kotar and L. N. Zhichkina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 341 (2019) 012005 doi:10.1088/1755-1315/341/1/012005.
5. Zhichkin, K. Development of evaluation model effectiveness of modern technologies in crop production / K. Zhichkin, V. Nosov, L. Zhichkina, Zh. Dibrova, T. Cherepova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 315 (2019) 022023 doi:10.1088/1755-1315/315/2/022023.

УДК 635.21:631.86

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

[1]**Журавский А. С.** – ст. преподаватель;
[2]**Бурдукевич Н. В.** – студентка; [2]**Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
[1]кафедра организации производства в АПК, [2]кафедра земледелия

Дальнейшее развитиепроизводства и широкое применение минеральных удобренийв стране не исключают необходимости иэкономической целесообразностииспользования всех ресурсовместных органических удобрений. Исследования опытныхучреждений и практика передовых хозяйств показывают, что эффективнее применять минеральныеудобрения в сочетании с органическими [1].

Целью наших исследований было установление влияния различных доз подстилочного навоза на урожайность картофеля и экономическую эффективность его возделывания в условиях ОАО «Агронеманский» Столбцовского района. Исследования проводились с картофелемсорта Винета.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) $N_{70}P_{50}K_{60}$ – контроль; 2) $N_{70}P_{50}K_{60}$ + подстилочный навоз 40 т/га; 3) $N_{70}P_{50}K_{60}$ + подстилочный навоз 60 т/га; 4) $N_{70}P_{50}K_{60}$ + подстилочный навоз 80 т/га; 5) $N_{70}P_{50}K_{90}$ + подстилочный навоз 100 т/га. Агротехника возделыва-

ния общепринятая для Республики Беларусь. Норма высева 50,0 тыс. клубней/га. Повторность в опыте трехкратная [2, 3]. Общая площадь поля 30 га, делянки – 2 га. Предшественником картофеля была яровая пшеница. Навоз, калийные (хлористый калий 60 кг/га д. в.), фосфорные (суперфосфат двойной 50 кг/га д. в.) удобрения вносились осенью под вспашку, а азотные удобрения (мочевина 70 кг/га д. в.) – весной перед нарезкой гребней. Посадку проводили 10 мая.

Хозяйственная урожайность товарных клубней картофеля сорта Винета варьировала по вариантам опыта от 36,0 т/га до 43,5 т/га (табл. 1).

При внесении 40 т/га подстилочного навоза совместно с $N_{70}P_{50}K_{60}$ урожайность клубней увеличивалась на 3,5 т/га. При увеличении дозы навоза на 20 т/га прибавка урожайности клубней составила 1,5 т/га. При увеличении еще на 20 т/га до 80 т/га прибавка составила 1,0 т/га, а при добавлении еще 20 т/га (100 т/га) – 1,5 т/га.

Таким образом, самая высокая прибавка урожайности клубней картофеля получена при внесении дополнительно к минеральным удобрениям 100 т/га навоза – 7,5 т/га.

Таблица 1. **Хозяйственная урожайность клубней картофеля, т/га**

Вариант опыта	Общая		Товарная		Товарность, %
	Всего	Прибавка к контролю	Всего	Прибавка к контролю	
1. $N_{70}P_{50}K_{60}$ – контроль	36,0	–	28,3	–	78,5
2. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 40 т/га	39,5	3,5	33,1	4,8	83,7
3. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 60 т/га	41,0	5,0	34,4	6,1	84,0
4. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 80 т/га	42,0	6,0	35,9	7,6	85,4
5. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 100 т/га	43,5	7,5	36,2	7,9	83,3
$НСР_{05}$	1,2		1,1		

Во многих странах мира законы строго предписывают определенные признаки и качество столового картофеля как предмета торговли и контролируют их выполнение. Цель этих мер состоит в том, что потребитель получает информацию о качественных признаках картофеля и о свойствах применения, торговля – объективные критерии оценки товара, а производитель – объективные требования к своему продукту. По этим требованиям столовый картофель должен быть сортирован по размеру, т.е. товарность картофеля – это часть валового сбора, соответствующая требованиям торговли [4].

Наибольшая урожайность товарных клубней отмечена в варианте с применением 100 т/га навоза, но товарность в этом варианте была ни-

же, по сравнению с другими вариантами, где вносился навоз. Количество товарного урожая было выше за счет большей общей урожайности клубней.

Таблица 2. **Экономическая эффективность применения подстилочного навоза на картофеле**

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб.	Всего дополнительных затрат, руб.	Себестоимость 1 т дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб.	Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.
2. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 40 т/га	1120	1008,6	288,2	111,4	1,11
3. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 60 т/га	1600	1503,5	300,7	96,6	1,06
4. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 80 т/га	1920	1979,2	329,9	-59,2	0,97
5. $N_{70}P_{50}K_{60}$ + навоз 100 т/га	2400	2474,0	329,9	-74,0	0,97

Для расчета затрат составляется технологическая карта на работы связанные с органическими удобрениями (погрузку, транспортировку, внесение органических удобрений и их заделку) [5].

Из данных табл. 2 видно, что себестоимость 1 т дополнительной продукции высокая в вариантах опыта с применением навоза в дозе 80 т/га и 100 т/га. В данных вариантах опыта получен убыток, что говорит о том, что затраты на внесения данных доз органических удобрений не окупаются стоимостью полученной продукции.

Условный чистый доход выше в варианте опыта с внесением подстилочного навоза в дозе 40 т/га на фоне минеральных удобрений – 111,4 руб., что на 14,8 руб. выше, чем в варианте с внесением 60 т/га. Также у данного варианта опыта наибольшая окупаемость дополнительных затрат, что свидетельствует о его более высокой эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник химика 21. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://chem21.info/info/1735375/. – Дата доступа: 21.12.2019.

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

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

4.Шпаар, Д. Картофель / под. ред. Д. Шпаара. – Минск : ФУАинформ, 1999. – 272 с.

5. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ : метод. указания / Т. Н. Тищенко, И. В. Лобанова. – Горки : БГСХА, 2017. – 68 с.

УДК 615.36

АКТУАЛЬНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОГОДОЙ В ЯБЛОНЕВОМ САДУ И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Захарова О. А. – д. с.-х. н., доцент;
Рустамова Н., **Кочкин Г. П.** – студенты
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

Яблоня – одна из распространенных плодовых культур в Нечерноземье. Плоды имеют высокие потребительские свойства, используют их не только в свежем виде, но и в кулинарии, из них делают варенье, повидло, вино, также используют в сушку и мочение. Многие виды яблонь выращивают в качестве декоративных насаждений в парках и садах, используются в полезащитном лесоразведении. Все виды яблонь хорошие медоносы. Яблоня имеет крепкую, плотную древесину, легко полируется и режется, хорошо обрабатывается, пригодна для столярных и токарных работ, мелких поделок.

Яблоня-долгоживущее растение. Дерево высотой обычно от 3 до 6 м, иногда достигает 14 м. Крона чаще всего широкая, раскидистая, ветви – укороченные, на которых закладываются цветочные почки, и удлиненные – ростовые, ствол покрыт трещиноватой корой, толщиной до 90 см у старых деревьев. Цветет в апреле – мае, опыляется перекрестно.

Развитие промышленного садоводства, состояние и продуктивность яблоневого сада в значительной мере зависят от природно-климатических и погодных условий, особенно в зимне-весенний период. Основными факторами, вызывающими повреждения в зимний период, являются сильные морозы, когда температура опускается ниже критических значений, что вызывает повреждения надземной части дерева; низкие температуры почвы и глубокое ее промерзание, что вызывает повреждение корневой системы; резкие колебания температуры воздуха (особенно наличие оттепелей); малоснежье, солнечные ожоги в поздневесенний период, поэтому тема исследований является актуальной.

Цель исследований – анализ многолетних наблюдений за погодой для установления устойчивости яблонь к неблагоприятным зимним условиям.

Объекты исследования – яблони разных сортов в саду ИП Глава крестьянско-фермерского хозяйства Белоусов И. В. на территории Ря-

занской области (КФХ). Методы исследований – анализ, сравнение, логика.

Известно, что надземная часть устойчивых сортов яблони зимой припроведенных подготовительных мероприятий может перенести без повреждений -40°С, корневая система повреждается при -10°С, а плодовые почки могут повреждаться при -30°С [2].

Однако, к примеру, в аномально холодную зиму 1978–1979 годов минимальная температура в Рязанской области отмечена -39,7°С (31.12.1978 года) при сумме осадков 32 мм (73 % от нормы), потери садов составили 69,4 % от общей площади насаждений. Подобные зимы определяют важность исследования и улучшения морозостойкости сортов яблонь с дальнейшей минимизацией потерь вследствие холодов [1].

Зима 2005–2006 годов отличалась сильными и продолжительными морозами с температурой воздуха в январе -30°С и февраля -32,5°С, что например, в сумме отрицательных температур в феврале превысила их значения вморозные 1968–1969 и 1978–1979 годов.

Известно, что степень и характер повреждений плодовых растений морозами зависит от многих факторов: местоположение насаждений (понижение рельефа, направление рядов и садозащитных полос), биологические особенности сорта (его генотип, определяющий экологическую устойчивость), физиологическое состояние растений (нагрузка плодами, продуктивность фотосинтетической деятельности листа), условия выращивания (сроки уборки плодов и наступления покоя), возраст деревьев и сочетание метеорологических факторов лета, осени и зимы. Но если температура опускается ниже критической, то отдельные факторы приобретают решающее значение [2, 3].

Так, нами проанализированы многолетние наблюдения яблоневых деревьев в саду КФХ в морозные годы и выявлены зимние повреждения коры, камбия и древесины у побегов, ветвей и ствола, плодовые почки. Опасными зимними повреждениями надземной части являются морозобоины и солнечные ожоги стволов и скелетных ветвей, что негативно сказывалось на зимостойкости и развитии корневой системы.

Анализируя погодные условия последних лет, прослеживается тенденция к резким скачкам температуры от плюсовых до низких минусовых при малоснежье и пасмурных днях. Так, зима 2017–2018 годов характеризовалась неустойчивыми температурными данными и малоснежьем: ноябрь 2017 года был бесснежный и теплый с похолоданием в последнюю декаду в среднем до -5°С; декабрь характеризовался перепадами температуры от плюса до -6°С; январь 2018 года имел резкие смены дневных и ночных температур и резкое похолодание в послед-

ней декаде до -15°С; в феврале средняя температура составила -6°С, а в последнюю декаду было морозно до -17°С; начало марта было холодно до -15°С, но к середине месяца температура резко изменялась от +2°С до -15°С.

В ноябре 2018 года средняя температура воздуха была -1°С (при дневных положительных значениях); декабре – ежедневные снегопады со средней температурой воздуха -6°С (от 0°С до -10°С); январе 2019 года установлено резкое похолодание в третьей декаде до -12°С; февраль был менее холодным со средней температурой воздуха до -3°С, а в марте отмечено потепление (в отдельные дни до +1°С).

Периодически повторяющиеся суровые зимы и неустойчивые температурные режимы наносят огромный ущерб насаждениям плодовых культур. Изучение морозостойкости яблони с учетом климатических особенностей Нечерноземья позволит разработать мероприятия по сохранности насаждений яблони.

ЛИТЕРАТРА

1. Захарова, О. А. Роль климата и анализ тепловлагообеспеченности на основе гисмоделирования // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф., 18 апреля 2019 г. – Рязань : ИП Жуков В. Ю., 2019. – С. 152–158.

2. Мантров, М. С. Влияние агроэкологических условий и восстановительных мероприятий на продуктивность и сохранность насаждений яблони : Дисс…. к.с.х.н. по ВАК РФ 06.01.07. – Москва, 2009. – 176 с.

3. Современная динамика климата и его агробиологический и зоологический эффект / Ф. А. Мусаев, Н. В. Бышов, О. А. Захарова [и др.]. – Рязань, 2019. –204 с.

УДК 633.367.2:632.938.1

ОЦЕНКА СОРТОВ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА ПО ДЛИНЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И УРОЖАЙНОСТИ НА ИНФЕКЦИОННОМ ФОНЕ

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

В условиях Республики Беларусь большое значение в качестве источника высокобелковых кормов придается люпину. Ранее как для приготовления силоса, так и для получения зерна в основном использовался желтый люпин. Однако сильная восприимчивость указанного вида к болезням на данный момент практически свела на нет его использование в сельском хозяйстве страны. В настоящее время селекционерами созданы сорта узколистного люпина, наиболее отвечающие

потребностям сельскохозяйственного производства, относящиеся к трем основным направлениям его использования: зерновому, зеленоукосному и универсальному. Этот вид люпина мало поражается болезнями и обеспечивает более высокую урожайность зерна (30–40 ц/га). В его зеленой массе содержится 18–20 %, а в зерне – 35–36 % белковых веществ, включающих все 20 аминокислот, которые по составу и соотношению приближаются к белкам животного происхождения, что особенно важно в кормовом рационе [1].

Люпин подвержен многочисленным заболеваниям, среди которых самые распространенные и вредоносные – фузариоз и антракноз. Болезни вызывают возбудители, относящиеся к разным видам родов *Fusarium* Lk. и *Colletotrichum gloesporioides* Penz. Их соотношение и состав неодинаковы в различных почвенно-климатических зонах [2].

Целью наших исследований было изучение длины вегетационного периода, высоты растений и урожайности сортов узколистного люпина на инфекционном фоне. Объектами исследований служили сорта узколистного люпина различного эколого-географического происхождения: Гусляр, Миртан, Жодинскі, Ян, Дабрыня, Василек, Сидерат 46, Снежеть, Кристалл, Mandelup. Контрольным сортов является сорт Миртан.

Исследования проводились в 2019 году в УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного поля дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая маренным суглинком, обеспеченность подвижными формами фосфора и калия находятся в пределах 180–230 мг/кг. почвы, содержание гумуса в почве 1,7–1,8 %, pH в пределах от 5,8 до 6,1 (pH в KCl). Глубина пахотного слоя 20–22 см. По гранулометрическому составу и содержанию основных питательных веществ почвы пригодны для возделывания узколистного люпина.

Вегетационный период – один из основных признаков, определяющих хозяйственную ценность сорта. У люпина вегетационный период можно разделить на две части – период до цветения, когда формируются и наливаются семена. Продолжительность вегетационного периода обусловливается в основном величиной первого периода – всходы – цветение. Равноцветущие формы обычно являются и наиболее скороспелыми. Продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортов оказалась ниже по сравнению с контрольным сортом. Только сорт Гусляр по длине вегетационного периода находился на уровне контрольного сорта (111 дней). Самый короткий период вегетации отмечен у сорта Василек и составил 98 дней (табл. 1).

Таблица 1. **Длина вегетационного периода и урожайность образцов узколистного люпина на инфекционном фоне, 2019 год**

Название сорта	Продолжительность вегетационного периода		Высота растений, см	Полегаемость, балл	Урожайность	
	дней	± к стандарту			г/м²	± к стандарту
Миртан (контроль)	111	–	40,7	5	41,4	–
Гусляр	111	0	46,2	3	56,7	+15,3
Жодинскі	102	-9	21,1	4	32,7	-8,7
Ян	102	-9	35,3	5	40,2	-1,2
Дабрыня	102	-9	30,3	4	34,9	-6,5
Василёк	98	-13	29,3	4	1,1	-40,3
Сидерат 46	102	-9	25,0	5	53,5	+12,1
Mandelup	102	-9	21,2	4	22,9	-18,5
Снежеть	102	-9	24,4	4	51,0	+9,6
Кристалл	102	-9	31,8	5	46,1	+4,7

Разница с контрольным вариантом этого сорта составила 13 дней.

Полегание наносит значительный вред сельскохозяйственному производству. Необходимо в селекционном процессе стремиться к созданию сортов, устойчивых к полеганию. Известно, что растения больше подвержены полеганию на плодородных и хорошо увлажненных почвах.

Высота растений изучаемых сортов колебалась в пределах 21,1–46,2 см. Короткостебельностью характеризовались сорта Жодинскі, Mandelup, Снежеть и Сидерат 46, всота растений которых составила соответственно 21,1; 21,2; 24,4 и 25,0 см. Наибольшая высота стеблестоя отмечена у сортов Гусляр (46,2 см), Миртан (40,7 см), Ян (35,3 см)

Устойчивость к полеганию у изучаемых сортов колебалась в пределах 3–5 баллов. Максимальная устойчивость к полеганию – 5 баллов выявлена у растений сортов Миртан, Ян, Сидерат 46, Кристалл, наименьшая устойчивость к полеганию отмечена у растений сорта Гусляр – 3 балла, у остальных изучаемых сортов устойчивость к полеганию находилась на уровне 4 баллов.

Урожайность зерна люпина узколистного, как и у других культур, определяется продуктивностью и густотой стояния растений. Семенная продуктивность из-за ее полигенного характера генетического контроля является одним из наиболее сложных в селекционном плане признаков. В связи с этим особую важность приобретает сочетание в одном генотипе высокой семенной продуктивности и скороспелости.

Максимальная урожайность зерна на инфекционном фоне была получена у растений сортов Гусляр, Сидерат 46, Снежеть. У этих сортов

урожайность превысила контрольный вариант на 15,3; 12,1; 9,6 г. Минимальная урожайность выявлена у сортов Василек, Mandelu и Жодинскі.

Таким образом, из всех изучаемых сортов, совместили скороспелость и высокую семенную продуктивность в условиях инфекционного фона сорта Сидерат 46 и Снежеть. Самый скороспелый сорт Василек оказался не устойчивым к антракнозу и в условиях инфекционного фона сформировал самую низкую урожайность зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности возделывания кормового люпина в северной части Республики Беларусь / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 24 с.

2. Таранухо, Г. И. Люпин : биология, селекция и технология возделывания / Г. И. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2001. – 112 с.

УДК 631.527:631.524

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ В СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Иванов С. А. – научный сотрудник
РУП «Институт льна»

В современных селекционных программах учитывают множество показателей, характеризующих урожайность, качество продукции, устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Проблема оценки исходного материала связана с его изменчивостью под влиянием условий внешней среды, что затрудняет поиск ценных форм. Как правило, в исследованиях используют методику, при которой выборка искусственно разбивается по какому-либо признаку на классы и далее проводится оценка образцов в этих классах [1].

Выявление уникальных форм зачастую ведется отдельно по каждому признаку, однако такой подход не позволяет учитывать одновременно всю их совокупность. Поэтому для разработки селекционных методов многомерного анализа экспериментальных данных появилась необходимость применения феноменологического подхода, предполагающего использование математической статистики, теории принятия решений и других разделов прикладной математики с компьютерной обработкой данных. С. П. Мартыновым [2] разработан метод многокритериального выбора, где он использовал теорию полезности, которая является основой для принятия решений. Он был использован автором в 80-е годы прошлого века на пшенице, однако до сих пор не

получил распространения среди селекционеров, вероятно, из-за отсутствия компьютеров и программ к ним. В настоящее время, когда это стало доступно, данный метод уже используется в селекционных программах как у перекрестно-так и самоопыляемых культур [1, 3].

Использование многокритериального метода для оптимизации селекционного процесса на ранних этапах селекции, при анализе гибридного материала второго поколения (F2).

В качестве изучаемого материала послужили 206 растений гибридов второго поколения полученные в результате тестерной схемы скрещивания (табл. 1).

Гибридные семена высевали вручную под маркер в луночном питомнике. Площадь питания одного растения составляла 2,5×2,5 см, что способствует лучшему проявлению сортовых различий по основным селекционным признакам.

Таблица 1. **Тестерная схема скрещивания**

♀ / ♂	Mures	Новоторжский	Ярок	Алей
Мираж	1	2	3	4
Каменяр	5	6	7	8
Снежинка	9	10	11	12
Факел	13	14	15	16

Необходимым условием многокритериальной оценки по какому-либо направлению селекции является определение значимости (вкладов Рк) в интегральную оценку. Исходя из важности того или иного признака, мы устанавливали значение каждого признака или группы признаков в долях от единицы, причем для наиболее важных из них вклады должны быть установлены более 50 %.

Полученные гибридные растения анализировались по семи показателям: общая высота; техническая длина; количество коробочек; количество семян; вес соломки; вес волокна; процентный выход волокна, при этом при выбраковке мы ориентировались на получение растений с большим процентом выхода волокна и высоким показателем технической длины. Все показатели мы разбили на группы со следующими процентами вкладов: 1) процентный выход волокна (ВВ) и техническая длина (ТД) – 60 %; 2) общая высота (ОВ), масса соломки (МС) и масса волокна (МВ) – 30 %; 3) количество коробочек (КК) и количество семян (КС) – 10 %.

Весовые коэффициенты рассчитывали по формуле

$$Wi = Рк \cdot N : nk,$$

где Wi – весовой коэффициент;

Рк – заданный вклад в интегральную оценку;

N – количество признаков;

k – число признаков в группе.

Для интегральной оценки использована формула

$$SD = \Sigma Wi (Xm-Xi) : Si,$$

где SD – значение интегральной оценки;

Xm – желательный уровень признака;

Xi – фактические значения признаков у образца;

Si –стандартное отклонение [2].

Используя вышеуказанные признаки, включив их в программу, мы провели комплексную оценку полученных гибридных растений льна-долгунца. Распределение образцов осуществлялось относительно установленной нами модели сорта (можно использовать при расчетах стандарты или любые желаемые показатели, увеличивая или уменьшая их, будет получена оценка относительно заданных идеалов).

В связи с большим количеством проанализированных растений представляем данные по некоторым лучшим и худшим гибридным образцам (табл. 2).

Таблица 2. **Матрица данных, весовые коэффициенты, заданный идеал и интегральные оценки**

№ образца	ОВ	ТД	КК	КС	МС	МВ	ВВ%	Интегральная оценка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	119	115	3	27	990	251	25,4	-6,63
2	119	107	4	32	950	267	28,1	-5,26
3	116	105	7	57	1090	297	27,2	-4,91
4	113	102	6	41	1010	296	29,3	-3,68
5	120	114	4	30	820	196	23,9	-3,54
6	115	105	6	45	1010	271	26,8	-3,14
7	116	99	12	94	1460	351	24,0	-3,02
8	118	106	6	45	1130	274	24,2	-2,62

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	111	95	8	67	1150	344	29,9	-2,46
10	119	111	5	40	900	210	23,3	-2,21
11	111	99	4	27	950	164	17,3	11,92
12	107	93	8	61	940	187	19,9	11,95
13	105	93	11	88	820	164	20,0	12,26
14	107	98	4	27	810	155	19,1	12,47
15	101	91	4	30	510	132	25,9	13,07
16	105	90	10	84	990	194	19,6	13,08
17	103	95	3	20	470	112	23,8	13,30
18	102	92	4	35	560	135	24,1	13,53
19	105	90	9	55	780	165	21,2	13,89
20	104	93	4	25	880	157	17,8	16,51
Si	3,26	4,09	2,83	15,81	155,02	41,00	2,40	–
Wi	0,7	2,1	0,35	0,35	0,7	0,7	2,1	–
Xm	115	100	4	40	550	115	32,0	–

Отбор проводился по значениям среднеквадратических отклонений от заданного идеала, образец с минимальной оценкой является лучшим. В приведенной таблице представлены уже ранжированные результаты (от лучшего к худшему), что позволяет с наименьшими временными затратами отобрать интересующий нас гибридный материал для включения в дальнейший селекционный процесс.

Результаты проведенных исследований дают основание считать, что использование метода многокритериального анализа значительно снижает трудозатраты ведения селекционного процесса. При этом в селекционных питомниках исключаются номера и линии, которые по интегральной оценке неперспективны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутовец, Е. С. Многокритериальная оценка сортов сои на заключительном этапе селекции / Е. С. Бутовец // Дальневосточный аграрный вестник. – 2015. – № 2(34). – С. 13–16.

2. Мартынов, С. П. Метод многокритериального выбора на заключительном этапе селекции растений / С. П. Мартынов // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – № 6. – С. 122–124.

3. Кривошеев, Г. Я. Подбор исходного материала для различных направлений селекции кукурузы на основе многокритериальнойоценки / Г. Я. Кривошеев, А. С. Игнатьев, А. Г. Горбачева, И. А. Ветошкина // Зерновое хозяйство России – 2019. – № 3 (63). – С. 44–47.

4. Методические указания по селекции льна-долгунца / Сост. Л. Н. Павлова [и др.]; ВНИИ льна. – Москва, 2004. – 44 с.

УДК 635.21:631.8:631.559

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ФОРМ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ, ДЕГУСТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, РАЗВАРИМОСТЬ И ПОТЕМНЕНИЕ МЯКОТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТА МАНИФЕСТ

Ионас Е. Л. – к. с.-х. н., ст. преподаватель; **Агейко Д. В.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра химии

В современных условиях основной способ повысить урожайность картофеля с хорошим качеством клубней возможно при эффективном применении удобрений по научно обоснованной системе с учетом конкретных почвенных и климатических условий, сортовых особенностей, используемой агротехники, состава и свойств удобрений и многих других факторов [1, 2].

В связи с этим целью исследований было установление влияние новых форм комплексных удобрений для основного внесения и некорневых подкормок на урожайность и качество клубней картофеля.

Исследования проводили на территории УНЦ «Опытные поля Белорусской государственной сельскохозяйственной академии» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве северо-восточной части Республики Беларусь. Почвенные и агрохимические условия проведения опытов были благоприятными для возделывания картофеля.

Объектом исследований был среднеранний сорт картофеля Манифест. Общая площадь делянки 25,2 м^2, учетной 16,8 м^2, повторность в опыте – четырехкратная. Густота посадки 47,6 тыс. клубней на 1 га.

В опытах применяли карбамид (46 % N), аммофос (12 % N, 52 % P_2O_5), хлористый калий (60 % K_2O). Из комплексных удобрений для основного внесения использовали азотно-фосфорно-калийное (АФК) удобрение марки N:P:K (16:12:24) с содержанием B, Cu и S и комплексное бесхлорное органоминеральное гранулированное удобрение для картофеля с содержанием макро- и микроэлементов.

Для некорневой подкормки использовали комплексное водорастворимое удобрение Нутривант Плюс (картофельный), а также жидкое комплексное удобрение МикроСтим B, Cu.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были неодинаковыми, их влияние на урожайность и качество клубней картофеля было различным.

Оценку дегустационных показателей клубней картофеля (вкус, разваримость) и технологических (потемнение мякоти в сыром и вареном

виде) выполняли согласно методическим рекомендациям РУП НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству «Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля» [3].

Применение азотных и фосфорных удобрений ($N_{90}P_{68}$) в среднем за 2014–2016 годы увеличивало урожайность клубней картофеля сорта Манифест по сравнению с неудобренным контролем на 6,8 т/га. Внесение калийных удобрений (K_{135}) в форме хлористого калия на фоне $N_{90}P_{68}$ способствовало возрастанию урожайности клубней на 2,9 т/га (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние новых форм удобрений на урожайность, дегустационные показатели, разваримость и потемнение мякоти клубней картофеля сорта Манифест, в среднем за 2014–2016 годы**

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Вкусовые качества, балл (1–9)	Разваримость, балл (1–9)	Потемнение мякоти, балл	
				ферментативное (9–1)	неферментативное (9–1)
1. Без удобрений	25,6	7,0	5,0	7,7	9,0
2. $N_{90}P_{68}$	32,4	7,0	5,0	6,3	8,3
3. $N_{90}P_{68}K_{135}$ – фон 1	35,3	6,7	5,0	7,0	8,3
4. $N_{90}P_{68}K_{135}$ (АФК – хлорсодержащее)	44,2	5,7	5,0	7,7	8,3
5. ОМУ – бесхлорное + $N_{39}K_{58}$ (по NPK экв. вар. 3)	45,6	5,7	5,0	7,0	9,0
6. $N_{120}P_{70}K_{130}$ – фон 2	40,9	5,3	5,0	7,7	9,0
7. Фон 2 + Микро-Стим B, Cu	44,4	6,0	5,0	7,7	7,7
8. Фон 2 + Нутривантплюс	50,0	5,3	5,7	7,0	9,0
9. $N_{130}P_{90}K_{150}$ + Нутривантплюс	45,9	5,7	5,0	7,7	9,0
$НСР_{05}$	1,4				

Внесение до посадки комплексного ОМУ бесхлорного и АФК хлорсодержащего удобрения по действию на урожайность клубней было равнозначным и повышало её по сравнению с вариантом, где в эквивалентных дозах были внесены азот, фосфор и калий ($N_{90}P_{68}K_{135}$) в форме стандартных удобрений, на 10,3 и 8,9 т/га.

Максимальная продуктивность картофеля (50,0 т/га) была получена при некорневой подкормке Нутривантом плюс на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$. В этом варианте опыта прибавка урожайности к фону составила 9,1 т/га.

При использовании Нутриванта плюс на фоне более высоких доз удобрений ($N_{130}P_{90}K_{150}$) урожайность картофеля снизилась и составила 45,9 т/га. Обработка посадок комплексным удобрением МикроСтим В, Cu на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ по действию уступала применению Нутриванта плюс. В этом варианте опыта прибавка от внесения МикроСтима В, Cu составила к фону 3,5 т/га.

В наших исследованиях мы также проводили дегустационную оценку клубней картофеля по вкусовым качествам, разваримости клубней, ферментативному и неферментативному потемнению мякоти.

Сорт Манифест характеризовался хорошими и удовлетворительными вкусовыми качествами. Лучшая оценка 7 баллов в среднем за три года исследований была получена в вариантах без применения удобрений и с внесением азотных и фосфорных удобрений ($N_{90}P_{68}$).

Внесение калийных удобрений ($К_{135}$) в форме хлористого калия на фоне $N_{90}P_{68}$ способствовало снижению вкусовых качеств с 7,0 до 6,7 баллов.

Применение до посадки картофеля ОМУ бесхлорного и АФК хлорсодержащего удобрения ухудшали вкусовые качества с 6,7 до 5,7 баллов по девятибалльной шкале.

Использование МикроСтима В, Cu улучшило вкус картофеля к фону ($N_{120}P_{70}K_{130}$) с 5,3 до 6,0 баллов.

Варианты с применением Нутриванта плюс, как на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$, так и при повышенных дозах удобрений ($N_{130}P_{90}K_{150}$), характеризовались удовлетворительными вкусовыми качествами картофеля 5,3 и 5,7 баллов, соответственно.

Сорт картофеля Манифест за годы исследований по всем вариантам опыта характеризовался, как среднеразваримый и оценивался в (5,0–5,7 баллов).

К отрицательным показателям качества клубней картофеля относятся появление темной окраски мякоти сырых клубней (ферментативное потемнение), а также потемнение в процессе варки (неферментативное потемнение).

В картофеле содержатся два соединения фенольного типа, вызывающих ферментативное и неферментативное потемнение мякоти клубней – тирозин и хлорогеновая кислота [4].

Картофель Манифест в среднем за три года исследований, как в варианте без удобрений, так и с применением удобрений по потемнению мякоти в сыром виде относится к слабо темнеющему (7,0–7,7 баллов) по девятибалльной шкале. Только внесение азотных и фосфорных удобрений ($N_{90}P_{68}$) с исключением из системы удобрения калия способствовало ферментативному потемнению клубней до 6,3 баллов.

Незначительное потемнение мякоти клубней картофеля после варки (7,7–8,3 баллов) было отмечено лишь при внесении азотных и фос-

форных удобрений ($N_{90}P_{68}$), калийных удобрений (K_{135}) в форме хлористого калия на фоне $N_{90}P_{68}$, хлорсодержащего АФК удобрения, а также при использовании МикроСтима В, Cu на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$.

Таким образом, двукратная некорневая подкормка комплексным удобрением Нутривант плюс на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ в среднем за 2014–2016 годы способствовала получению максимальной урожайности картофеля сорта Манифест – 50,0 т/га, усиливало разваримость клубней, не способствовало потемнению мякоти клубней картофеля после варки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия: учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.

2. Щетко, А. И. Эффективность применения удобрений под картофель на дерново-подзолистой супесчаной почве / А. И. Щетко, А. Р. Рыбак // Почвоведение и агрохимия. – 2013. – № 1 (50). – С. 300–305.

3. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.

4. Власенко, Н. Е. Удобрение картофеля / Н. Е. Власенко. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 218 с.

УДК 633.11”324”:631.527

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНУТРИВИДОВОГО ПОЛИМОРФИЗМА И ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Исаченко В. Н. – аспирант;
Таранухо Г. И. – д. с.-х. н., член-кор. НАН Беларуси, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Современная селекция достигла больших успехов. Однако многие селекционные задачи далеки от окончательного решения. К ним относятся повышение продуктивности, засухоустойчивости; устойчивости к болезням и вредителям, улучшение хлебопекарных качеств. Кроме того существует много других признаков, по которым необходимо вести селекцию, Поэтому очевидно, что добиться успехов в этом сложнейшем деле можно лишь на основе использования эффективных методов формирования и изучения генетического разнообразия, создания и отбора новых генотипов.

Полиморфизм (от греч. *polýs* – много и *morphé* – форма) – морфологическое разнообразие особей, которое проявляется на популяционном или видовом уровнях в существовании резко отличимых по како-

му-либо признаку форм. В основе полиморфизма лежит генотипическая изменчивость.

Проблема создания сортов пшеницы, характеризующихся высоким качеством зерна, остается актуальной и в наше время. Существующие сорта мягкой пшеницы характеризуются недостаточным содержанием белка и лизина, что существенно снижает биологическую ценность при производстве из них продуктов питания и кормов. В мировой коллекции имеются формы пшеницы, обладающие высоким качеством зерна, однако они являются представителями других видов и, кроме того, обладают низкой продуктивностью. Это является препятствием для их использования в улучшении качества зерна сортов мягкой пшеницы.

В процессе наших исследований во втором поколении гибридов наблюдалось ожидаемое расщепление, из которыхбыли отобраны лучшие формы по комплексу признаков. Четыре из них относились к разновидности Эритроспермум с остистым белым колосом и три формы разновидности Лютесценс с безостым белым колосом. По элементам структуры урожайности они отличаются между собой и от исходных комбинаций (табл. 1).

Таблица 1. **Характеристика отобранных разновидностей озимой пшеницы из гибридных популяций**

Исходные популяции	Отобранные образцы	Характеристика отобранных образцов					
		Высота, см	Продуктивная кустистость	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерен в колосе, г	Масса 1000 семян, г
Хюбери F1 (Х-1)							
Хюбери F2(Х-1)	Лютесценс Х-1	66	1,9	12	37	1,8	49,1
Хюбери F2(Х-1)	Эритроспермум Х-2	80	2,0	11	35	1,6	45,2
ХайлуксF1 (Х-2)							
Хайлукс F2 (Х-2)	Эритроспермум (Х-2-1)	65	1,9	10	38	1,8	46,4
Хайлукс F2 (Х-2)	Эритроспермум (Х-2-2)	55	1,9	9	35	1.5	41,5
Хайлукс F2 (Х-2)	Эритроспермум (Х-2-3)	92	2,0	11,5	39	1,8	46,3
Хайлукс F2 (Х-2)	Лютесценс (Х-2-4)	82	2,0	10	37	1,5	41,7
ХайгардоF1 (Х-3)							
Хайгардо F2 (Х-3)	Лютесценс (Х-3-1)	55	1,8	11	35	1,5	42,8

Из табл. 1 видно, что по высоте растений изучаемые семьи находятся в пределах 55–92 см. Наибольшие показатели по этому признаку обладали номера Эритроспермум Х–2–3 (92 см), Эритроспермум Х–2 (80 см) и Лютесценс Х–2–4 (82 см), а у остальных высота растений находилась в пределах 55–66 см. По количеству зерен в колосе номера находились в пределах 35–39 шт., массой 1,5–1,8 г. Масса 1000 зерен наименьшая (41,2 г) оказалась у Эритроспермум Х–2–2, а наибольшая 49,1 г у Лютесценс Х–1. Продуктивная кустистость оказалась практически одинаковая (1,8–2,0) у всех номеров. Следует ожидать, что наиболее продуктивными образцами будут Лютесценс Х–1, Эритроспермум Х–2–1 и Х–2–3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генетика / Г. И. Таранухо, Г. И. Витко. – Горки : БГСХА, 2018. – 188 с.

УДК 633.11”324”:631.527(476.5)

ФОРМИРОВАНИЕ СТЕБЛЕСТОЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ЕЕ УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ И ПОЛЕГАНИЮ В УСЛОВИЯХ КФХ «ДЕСЯТИНА» ОРШАНСКОГО РАЙОНА

Казимирчук Г. А. – студент; **Таранухо В. Г.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Основой сельскохозяйственного производства Беларуси является зерновое хозяйство, от его успешного развития зависит обеспечение всевозрастающих потребностей населения в продуктах питания и животноводства в полноценных концентрированных кормах. Основной путь наращивания производства зерна – повсеместное повышение урожайности зерновых культур путем интенсификации всех процессов возделывания, уборки, хранения и семеноводства, рационального использования органических и минеральных удобрений, внедрения в производство высокоурожайных сортов и гибридов на основе новейших достижений сельскохозяйственной науки.

Одной из главных задач в республике Беларусь является производство качественного продовольственного зерна. Одним из путей увеличения производства высококачественного продовольственного и кормового зерна является более полное использование потенциала озимой пшеницы, относится к наиболее ценным продовольственным культурам в большинстве стран СНГ и мира. В 2018 году в Республике Бела-

русь посевные площади по всем категориям хозяйств под этой культурой составили 669 тыс. га, что в структуре посевных площадей, в последние годы, составило 11,5–12,3 %. Однако средняя урожайность зерна озимой пшеницы, в целом по стране, невысока и в 2018 году находилась на уровне 29,3 ц/га. Для повышения продуктивности этой ценной культуры, кроме соблюдения технологический приемов, необходимо подбирать и использовать современные, адаптированны к конкретным почвенно-климатическим условиям сорта, что может обеспечивать экономический эффект до 20–25 % [1–4].

В связи с этим главной задачей наших исследований была сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в производственных условиях КФХ «Десятина» Оршанского района Витебской области.

Объектами исследования былиь сорта озимой пшеницы белорусской и зарубежной селекции, включенные в государственный реестр сортов Республики Беларусь – Ядвися (УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2009), Августина (РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», 2013), Скаген (SAATEN-UNION, Германия, 2013) и Мроя (РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», 2015). Все сорта озимой пшеницы высевались с нормой высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га, или 500 шт./м^2. Учет полевой всхожести, сохраняемости и общей выживаемости растений проводился в полевых условиях на установленных учетных площадках по 1 м^2 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, определялась масса 1000 семян и масса зерна с 1 колоса. Полученные результаты урожайности зерна сортов озимой пшеницы обрабатывались математически методом дисперсионного анализа.

Для выращивания планируемых высоких и устойчивых урожаев с хорошим качеством продукции очень важно получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Густота всходов определяется не только нормой высева, но и полевой всхожестью семян. Данные полевой всхожести, перезимовке и сохраняемости сортов озимой пшеницы представлены в табл. 1.

Наименьшие показатели полевой всхожести и сохраняемости были отмечены у сорта Скаген (86,2 % и 82,1 % соответственно), у сортов Мроя и Августина полевая всхожесть не отличалась и равнялась 89,2–89,4 %, а у сорта Ядвися находилась на среднем уровне (88,6 %).

Таблица 1. **Полевая всхожесть, перезимовка и сохраняемость растений озимой пшеницы, 2018–2019 годы**

Сорт	Высеяно всхожих семян, шт/м^2	Взошло растений, шт/м^2	Полевая всхожесть, %	Сохранилось к уборке, шт/м^2	Сохраняемость, %
1. Ядвися, st	500	443	88,6	372	83,9
2. Мроя	500	446	89,2	386	86,3
3. Скаген	500	431	86,2	354	82,1
4. Августина	500	447	89,4	391	87,6

Наивысшая сохраняемость была отмечена у сорта Августина и составила 87,6 %, что на 3,7 и 5,5 % выше сортов Ядвися и Скаген, а сорт Мроя превышает на 1,3 %.

Для почвенно-климатических условий Республики Беларусь, важно возделывать сорта, которые устойчивы к полеганию, так как полегание снижает фотосинтетическую деятельность листьев, нарушает сосудисто-проводящую систему, ухудшает налив зерна, а такие физиологические и технологические свойства зерна. Полегшие хлеба труднее поддаются механизированной уборке, в результате чего часть урожая теряется.

Проведенные учеты по определению высоты растений и устойчивости к полеганию (табл. 2) показали, что изучаемые сорта озимой пшеницы по данным показателям различаются между собой.

Таблица 2. **Высота растений озимой пшеницы и их устойчивость к полеганию**

Сорт	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл
1. Ядвися, st	115,0	3,5
2. Мроя	86,0	5,0
3. Скаген	102,0	4,9
4. Августина	85,0	5,0

Наиболее длинностебельными оказались и стандартный сорт Ядвися и Скаген, а низкорослыми по сравнению со стандартом – сорта Мроя и Августина.

Из числа изучаемых сортов наибольшую устойчивость к полеганию проявили сорта Мроя и Августина. По устойчивости к полеганию они превосходят стандарт.

Немалое значение при возделывании озимой пшеницы имеет фитопатологическая оценка сортов. В период вегетации озимой пшеницы были изучены степень поражения растений болезнями: мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз. Они оказывают большое влияние, как на урожайность, так и на качество зерна (табл. 3).

Таблица 3. **Результаты фитопатологической оценки сортов озимой пшеницы**

Сорт	Степень поражения болезнями, %		
	Мучнистая роса	Бурая ржавчина	Септориоз
1. Ядвися, st	38,6	24,0	42,0
2. Мроя	10,0	16,2	30,0
3. Скаген	20,0	12,0	36,0
4. Августина	20,6	14,0	38,0

По данным табл. 3 видно, что наибольший процент повреждений растений отмечен от септориоза (30,0–42,0 %), а наиболее чувствительным сортом оказался стандарт Ядвися (42 %). Остальные сорта проявили более высокую устойчивость к болезням. Так, степень поражения мучнистой росой сорта Мроя составила 10 %, а Скаген и Августина – 20,0 % и 20,6 % соответственно. Поражение бурой ржавчиной у изучаемых сортов варьировало от 12,0 % до 16,2 % в сравнении со стандартом Ядвися – 24,0 %.

Таким образом, можно отметить, что в почвенно-климатических условиях КФХ «Десятина» Оршанского района Витебской области:

1. Наименьшие показатели полевой всхожести семян и сохраняемости растений к уборке были отмечены у немецкого сорта Скаген – 86,2 % и 82,1 % соответственно, а наиболее высокие показатели полевой всхожести семян и сохраняемости растений к уборке были отмечена у сорта белорусского Августина и составили ответственно 89,4 и 87,6 %.

2. Наиболее длинностебельными растениями отличались сорт Скаген и стандартный сорт Ядвися (102–115 см), а низкорослыми по сравнению со стандартом сорта Августина и Мроя (85–86 см), в связи с чем наиболее высокую устойчивость к полеганию проявили соответственно сорта Мроя и Августина.

3. Наибольший процент повреждений растений озимой пшеницы отмечен от септориоза (30,0–42,0 %), а наиболее чувствительным сортом оказался стандарт Ядвися (поражение 42 %). Степень поражения мучнистой росой сорта Мроя составила 10 %, а Скаген и Августина – 20,0 % и 20,6 % соответственно. Поражение бурой ржавчиной у изучаемых сортов варьировало от 12,0 % до 16,2 % в сравнении со стандартом Ядвися – 24,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаков, В. Г. Сущность, средства и факторы интенсификации сельского хозяйства / В. Г. Гусаков, А. П. Святогор // Известия НАН Беларуси. – 2005. – № 2. – С. 2–15.

2. Коледа, К. В. Растениеводство: учеб. пособ / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледы, А. А.Дудука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 584 с.

3. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь // отв. за выпуск З. В. Якубовская. – Минск. 2018. – 212 с.

4. Озимая пшеница в вопросах и ответах [Текст] / С. Н. Кулинкович, В. С. Бобер. – Минск : Наша Идея, 2012. – 320 с.

УДК 633.13:631/635

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВСА НА ЗЕРНО В ОАО «ДЕРБИН» ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА

Камасин С. С. –к. с.-х. н., доцент; **Бойко И. Г. –** студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Применение на 1 га пашни 12 т органических и около 300 кг д. в. минеральных удобрений является одним из условий продовольственной безопасности в Беларуси и производства конкурентоспособной продукции на внешнем рынке [1].

Вместе с тем представляет интерес изучение эффективности применения, в отдельных случаях, повышенных норм внесения удобрений, обусловленных расчетами программирования урожайности в конкретных почвенно-климатических условиях хозяйства.

В данной статье представлена оценка эффективности применения расчетных норм минеральных удобрений в посевах овса на зерно в конкретных почвенно-климатических условиях ОАО «Дербин» Октябрьского района.

Исследования проводились в 2019 году на поле ОАО «Дербин» Октябрьского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилающая моренным суглинком. Пахотный слой почвы содержал 1,8 % гумуса, pH 6,0. Содержание подвижного фосфора в почве – 140 мг/кг и подвижного калия – 165 мг/кг.

Предшественник – озимый рапс. Основная обработка почвы после уборки стерневого предшественника состояла из лущения стерни дисковыми лущильниками на глубину 10–12 см. Через две недели проводили вспашку оборотным плугом и катком на глубину пахотного слоя. Первая технологическая операция весенней обработки почвы после схода снега – ранневесенняя культивация.

Посев осуществлялся рядовым способом. Использовали комбинированные посевные агрегаты АПП-6. Глубина заделки – 3–4 см. Дата посева 14 апреля. Сорт овса – Запавет.

В период посева овса участок был разбит на два варианта для проведения опыта по программированию урожайности овса с применением различных доз минеральных удобрений. Учетная площадь делянки 420 м^2. Повторность четырехкратная. Норма высева семян 5 млн. шт/га.

Предварительно были проведены расчеты программирования урожайности, которые показали, что потенциально возможная урожайность зерна овса в хозяйстве при КПД ФАР – 3 % составляет 87 ц/га,

климатически обеспеченная урожайность (КОУ) по влагообеспеченности – 55 ц/га, действительно возможная урожайность (ДВУ), обусловленная естественным плодородием и применением удобрений – 52 ц/га. Для получения указанной ДВУ в хозяйстве, необходимо вносить: N – 132 кг/га; P_2O_5 – 91 кг/га; K_2O – 123 кг/га.

В варианте 1 (контроль) с традиционной для хозяйства технологией вносили минеральные удобрения из расчета в основную обработку: калийные удобрения (хлористый калий 60 %) – 90 кг/га д. в.; фосфорные удобрения (суперфосфат аммонизированный 33 % P, 8 % N) – 60 кг/га д. в., азотные удобрения вносили перед посевом (мочевина 46 %) – 60 кг/га д. в.

В варианте 2 с элементами интенсивной технологии вносилась полная норма минеральных удобрений под программируемый урожай 52,0 ц/га зерна. В конечном итоге дозы минеральных удобрений составили: фосфора 91 кг/га в основную обработку, калия 123 кг/га в основную обработку, азота – 132 кг/га (72 кг перед посевом + 60 кг/га в фазу кущения). Основные виды удобрений те же, что и с традиционной технологией.

На обоих вариантах поля закладывали контрольные делянки по 1 $м^2$, на которых определяли основные элементы структуры урожайности и биологическую урожайность зерна овса. Все учеты и наблюдения проводились согласно принятым методикам.

Учет урожайности сплошной с переводом на стандартную влажность зерна 14 %. Убирали овес в фазу полного созревания зерна прямым комбайнированием комбайном КЗС-10-14. Урожайные данные были обработаны статистически методом дисперсионного анализа.

Из данных табл. 1 видно, что количество растений перед уборкой, продуктивный стеблестой, продуктивная кустистость, озерненность метелки, масса 1000 зерен и урожайность зависели от норм применения минеральных удобрений.

Таблица 1. **Элементы структуры урожайности и урожайность зерна овса в 2019 году (в среднем по повторностям)**

Показатели	Вариант-1. Контроль	Вариант-2	$НСР_{05}$
Количество растений перед уборкой, шт/$м^2$	383	387	
Количество продуктивных стеблей к уборке, шт/$м^2$	613	658	
Продуктивная кустистость	1,6	1,7	
Количество зерен в метелке, шт.	32	44	
Масса 1000 зерен, г	40,5	42,2	
Биологическая урожайность, ц/га	35,8	51,2	
Фактическая урожайность, ц/га	32,3	49,4	8,3

Сравнивая указанные показатели по вариантам, следует отметить несколько большую их величину в варианте 2. Так продуктивный стеблестой на втором варианте превышал показатель контроля на 45 шт/м^2 или 7,3 % за счет увеличения продуктивной кустистости на 6,3 %. Данный факт можно объяснить более высокой дозой азота на экспериментальном варианте. При этом озерненность колоса увеличилась на 12 шт. или на 37 %, а масса 1000 зерен на 1,7 г или на 4,2 %, что также можно объяснить более высокими дозами минеральных удобрений.

В конечном итоге биологическая урожайность на варианте с повышенной нормой NPK превышала таковую контрольного варианта на 15,4 ц/га или на 43 %. Достигнутая биологическая урожайность составила 51,2 ц/га, и практически равнялась расчетной урожайности.

Увеличение количественных параметров основных элементов урожайности во втором варианте способствовало увеличению и фактической урожайности зерна. Во втором варианте достоверная прибавка урожайности составила 17,1 ц/га или 53 % по отношению к контролю.

Фактически мы получили урожайность меньше, чем запрограммировали на 2,6 ц/га. Это очевидно связано с некоторым дефицитом осадков и с повышенным температурным режимом в июне 2019 года.

Расчеты экономической эффективности, показали, что увеличение нормы NPK с 210 кг д. в. до 346 кг д. в. способствовало повышению урожайности овса в ОАО «Дербин» на 17,1 ц/га и она составила 49,4 ц/га.

С учетом закупочных цен, сформированных Министерством сельского хозяйства Республики Беларусь, общая стоимость дополнительных затрат составила 291,21 руб. В качестве дополнительных затрат, связанных с применением удобрений, были учтены затраты на приобретение удобрений, затраты на их транспортировку и внесение, а также затраты на доработку дополнительной продукции.

Таким образом, условно чистый доход в расчете на 1 га составил 63,4 руб., при окупаемости дополнительных затрат 1,28 руб/руб.

Все это свидетельствует об экономической целесообразности внесения дополнительных доз минеральных удобрений в посевах овса в условиях ОАО «Дербин».

ЛИТЕРАТУРА

1. Современное состояние и направления повышения эффективности производства продукции растениеводства в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. Мищенко В. А, Мищенко Л. В. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-napravleniya-povysheniya-effektivnosti-proizvodstva-produktsii-rastenievodstva-v-respublike-belarus. – Дата доступа: 14.09.2019.

УДК 633.11”321”:632:631.54

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Камбур А. П. – студент; **Никифоров В. М.** – к. с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», кафедра агрономии, селекции и семеноводства

По мере внедрения высокопродуктивных сортов яровой пшеницы в сельскохозяйственное производство и повышения интенсивности технологий их возделывания, на современном этапе развития земледелия, повышается роль химического метода защиты растений от вредных объектов [1].

Специалистами подсчитано, что потери урожая зерновых культур от сорняков составляют от 15 до 50 %, что оценивается в 117 млрд. руб., или около 40 млн. тонн зерновых эквивалентов [2].

Основное преимущество химического метода защиты растений от сорняков – это его высокая биологическая эффективность (до 90 % и более) на фоне быстрой окупаемости от значительной прибавки продукции за счет сохраненного урожая [3]. При этом использование современных препаратов и соблюдение всех регламентов их применения несет минимальную антропогенную нагрузку на агроценозы [4].

Поэтому изучение и подбор современных препаратов в борьбе с сорной растительностью является актуальной задачей, имеющей важное практическое значение.

Цельюисследований является оценка биологической, хозяйственной и экономической эффективности применения разных баковых смесей гербицидов в технологиях возделывания яровой пшеницы.

Исследования проводились в 2018 году на опытном поле Брянского государственного аграрного университета на серых лесных почвах. Объект исследования – сорт яровой мягкой пшеницы Злата. Оригинаторы сорта ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка» и ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». Предшественник однолетние травы. Норма высева – 5 млн. всхожих семян/га. Посевная площадь 1 га. Площадь учетных делянок 25 м^2. Повторность трехкратная.

Схема опыта включала три варианта: 1) контроль (без применения гербицидов); 2) Пума Голд, КЭ (1,0 л/га) + Секатор Турбо, МД (0,08 л/га); 3) Аксиал, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ (0,135 кг/га).

Производителями гербицидов Пума Голд, КЭ и Секатор Турбо, МД является компания АО «Байер»; гербицидов Аксиал, КЭ и Линтур,

ВДГ – ООО «Сингента». Применяемые в опыте гербициды разрешены к применению на территории РФ в 2018 году. Обработку баковой смесью гербицидов проводили в фазу кущения пшеницы при ранних фазах роста сорняков.

Оценку эффективности применения гербицидов проводили по методикам, описанным в источнике [5].

Среднее количество сорняков в посевах яровой пшеницы в зависимости от варианта опыта было на уровне от 214,7 до 288,0 шт/м^2, что соответствует сильной степени засоренности. Наибольшее распространение имели малолетние однодольные сорняки (куриное просо), на их долю приходилось 67,1–80,6 % от общей численности.

Численность малолетних двудольных сорняков составила 19,4–32,9 %. Наибольшее распространение среди них имели марь белая (7,4–16,1 %), виды щирицы (4,2–8,1 %), пастушья сумка обыкновенная (3,1–4,2 %) и виды пикульника (2,8–3,1 %). Численность звездчатки средней была на уровне 0,9–1,2 % от общей численности. Редька дикая встречалась на варианте 3 (2,7 шт/м^2 или 1,2 % от общей засоренности).

В таких условиях было принято решение обработать посевы яровой пшеницы баковыми смесями гербицидов.

Биологическую эффективность определяли через показатель гибели сорняков от применения гербицидов (табл. 1).

Таблица 1. **Биологическая эффективность гербицидов**

Тип засорения	Количество сорняков, шт/м^2		Биологическая эффективность, %
	дообработки	через 30 дней	
Пума Голд, КЭ + Секатор Турбо, МД			
Малолетний однодольный	232,0	7,3	96,9
Малолетний двудольный	56,0	2,7	95,2
Всего	288,0	10,0	96,5
Аксиал, КЭ + Линтур, ВДГ			
Малолетний однодольный	144,0	6,7	95,3
Малолетний двудольный	70,7	7,3	89,7
Всего	214,7	14,0	93,5

Учет сорняков через 30 дней после обработки показал, что средняя численность сорных растений на вариантах с применением баковых смесей гербицидов сократилась с 214,7–288,0 до 10,0–14,0 шт/м^2, с высокой биологической эффективностью на уровне 93,5–96,5 %.

При этом общая биологическая эффективность баковой смеси Пума Голд, КЭ + Секатор Турбо, МД составила 96,5 % (против куриного просо – 96,9 %, против малолетних двудольных – 95,2 %).

Биологическая эффективность баковой смеси Аксиал, КЭ + Линтур, ВДГ была немного ниже 93,5 %. Применение такого сочетания гербицидов способствовало уничтожению 89,7 % двудольных сорняков и 95,3 % однодольных.

Хозяйственную эффективность оценивали через показатель величины сохраненного урожая от применения гербицидов. Проведенные исследования показали, что на вариантах, где применяли баковые смеси гербицидов, средняя урожайность яровой пшеницы составила 4,88 и 4,91 т/га, а на контрольном варианте – 4,03 т/га (табл. 2).

Таблица 2. **Хозяйственная эффективность гербицидов**

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Хозяйственная эффективность, т/га
Контроль (без обработки)	4,03	–
Пума Голд, КЭ + Секатор Турбо, МД	4,91	0,88
Аксиал, КЭ + Линтур, ВДГ	4,88	0,85
$НСР_{05}$	0,22	

Таким образом, величина сохраненного урожая (хозяйственная эффективность) от действия баковых смесей гербицидов была существенной и составила 0,85 и 0,88 т/га при уровне $НСР_{05}$0,22. Относительные потери урожая от негативного действия сорняков составили 18 %.

Экономическую оценку применения гербицидов проводили путем сравнения стоимости сохраненной части урожая с дополнительными затратами на использование средств защиты (табл. 3).

Таблица 3. **Экономическая эффективность гербицидов**

Показатель	Пума Голд + Секатор Турбо	Аксиал + Линтур
Стоимость сохраненного урожая, руб/га	8800,0	8500,0
Затраты на применение гербицидов, руб/га	6010,11	6110,8
Условный чистый доход, руб/га	2789,9	2389,2
Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб	1,46	1,39

Применение баковых смесей гербицидов Аксиал + Линтур и Пума Голд + Секатор Турбо позволило сохранить 0,85 и 0,88 т/га урожая зерна яровой пшеницы. При цене реализации зерна 10000 руб. за тонну, стоимость сохраненного урожая составила 8500 и 8800 руб/га соответственно. Производственные затраты на применение баковой смеси гербицидов были на уровне 6110,8 и 6110,8 руб/га, в зависимости от варианта опыта.

Таким образом, условный чистый доход составил 2389,2 руб/га на варианте с применением гербицидов Аксиал + Линтур и 2789,9 руб/га на варианте с применением гербицидов Пума Голд + Секатор Турбо. Окупаемость затрат урожаем на данных вариантах составила 1,39 и 1,46 рубля на 1 вложенный рубль соответственно.

Таким образрм, применение баковых смесей гербицидов Аксиал + Линтур и Пума Голд + Секатор Турбо показали высокую биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность. Биологическая эффективность составила 93,5–96,5 %, величина сохраненного урожая достигала 0,85–0,88 т/га, а рентабельность 139–146 %.

Биологическая эффективность применения баковой смеси Пума Голд, КЭ (1,0 л/га) + Секатор Турбо, МД (0,08 л/га) выше, чем эффективность применения смеси Аксиал, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ (0,150 кг/га) на 3 %, хозяйственная эффективность выше на 3,5 %, а экономическая эффективность – на 16,7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние агроприемов на фитосанитарное состояние в посевах зерновых культур / П. М. Политыко, А. М. Жиляев, А. С. Каланчина, В. М. Никифоров // Вестн. Российского государственного аграрного заочного университета. – 2007. – № 2. – С. 72–76.

2. Никифоров, В. М. Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы при разных технологиях возделывания на дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья: дисс. ... канд. с.-х. наук / Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Немчиновка» РАСХН. – Немчиновка, 2013.

3. Захаренко, В. А. Потенциал фитосанитарии и его реализация на основе применения пестицидов в интегрированном управлении фитосанитарным состоянием агроэкосистем России // Агрохимия. – 2013. – № 7. – С. 3–15.

4. Исайченкова, М. С. Использование методов биоиндикации для оценки степени антропогенной нагрузки на агроценозы / М. С. Исайченкова, Ю. В. Политыкина, В. Е. Мамеева // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Междунар. науч. конф. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2018. – С. 108–112.

5. Селезнев, В. Т. Оценка эффективности средств и методов защиты растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pandia.ru/text/80/144/58897.php. – Дата доступа: 15.12.2019.

УДК 631.527:634.75(476)

СЕЛЕКЦИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Камедько Т. Н. – к. с.-х. н., доцент; **Цирульник Д. С.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра плодоовощеводства

Земляника садовая – одна из самых популярная ягодных культур. Она богата питательными веществами и лечебными свойствами.

В землянике много аскорбиновой кислоты, или витамина С, витаминов А, РР, Е, органических кислот, сахаров, пектина, клетчатки, антоцианов, дубильных веществ, очень много калия, а также микроэлементов, среди которых йод, цинк, марганец, железо [1].

Ведущие места в мире по площади под земляникой занимаю Китай, Польша, Россия и США. Беларусь на 13 месте, ежегодно убирая урожай земляники садовой с площади 9063 га. По урожайности Беларусь занимает 52 место, собирая 8,8 т/га земляники. США убирая 68 т/га, занимает лидирующую позицию [2].

По распространению земляника садовая занимает 2 место в Беларуси после смородины черной. По сравнению с другими ягодными культурами отличается своей способностью к быстрому вегетативному размножению, урожайностью, скороплодностью, высокой приспособляемостью и пластичностью [3].

В настоящее время в Республике небольшой сортимент сортов земляники садовой отечественной селекции. Государственный реестр сортоввключает 21 допущенных к использованию в производстве, из них один сорт белорусской селекции – Красный берег и 25 для приусадебного возделывания, из которых 5 отечественных сортов – Дачница, Славяночка, Купава, Полли и Татиус. Остальные сорта иностранного происхождения, которые являются недостаточно зимостойкими и не совсем приспособленными к условиям произрастания в Беларуси.

Селекцией земляники садовой в Беларуси занимаются с 1960 года. Ей посвятили своиисследования А. Г. Волузнев, А. В. Пантеев. Их работа была направленана создание зимостойких, продуктивных сортов с высокими качествами ягод земляники.А также исследованиями по изучению сортового состава земляники, его хозяйственно ценных признаков, в частности оценке устойчивости к болезням занимались Н. В. Клакоцкая, А. М. Дмитриева, А. Г. Адащик, А. А. Мелихов [4].

С 2011 года в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» на кафедре плодоовощеводства ведется селекционная работа, целью которой является создание исходного селекционного материала новых перспективных сортов земляники садовой. В результате выведено два сорта земляники Полли и Татиус, усовершенствованы и разработаны новые способы оценки устойчивости земляники к грибным болезням [5].

Стремление продолжать работу по сортоизучению земляники садовой и созданию нового исходного материала для селекции на комплекс хозяйственно ценных признаков послужило основой для исследовательской работы целью, которой является: изучить сорта земляники садовой и создать на их основе новый селекционный материал.

Исходя из анализа литературных источников были подобраны объекты исследований: 10 сортов земляники садовой различного происхождения – Царица, Сенсация, Онега, Эльсанта, Онда, Фестивальная, Спасская, Царскосельская, Рубиновый кулон, Дукат.

В основу подбора родительских форм для проведения гибридизации учитывали высокий уровень проявления хозяйственно ценных признаков (урожайность, крупноплодность, устойчивость к болезням.

Для гибридизации 2019 года была разработана схема по типу топ-кросса 5×5. В качестве материнской формы были взяты сорта: Царица, Сенсация, Онега, Эльсанта, Онда. В качестве отцовской формы использовали сорта: Фестивальная, Спасская, Царскосельская, Рубиновый кулон, Дукат.

При искусственном скрещивании задача состоит в том, чтобы растения сорта, отобранного в качестве материнского, опылились только пыльцой сорта, отобранного в качестве отцовского.

Таблица 1. **Внутривидовая гибридизация 21.05–22.05.2019 года**

Сорт, ♀	Количество цветков	Сорт опылитель, ♂	Дата съема ягод	Количество семян
Царица	4	Фестивальная	17.06	246
	3	Спасская	26.06	239
	3	Царскосельская	23.06	273
	2	Рубиновый кулон	16.06	143
	2	Дукат	16.06	170
Сенсация	2	Фестивальная	22.06	258
	3	Спасская	22.06	309
	2	Царскосельская	23.06	346
	2	Рубиновый кулон	21.06	320
	2	Дукат	16.06	266
Онега	2	Фестивальная	22.06	258
	3	Спасская	26.06	309
	2	Царскосельская	22.06	346
	2	Рубиновый кулон	23.06	320
	2	Дукат	21.06	266
Эльсанта	2	Фестивальная	17.06	143
	2	Спасская	21.06	170
	2	Царскосельская	21.06	245
	3	Рубиновый кулон	21.06	259
	2	Дукат	21.06	203
Онда	2	Фестивальная	22.06	170
	2	Спасская	26.06	346
	2	Царскосельская	23.06	264
	2	Рубиновый кулон	16.06	320
	2	Дукат	21.06	155

За 1–3 дня до опыления заготавливали пыльцу. Из готовых распуститься бутонов пинцетом выбирали пыльники, которые размещали в бумажные коробочки и ставили в сухое и теплое место. Через день пыльники лопаются, высыпая желтую пыльцу, которую в сухом месте можно хранить несколько дней.

Перед опылением пыльцу пересыпали в стеклянную пробирку, на которую наклеиваем этикетку с названием сорта.

Ответственной операцией была кастрация цветков. Цель ее – удалить из цветков материнского растения пыльники, чтобы не произошло самоопыления. Из нескольких бутонов на цветоносе кастрировали только самые сильные, а остальные удаляли. Затем цветки изолировали, надевая на цветочную кисть марлевый мешочек. Сразу же прикрепляли этикетку с обозначением даты и количества кастрированных цветков.

Опыление проводили через день после кастрации. В пробирку с пыльцой обмакивали кисточку и прилипшую пыльцу обильно наносили на рыльце пестика.

Переходя к другому растению, брали пыльцу другого сорта при этом обязательно меняликисточку.

Опылив все кастрированные цветки, снова надевали изолятор и вешали этикетку с указанием количества опыленных цветков, даты и названия гибридной комбинации [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Полезные свойства содовой земляники [Электронный ресурс] / Strawberrynet. – Режим доступа: http://floweryvale.ru/healing-garden/treatment-strawberry.html. – Дата доступа: 20.12.2019.

2. FAOSTAT // Food and Agriculture Organization of the United Nations [Electronic resource]. – 2012. – Mode of access: http://faostat.fao.org. – Dateofaccess: 18.12.2019.

3. Криворот, А. М. Влияние способа содержания почвы на лежкоспособность ягод земляники садовой / А. М. Криворот, Г. А. Новик // Теория и практика современного ягодоводства: от сорта до продукта: материалы междунар. науч. конф., Самохваловичи, 16–18 июля 2014 г. / РУП «Ин-т плодоводства». – Самохваловичи, 2014. – С. 233–237.

4. Пугачев, Р. М. Полли – новый сорт земляники садовой в белорусской селекции / Р. М. Пугачев, И. Г. Пугачева, Т. Н. Камедько [и др.] // РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2018. – Т. 30. – С. 115–121

5. Методические рекомендации по ускоренной селекции земляники садовой на комплексную устойчивость к грибным болезням / Т. Н. Камедько [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 65 с.

6. Ильинский А. А. Практикум по плодоводству / А. А. Ильинский. – Москва : Агропромиздат, 1988.

УДК 633.112.9”324”:631.526.32(476.4)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЗОНЕ БЕЛАРУСИ

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

Эффективность возделывания озимых зерновых, как и других сельскохозяйственных культур, в значительной степени зависит от рационального их размещения по зонам и регионам страны. Чем лучше учтено при планировании структуры посевных площадей соответствие почвенно-климатических условий биологическим особенностям возделываемых культур и их сортов, тем с меньшими затратами без дополнительных капиталовложений может быть получена продукция растениеводства в расчете на единицу площади. Основной целью настоящей работы было определение уровня урожайности и показателей качества зерна сортов озимой ржи [1].

Площадь посевов озимой ржи (диплоидные и тетраплоидные сорта) должна равняться 350−370 тыс. га, озимого ячменя – 15–20 тыс. га. Планируемые площади посева пшеницы на зерно под урожай 2018 года составляли 550–560 тыс. га, тритикале – 540–550 тыс. га [2].

В связи с расширением посевов озимого тритикале посевные площади под рожью в последние годы в республике сократились. Вместе с тем следует отметить, что ассортимент предлагаемых производству сортов озимой ржи сегодня обеспечивает достаточно высокий шанс получить ее урожайность на уровне озимой пшеницы при значительно меньших затратах средств интенсификации на их возделывание [3].

В связи с этим, целью наших исследований была сравнительная оценка сортов озимой ржи Пралеска и Паулінка в условиях КСУП «Березнянский» Калинковичского района [4].

Фактическая урожайность многих сельскохозяйственных культур, оказывается ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений.

В наших исследований полевая всхожесть озимой ржи была высокой и достигала значений по сортам 87–90 %. Это обусловлено высокими посевными качествами элитных семян, подготовки почвы и проведения посева (табл. 1).

Таблица 1. **Элементы структуры урожайности сортов озимой ржи**

Сорт	Полевая всхожесть		Количество, шт/м²		Продуктивная кустистость	Сохраняемость, %
	шт/м²	%	растений	продуктивных стеблей		
Тетраплоидный сорт						
Пралеска	390	87	354	496	1,4	91
Диплоидный сорт						
Паулінка	405	90	369	627	1,7	91

У тетраплоидной ржи сорта Пралеска показатель полевой всхожести семян составил – 87 %, диплоидной ржи полевая всхожесть была также высокой у сорта Паулінка – 90 %. При небольшомизреживании посевов в период зимовки и благоприятных условиях весенне-летней вегетации может формироваться оптимальная густота. Перезимовка растений и их количество в сложившихся условиях составила у сорта Пралеска – 354, сорта Паулінка – 369 шт/м².

Выпадение растений происходит на разных этапах их роста и развития и зависит от множества факторов, основным из которых являются метеорологические условия и уровень агротехники. Выявлены различия между сортами озимой ржи по сохраняемости растений к уборке, что в большей мере является функцией формирования густоты посева. В наших исследованиях сохраняемость у тетраплоидного и диплоидного сорта составила 91 %.

В наших исследованиях густота продуктивного стеблестоя зависела от биологических особенностей сорта и сложившихся метеорологических условий. У сорта Пралеска насчитывалось – 496 шт/м², при меньшей продуктивной кустистости 1,4. Выше продуктивный стеблестой был у сорта Паулінка – 627 шт/м², при более высокой продуктивной кустистости 1,7.

Урожайность зерна сортов озимой ржи различалась, что объясняется влиянием погодных условий и различием между собой изучаемых сортов по динамике формирования элементов структуры урожайности.

Данные наших исследований показывают, что диплоидный сорт Паулінка значительно превосходит сорт тетраплоидной ржи Пралеска по урожайности (табл. 2).

У тетраплоидного сорта Пралеска урожайность изменялась от 29,6 ц/га в 2018 году до 40,3 ц/га в 2019 году. У диплоидного сорта Паулінка урожайность была выше и изменялась от 32,6 ц/га в 2018 году до 44,5 ц/га в 2019 году. Прибавка сорта Паулінка в 2019 году составила 4,2 ц/га.

Таблица 2. **Урожайность зерна сортов озимой ржи**

Сорт	Урожайность, ц/га				В среднем, ± ц/га
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	
Тетраплоидный сорт					
Пралеска	33,4	29,6	40,3	33,4	
Диплоидный сорт					
Паулінка	39,1	32,6	44,5	38,7	+5,5
$НСР_{05}$	–	–	3,5		

Следовательно, в условиях соблюдения одинаковой технологии возделывания, реализация потенциала продуктивности диплоидного сорта Паулінка выше, чем у тетраплоидного сорта Пралеска. Хозяйственная урожайность в 2019 году была выше по сравнению с 2017–2018 годами. Это обусловлено тем, что в 2019 году условия зимовки и весенне-летний период для развития озимой ржи были благоприятными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых культур в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск. 2001. – 198 с.

2. Рабочий план проведения осенних полевых работ в сельскохозяйственных организациях республики в 2017 году [Электронный ресурс]. – Минск, 2017. – Режим доступа: http: //www. mshp.gov.by /documents /plant/plan_osen_sev 2017.pdf – Дата доступа 18.10.2017 г.

3. Государственный реестр сортов : 80 лет сортоиспытанию / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. за вып. В. А. Бейня. – Минск, 2017. – 225 с.

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

УДК631.526.32:634.11(476.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ОАО «АЛЕКСАНДРИЙСКОЕ» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА

Карпицкий А. М. – к. с.-х. н., доцент; **Ласковская С. В.** – студентка УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра плодоовощеводства

Использование новых высокопродуктивных сортов яблони дает возможность получить желаемый результат – стабильную урожайность плодов требуемого качества – не за счет использования допол-

нительных антропогенных ресурсов, а заменой одного генотипа сорта на другой [1].

Поиск наиболее адаптивных и урожайных сортов яблони с высокими потребительскими качествами плодов является актуальным для того или иного региона Республики Беларусь.

Значительный ущерб плодовым культурам, в частности яблони, причиняют периодически повторяющиеся суровые зимы. По данным В. И. Кашина [3] только за последние 150 лет плодовые деревья повреждались от неблагоприятных факторов, зимнего периода более 20 раз, то есть примерно через каждые 6–7 лет.

Все чаще в наших садах можно встретить новинки, которые превосходят старые сорта по скороплодности и вкусу. Но не все импортные сорта приспособлены для условий Беларуси. Для осознанного выбора нужно знать и наши сорта. Они приспособлены к местным условиям, имеют хороший внешний вид и вкус [2].

Западноевропейские сорта часто повреждаются морозами даже в обычные зимы, и, если в течение следующего вегетационного периода мало тепла, то даже не очень сильные повреждения коры и древесины приводят к гибели деревьев, поскольку поврежденные места коры в последствии инфицируются возбудителями болезней коры и древесины [4].

Нами проводились наблюдения в промышленном яблоневом саду в ОАО «Александрийское» Шкловского района с целью хозяйственной оценки яблоневого сада, заложенного сортами западноевропейской и североамериканской селекции. Сад заложен весной 2007 года по схеме 4×3 м. Сортимент сада представлен западноевропейскими (Лигол, Джонаголд, Голден Делишес, Айдаред, Глостер), североамериканским (Хани Крисп) и белорусским сортом (Алеся) на подвое ММ–106. Следует отметить, что из всех перечисленных сортов в Госреестр Республики Беларусь включен только сорт Алеся.

Мы воспользовались данными учетов урожайности и наблюдений за плодовым садом, проведенных в 2011 и в 2017 годах.

Таблица 1. **Урожайность сортов яблони в 2011 году**

Сорт	Урожайность, кг/дер.	Урожайность т/га
Алеся	20,3	16,91
Лигол	31,3	26,07
Джонаголд	23,0	19,16
Айдаред	31,7	26,41
Глостер	24,5	20,41
Голден Делишес	26,3	21,91
Хани Крисп	37,7	31,404

Как видно из табл. 1, в 2011 году, т. е. на пятый год после посадки на всех сортах был получен урожай не менее 20,3 кг плодов с дерева, или 16,91 т/га. При этом сорт Хани Крисп дал 37,7 кг/дер., Айдаред – 31,1 кг/дер., Лигол – 31,3 кг/дер. Это подтверждение того, что изучаемые сорта являются высокоурожайными и очень скороплодными.

Судить об экологической устойчивости и долговечности сортов можно на основаниибонитировочной оценки сада. В табл. 2 и 3 представлены результаты бонитировочной оценки деревьев в 2011 году, когда деревья вступили в пору полного плодоношения и в 2017 году, когда возраст деревьев достиг 10 лет.

Таблица 2. **Результаты бонитировочной оценки сортов яблони в 2011 году**

Сорт	Количество деревьев, шт.	Состояние деревьев, баллов				
		5	4	3	2	1
Айдаред	100	55	37	5	1	2
Алеся	100	50	44	4	1	1
Голден Делишес	100	50	37	7	2	4
Джонаголд	100	57	36	2	2	3
Хани Крисп	100	45	47	5	1	2
Лигол	100	42	50	5	2	1
Глостер	100	58	36	4	1	1

Результаты бонитировочной оценки, представленные в таблице, показывают, что по всем сортам 90 % и более деревьев имели отличную и хорошую оценку. Это, в конечном итоге, позволило получить высокий урожай плодов на всех наблюдаемых сортах.

Таблица 3. **Результаты бонитировочной оценки сортов яблони в 2017 году**

Сорт	Количество деревьев, шт.	Состояние деревьев, баллов					Сохранившихся деревьев, %
		5	4	3	2	1	
Айдаред	100	0	0	5	4	91	5
Алеся	100	20	35	35	1	9	90
Голден Делишес	100	0	0	0	0	100	0
Джонаголд	100	0	0	40	5	55	40
Хани Крисп	100	15	30	40	2	8	90
Лигол	100	0	0	7	4	89	7
Глостер	100	5	35	30	3	27	70

По данным табл. 3, в 2017 году, когда сад достиг возроста 10 лет деревья соротов Айдаред, Лигол, Голден Делишес погибли полностью. У сортов Джонаголд и Глостер сохранились примерно половина деревьев, но их состояние оценивается на 3 балла по 5 бальной шкале. Уних сильно повреждены штамб и основные ветви, годичные прирос-

ты отсутствуют, наблюдается интенсивное образование волчковых побегов.

У сортов Алеся и Хани Крисп общее количество сохранившихся деревьев около 90 %. Из общего количества сохранившихся деревьев примерно половина – в хорошем и отличном состоянии.

Таким образом, сорта яблони Западноевропейской селекции в ОАО «Александрийское» оказались недолговечными.

Вероятной причиной гибели деревьев яблони за прошедшие 6 лет могли стать неблагоприятные зимние условия. Поэтому мы проанализировали температурные условия зим 2011–2017 годов.

Так, в зиму 2011–2012 годов не наблюдалось критически низких температур, но следом за продолжительной оттепелью в январе со среднесуточной температурой +2°С, наступило резкое понижение температуры воздуха до -17°С.

Во время оттепели, продолжавшейся с 4 по 12 январе 2014 года, среднесуточная температура воздуха составила +1,6°С. Следом за оттепелью наблюдались быстрое понижение температуры до -24°С. Это могло приводить к зимним повреждениям недостаточно зимостойких сортов яблони.

В январе 2017 года после очень продолжительной оттепели со среднесуточной температурой +0,5°С, произошло резкое понижение температуры воздуха до -27,8°С.

В заключение можно отметить, что все изучаемые сорта являются высокоурожайными и очень скороплодными. На пятый год после посадки на всех сортах был получен урожай не менее 20,3 кг плодов с дерева, или 16,91 т/га. При этом сорт Хани Крисп дал 37,7 кг/дер., Айдаред – 31,1 кг/дер., Лигол – 31,3 кг/дер. Результаты бонитировочной оценки сада в 2017 году показали, что сорта яблони Лигол, Джонаголд, Годден Делишес, Айдаред, Глостер оказались недолговечными. В хорошем и отличном состоянии сохранились деревья сорта белорусской селекции Алеся (включен в Госреестр) и североамериканского сорта Хани Крисп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухоцкий, М. И. Книга современного садовода / М. И. Сухоцкий. – Минск : МФЦП, 2009. – 512 с.

2. Козловская, З. А. Совершенствование сортимента яблони в Беларуси / З. А. Козловская. – Минск, 2003. – 168 с.

3. Кашин, В. И. Влияние некоторых факторов на устойчивость садовых растений / В. И. Кашин // Плодоводство и ягодоводство России. – Т. 5. – Москва : ВСТИСП, 1998. – С. 3–19.

4. Седов, Е. Н. Селекция и сортимент яблони для центральных регионов России / Е. Н. Седов. – Орел : Из-во ВНИИСПК, 2005. – 312 с.

УДК 633.1”321”:631.526.32.001.4(476.2)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «МОЗЫРСКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

Кашевич С. Н.– студент; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

При создании сортов нового поколения ставилась цель повысить урожайность, устойчивость к болезням, полеганию и сохранить высокое качество зерна. В результате, урожайность новых сортов белорусской селекции в Госсортоиспытании достигла 8–9 т/га, а сортов Монета и Награда на Каменецком ГСУ в 2014 году превысила 10 т/га. Эти сорта сочетают высокую урожайность с устойчивостью к полеганию, толерантны к мучнистой росе, бурой ржавчине и септориозу, обладают хорошими показателями качества зерна не только для хлебопекарных целей, но и для производства макаронных и кондитерских изделий [1, 2].

В системе мероприятий, направленных на повышение урожайности и качества зерна пшеницы, сорту принадлежит первостепенная роль. Динамическая замена старых сортов более продуктивными с высокими технологическими качествами является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов зерна.

Цель работы – провести оценку сортов яровой пшеницы, находящихся в сортоиспытании в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция».

В 2018 году в сортоиспытании находилось 7 сортов яровой мягкой пшеницы Любава (контроль), Ладья, Ликамеро, Китри, Серенада, Мадонна, KW 240-3-13 и 4 сорта яровой твердой пшеницы Розалия (контроль), Валента, Дуняша, Толеса.

В 2019 году в сортоиспытании находилось 11 сортов: Любава (контроль), Акция, Вена, Весточка, Знамя, Китри, Мадонна, KW 240-3-13, КВС Сани, Ликамеро, Токката и 2 сорта яровой твердой пшеницы Розалия и Владлена.

Для сравнительной оценки нами были выбраны сорта, которые участвовали в сортоиспытании два года. Объектами исследований стали 5 сортов яровой мягкой пшеницы: Любава (контроль), Ликамеро, Китри, Мадонна, KW 240-3-13.

Выше урожайность яровой пшеницы при стандартной влажности

получена в 2018 году, т. к. вероятных причин для гибели растений не было, а погодные условия в весенне-летний период были благоприятными. В 2019 году причиной недобора урожая было следствие засушливого летнего периода вегетации и как следствие более щуплого и легковесного зерна.

Урожайность зерна яровой пшеницы у контрольного сорта Любава изменялась от 34,9 ц/га в 2018 году до 31,0 ц/га в 2019 году (табл. 1). В среднем за два года урожайность зерна при стандартной влажности в 14 % составила 32,9 ц/га.

Таблица 1. **Урожайность сортов яровой пшеницы**

Сорт / гибрид	Урожайность при стандартной влажности, ц/га			± ц/га к сорту Любава, ц/га
	2018 г.	2019 г.	Среднее	
Любава (к)	34,9	31,0	32,9	–
Ликамеро	36,5	35,1	35,8	+2,9
Китри	39,8	35,3	32,3	-0,6
Мадонна	35,0	29,2	32,1	-0,8
KW 240-3-13	40,9	31,2	36,1	+3,2
$НСР_{05}$	1,9	1,2		

При одинаковых условиях возделывания достоверно превосходили контрольный сорт по урожайности зерна в 2018 году сорта яровой пшеницы Китри (+4,9 ц/га) и KW 240-3-13 (+6,0 ц/га).

В 2019 году достоверно превзошли урожайность Любавы сорта Ликамеро (+4,1 ц/га) и Китри (+4,3 ц/га).

На уровне контрольного сорта Любава в 2018 году находились по хозяйственной урожайности зерна сорта Ликамеро и Мадонна, в 2019 году – сорт KW 240-3-13. Достоверно ниже показал себя сорт KW 240-3-13 только в 2019 году.

Таким образом, можно сделать вывод, что в среднем за два года лучше были по сравнению с контрольным сортом Любава по хозяйственной урожайности зерна сорта Ликамеро (+2,9 ц/га) и KW 240-3-13 (+3,2 ц/га).

Перспективными для возделывания в условиях Гомельской области можно признать сорта, показавшие урожайность в среднем за два года на уровне контрольного сорта Любава при условии лучших показателей качества зерна – Китри и Мадонна.

Выход зерна в 2018 году был выше, чем у сорта Любава у сортов Мадонна (47,4 %) и KW 240-3-1 (48,7 %), в 2019 году у всех сортов, кроме Мадонны, выход зерна был выше контрольного сорта Любава (табл. 2).

Таблица 2. **Выход зерна и его натура у сортов яровой пшеницы**

Сорт / гибрид	Влажность зерна к уборке, %		Выход зерна, %		Натура зерна, г/л	
	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.
Любава (к)	15,7	16,3	46,0	40,3	664	720
Ликамеро	14,9	16,8	48,7	44,8	600	710
Китри	15,0	17,1	47,4	46,1	600	710
Мадонна	15,5	16,5	45,5	40,1	667	715
KW 240-3-13	15,3	16,2	45,3	46,1	710	725

Натура зерна была значительно ниже в 2018 году у сортов Ликамеро и Китри, в 2019 году у всех сортов, кроме KW 240-3-13, она была ниже по сравнению с контрольным сортом Любава.

Таким образом, можно сделать вывод, что по показателям выхода зерна у сортов Китри и Мадонна, которые показали урожайность на уровне сорта Любава, либо лучше, либо находятся на уровне с контрольным сортом.

Сорт Ликамеро, показавший урожайность выше Любавы, проигрывает контрольному сорту по показателям натуры зерна, а сорт KW 240-3-13 по показателям выхода зерна и его натуры превосходят сорт Любава.

Как показывают данные табл. 3, возделывание исследуемых сортов яровой пшеницы экономически целесообразно, однако наиболее экономически эффективным был сорт KW 240-3-13, у которого рентабельность и прибыль, наибольшие и составляют 77,91 % и 546,99 руб/га, а себестоимость продукции 1 ц зерна наименьшая и составляет 19,45 руб.

Таблица 3. **Экономическая эффективность возделывания сортов яровой пшеницы**

Показатели	Любава	Ликамеро	Китри	Мадонна	KW 240-3-13
Урожайность с 1га, ц/га	32,9	35,8	32,3	32,1	36,1
Стоимость реализованной продукции с 1 га, руб.	1138,34	1238,68	1117,58	1110,66	1249,06
Производственные затраты на 1 га, руб.	706,36	737,82	723,39	703,89	739,02
В том числе отнесено затрат на зерно, руб.	671,04	700,93	687,22	668,69	702,07
Себестоимость 1 ц, руб.	20,40	19,58	21,28	20,83	19,45
Прибыль на 1 га, руб.	467,30	537,75	430,36	441,97	546,99
Рентабельность производства, %	69,64	76,72	62,62	66,09	77,91

Близок по экономическим показателям к сорту KW 240-3-13 оказался сорт Ликамеро, у которого рентабельность и прибыль

составили 76,72 % и 537,75 руб/га, а себестоимость продукции 1 ц зерна – 19,58 руб.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать для возделывания в условиях Гомельской области сорта KW 240-3-13 и Ликимеро.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агротехнические особенности возделывания яровой пшеницы в Беларуси / Гриб С.И., Бушгевич В.Н.. Дашкевич М.А.. Шабан Е.М. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: izis.by›wp-content…возделывания-яровой-пшеницы.doc. Дата доступа: 12.11.2019.

2. Гриб, С. Яровая пшеница в Беларуси. Современные сорта и технология возделывания / С. Гриб, Т. Булавина / [Электронный ресурс]. – Режимдоступа: http://www.avgust.com/newspaper/arh/detail. php?ID=1914. – Дата доступа: 12.09.2019.

УДК 638.14.03:636.2(476.2)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ОАО «ОСТАШКОВИЧИ» СВЕТЛОГОРСКОГО РАЙОНА

Кирпиченко К. П. – студентка; **Холдеев С. И. –** к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Сельское хозяйство занимает важное место в структуре национальной экономики и призвано выполнять три важнейшие задачи:

1) обеспечивать население страны высококачественным продовольствием, т. е. быть гарантом продовольственной безо-пасности;

2) снабжать пищевую и легкую промышленность в достаточном количестве необходимым сырьем;

3) сохранять привлекательными ландшафты в качестве жизненного пространства, территории для расселения людей, создания зон отдыха, зон развития агротуризма.

Основными отраслями в сельскохозяйственном производстве являются растениеводство и животноводство.

В отрасли растениеводства Беларусь располагает значительными возможностями для увеличения валовых сборов зерновых и технических культур, картофеля и овощей, а также кормов для животноводства. Этого можно достичь, повышая урожайности культур на основе интенсификации производства, а именно: строго соблюдать технологии обработки почв, использовать достижения в области адаптивно-ландшафтного земледелия, сохранять плодородие почв, рационально

применять минеральные удобрения и средства защиты и внедрять достижения научно-технического прогресса.

Поскольку отрасль животноводства нашей страны дает основную часть товарной продукции в сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь, необходимо также предпринимать меры по модернизации и развитию данного сектора аграрной экономики.

Проводимая в рамках Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы работа в области модернизации отрасли животноводства определила следующие направления животноводческой специализации:

- наращивание темпов производства мяса и молока КРС;
- интенсификация производства мяса птицы;
- развитие рыбного хозяйства, производства ценных видов рыбы;

организация и развитие племенного дела в животноводстве [1].

Кроме того, актуальной на данный момент является проблема качественного обеспечения животных ценными и питательными кормами. Мероприятиями в виде импортозамещающих процедур предлагается оптимизация структуры посевных площадей бобовых трав, зернобобовых культур и крестоцветных промежуточных, а также усовершенствование и контроль технологий производства кормового сырья, его заготовка и приготовление кормов для достижения ими высокого качества [2].

В связи с обозначившимися проблемами совершенствование кормовой базы для крупного рогатого скота в условиях ОАО «Осташковичи» Светлогорского района Гомельской области в настоящее время является актуальным.

Исследования проводились в КУСХП ОАО «Осташковичи» Светлогорского района, а также на кафедре кормопроизводства и хранения продукции растениеводства УО БГСХА в 2019 году. Проведен анализ хозяйственной деятельности предприятия, дана оценка состояния кормовой базы, с учетом имеющегося поголовья крупного рогатого скота определена потребность в кормах и рассчитаны площади посева кормовых культур.

Для расчета потребности в травянистых кормах на стойловый период в ОАО «Осташковичи» района исходили из прогнозируемой продуктивности животных – 6000 кг молока в год на 1 голову скота, а также из реального поголовья животных в хозяйстве – 1495 голов дойного стада, 1400 голов нетелей,190 голов телок старше 1 года и 185 голов телят до 1 года (табл. 1).

Потребность всех возрастных групп КРС в кормах натуральной влажности с учетом потерь при хранении составляет: сена – 2937,7 т;

сенажа – 6317,3 т; силоса из трав – 6749,5 т; силоса из кукурузы – 7138,8 т; зеленой массы сеяных трав и пастбищ – 20098,8 т; концентратов – 4188,7 т.

Таблица 1. **Потребность в кормах для крупного рогатого скота**

Возрастные группы скота	На все поголовье скота, т			Потребность с учетом потерь при хранении, т
	кормовые единицы	переваримый протеин	корм натуральной влажности	
Сено (бобово-злаковое)				
Коровы	729,5	85,8	1430,7	1716,8
Нетели	420	49,3	823,2	987,8
Телки старше года	62,7	7,4	122,9	147,5
Телята до года	36,4	4,3	71,4	85,6
Итого				2937,7
Сенаж (бобовые травы)				
Коровы	1367,9	172,7	3599,9	4319,9
Нетели	546	68,9	1436,4	1723,6
Телки старше года	41,8	5,3	110	132
Телята до года	44,9	5,6	118,2	141,8
Итого				6317,3
Силос из трав (бобово-злаковые травы)				
Коровы	364,7	48,6	2027,2	2635,3
Нетели	504	67,2	2800	3640
Телки старше года	29,2	3,9	162,6	211,4
Телята до года	36,4	4,8	202,3	263,1
Итого	934,3	124,5		6749,5
Силос кукурузный восковой спелости				
Коровы	729,5	59,6	3315,9	4310,6
Нетели	420	34,3	1909,6	2482,4
Тёлки старше года	58,5	4,7	266,0	345,8
Телята до года	–	–	–	–
Итого	1208	98,6		7138,8
Зеленая масса сеяных трав и пастбищ				
Коровы	2279,8	207,2	10363,3	11399,6
Нетели	1470	133,6	6682,2	7350,4
Тёлки старше года	163	14,8	741	815,1
Телята до года	106,7	9,7	485,2	533,7
Итого	4019,5	365,3		20098,8
Концентраты (ячмень)				
Коровы	3647,8	244,2	3015,4	3316,9
Нетели	840	56,2	694,4	763,8
Телки старше года	62,7	4,2	51,8	57
Телята до года	56,2	3,7	46,4	51
Итого	4606,7	308,3		4188,7

Составив баланс обеспеченности 1 кормовой единицы переваримым протеином можно заключить, что на 1 кормовую единицу приходится 92 г переваримого протеина, недостаток составляет 28 г, что в

переводе на общее количество недостающего переваримого протеина составит 392 т. Недостаток ликвидируем за счет закупки 604 т рапсового шрота и посева 500 га гороха с планируемой урожайностью зерна 2 т/га. Планируемый уровень урожайности культур с учетом его последующего увеличения составит: зеленой массы многолетних трав – 150 ц/га; зеленой массы однолетних трав – 135 ц/га; зеленой массы пастбищ – 150 ц/га; зеленой массы кукурузы – 300 ц/га; зерновых культур (ячмень) – 30 ц/га.

Для заготовки сена в ОАО «Осташковичи» планируется использовать многолетние бобово-злаковые травы. Заготовку сенажа проводим из многолетних бобовых трав. Силос заготавливают из сырья, получаемого при последних скашиваниях травостоев двух- и трехукосного использования многолетних бобово-злаковых трав на пашне. В качестве зерновых культур на зернофураж планируем использовать ячмень.

Все расчеты по необходимой площади посева кормовых культур, а также культур для заготовки сена, сенажа и силоса указаны в табл. 2.

Таблица 2. **Расчет площадей для покрытия потребностей стада различными видами кормов**

Вид корма	Потребность, т	Будет покрыто за счет	Выход корма, т/га	Площадь, га
Сено	2937,7	Многолетние бобово-злаковые травы	3,7	813
Сенаж	6317,3	Многолетние бобовые травы	5,0	1264
Силос	6749,5	Многолетние злаковые травы	10,0	675
	7138,8	Кукурузный	20,0	357
Зеленая масса сеяных трав и пастбищ	15098,8	Улучшенные пастбища	15,0	1007
	5000,0	Однолетние травы	13,5	370
	20098,8	Итого:		1377
Концентраты	4188,7	Ячмень	3,0	1396

Таким образом, в целях повышения годового удоя молока от одной коровы до 6000 кг/г в условиях ОАО «Осташковичи» необходимо изменить структуру посевных площадей в сторону увеличения удельного веса многолетних трав, а именно иметь 813 га сенокоса, 1264 га многолетних трав для приготовления сенажа, 675 га трав и 357 га кукурузы на силос, 1396 га ячменя на фураж. Также необходимо иметь 1377 га трав для удовлетворения потребности КРС в зеленой массе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html. – Дата доступа: 10.12.2019.

2. Привалов, Ф.Многолетние травы – основной источник белка / Ф. Привалов, П. Васько // Белорусское сельское хозяйство. – 2019 г. – № 5 (205). – С 12–15.

УДК 633.2/.3”550.3”:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРИЗЕННОЛИСТНОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСАДКИ

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

Сильфия пронзеннолистная отличается высокой урожайностью зеленой массы, значительным периодом хозяйственного использования плантаций (12 лет и более), разносторонним использованием, хорошей устойчивостью к болезням и вредителям, стабильным семеноводством [3].

Сильфию можно размножать семенами, сеянцами, корневищными и стеблевыми черенками, рассадой. При недостатке семян и при закладке плантаций на засоренных участках применяют вегетативный способ размножения. Размножение маточными кустами с корневищами имеет преимущество перед семенным и рассадным способом, так как зеленую массу и семена можно получить в год посадки. Весной на старых плантациях прореживают посевы сильфии, разросшиеся кусты выпахивают через ряд, делят их на части по числу почек и рассаживают по заданной схеме. Такой способ характеризуется хорошей приживаемостью растений [5]. Посадка кустами частей корневищ не позволяет на большой площади быстро и эффективно размножать культуру без использования ручного труда. Практикуется закладка плантаций сильфии пронзеннолистной сеянцами и черенками. Эти способы размножения позволяют уменьшить расход семян, как и рассадный способ, который применяют в некоторых районах нашей страны и за рубежом [1].

В условиях Республики Беларусь сильфия проявила себя как долголетняя высокопродуктивная кормовая культура. Она способна дополнить ассортимент ценных кормовых культур и может стать ведущим звеном в составе зеленого конвейера и ценным источником сырья при заготовке силоса. Однако многие вопросы технологии возделывания этой культуры требуют зонального подхода и многолетнего изучения [2,4].

Целью исследований было изучение влияния способа посадки на урожайность сильфии пронзенолистной в условиях северо-восточной части Беларуси.

Опыт был заложен на питомнике кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии в 2017 году.

Почва опытного участка дерново-подзолистая слабооподзоленная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины более 1 м. Агрохимические свойства пахотного горизонта почвы перед закладкой опыта характеризовались pH в KCl 5,6–5,9, гидролитическая кислотность 1,18–0,91 мг.-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 91–95 %, содержание гумуса (по Тюрину) 0,90–1,56 %, подвижных оснований P_2O_5 – 125–195 мг и K_2O – 100–210 мг на 1 кг почвы.

Посадку сильфии пронзеннолистной рассадой (растениями второго года жизни) и корневыми черенками со старовозрастного поля производили вручную широкорядным способом согласно схеме опыта.

Способы размножения: рассада и делением куста.

Схема размещения растений, см: 70×20 и 70×40.

Опыт заложен с систематическим (последовательным) размещением вариантов со смещением по повторностям. Учетная площадь делянки 6 $м^2$, повторность трехкратная.

По мере необходимости производили междурядные обработки. Первую культивацию проводили на глубину 5–7 см. Под вторую культивацию вносили азотные удобрения из расчета 45–60 кг действующего вещества на гектар. При необходимости сорняки в рядках дополнительно пропалывали вручную. Под последнюю культивацию внесли по 45–60 кг фосфора и калия.

Учет урожайности зеленой массы проводили в фазе цветения растений сильфии.

Сильфия, как долголетний вид, в первые годы жизни не показывает высокой урожайности. Своей максимальной продуктивности она может достигать только в последующие годы [4].

В период развития многолетних культур важно следить за темпами нарастания абсолютно-сухого вещества растений и их основного фотосинтетического аппарата – листьев, во многом определяющих конечную их продуктивность.

Сильфия пронзеннолистная отличается хорошей приспособленностью к условиям жизни, характеризуется ранним отрастанием весной и наступлением ранней укосной спелости, имеет хорошую облиственность растений, обладает высокой стеблеобразующей способностью и приживаемостью растений при размножении вегетативными органами.

Приживаемость растений при обоих способах посадки составила 99 %, так как посадка проводилась вручную с обильным периодиче-

ским поливом. Схема размещения на приживаемость растений также не повлияла.

По данным табл. 1 видно, что наивысший показатель урожайности зеленой массы показывает способ посадки – делением куста по схеме 70×20, всего урожайность за два укоса составила – 60 т/га зеленой массы, наивысший результат был в 2018 году в первом укосе – 39,11 т/га. Способ посадки делением куста по схеме 70×40, за два укоса дал 47,55 т/га зеленой массы в 2018 году.

Таблица 1. **Урожайность зеленой массы сильфии пронзеннолистной, т/га**

Схема размещения растений, см	2017 г.	2018 г.		
		1 укос	2 укос	всего
Рассадная посадка				
70×40	10,11	27,82	13,09	40,91
70×20	11,55	30,14	16,04	46,18
Делением куста				
70×40	13,67	32,43	15,12	47,55
70×20	16,32	39,11	20,89	60,0

Посадка рассадой показала следующий урожай зеленой массы: 40,91 т/га при схеме посадки 70×40 и 46,18 т/га при схеме 70×20.

Также анализируя данные табл.1 можно сделать вывод, что при обоих способах размножения (посадкой рассады и делением куста) наилучшая схема посадки 70×20.

Наивысший показатель урожайности сухой массы аналогично первой таблице показал способ размножения делением куста (табл. 2), при схеме посадки 70×20, и он составил в среднем за два года 8,09 т/га, менее эффективной оказалась схема посадки 70×40 и составила в среднем за два года 6,57 т/га (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность сухой массы сильфии пронзеннолистной, т/га**

Схема размещения растений, см	2017 г.	2018 г. за 2 укоса
Размножение рассадой		
70×40	2,12	8,59
70×20	2,37	9,51
Делением куста		
70×40	2,97	10,18
70×20	3,35	12,84
$НСР_{05}$	Для фактора 1:0.1994 Для фактора 2:0.2014	Для фактора 1:0.9689 Для фактора 2:0.9831

Самые низкие показатели урожая сухого вещества показал способ размножения рассадой: при схеме 70×40 он составил 5,35 т/га, при схеме 70×20 – 6,44 т/га.

Схема посадки 70×20 при обоих способах посадки является самой продуктивной.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1.По данным проведенным на питомнике кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства видно, что наивысший показатель урожайности зеленой массы показывает способ посадки – делением куста по схеме 70×20. Всего урожайность за два укоса составила – 60 т/га зеленой массы, наивысший результат был получен в 2018 году в первом укосе – 39,11 т/га. Способ посадки делением куста по схеме 70×40, за два укоса дал 47,55 т/га зеленой массы в 2018 году.

2. Посадка рассадой показала более низкие показатели урожая зеленой массы: 40,91 т/га при схеме посадки 70×40 и 46,18 т/га при схеме 70×20.

3. Наивысший показатель урожайности сухой массы показал способ размножения делением куста, при схеме посадки 70×20. Урожайность составила в среднем за два года – 8,09 т/га, менее эффективной оказалась схема посадки 70×40 и составила в среднем за два года 6,57 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин, В. А. Влияние загущенного посева на формирование рассады растений и урожайность сильфии пронзеннолистной при семенном и вегетативном размножении культуры / В. А. Емелин – Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 29–33.

2. Емелин, В. А. Сильфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания: рекомендации / В. А. Емелин – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 36 с.

3. Стадничук, Н. А. Итоги интродукционного изучения многолетних видов Galega orientalis Lam. и Silphium perfoliatum L. / Н. А. Стадничук, А. А. Абрамов // Растительные ресурсы для здоровья человека [возделывание, переработка, маркетинг]: материалы 1-й Междунар. науч.-практ. конф. – Москва; Сергиев Посад. – 2002. – С. 179–184.

4. Станкевич, С. И. Влияние способа размножения на продуктивность сильфии прнзеннолистной / С. И. Станкевич, А. А. Киселев, Т. К. Нестеренко // Вестн. БГСХА. – 2017. – № 3. – С. 77–81.

5. Утеуш, Ю. А. Новые перспективные кормовые культуры / Ю. А. Утеуш. – Киев : Наукова думка, 1991. –192 с.

УДК 631.559:633.16

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ

Князева А. П. – аспирант; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Химический метод защиты растений предусматривает применение различных пестицидов против широкого спектра вредных объектов и на данный момент является основным в арсенале защитных мероприятий, особенно в системах интенсивного земледелия.

Значительное преимущество химического метода заключается в возможности быстрого и эффективного контроля вредных объектов, как при лечебном, так и при профилактическом применении. Однако он не является экологически безопасным: многие пестициды токсичны не только для контролируемых объектов, но и для полезной микрофлоры и энтомофауны, теплокровных животных и человека. Кроме того, при систематическом неконтролируемом применении пестицидов у вредных организмов формируется устойчивость к ним, что приводит к необходимости увеличения дозировок и/или кратности обработок.

Альтернативой химическим пестицидам сейчас выступают биологические средства защиты растений. Это препараты, в качестве действующих агентов которых выступают бактерии, грибы, вирусы.

Научные исследования в области микробиологии и биотехнологии привели к разработке большого количества биопрепаратов, позволяющих на уровне химических средств контролировать вредные организмы.

Цель исследований – разработка высокоэффективной, ресурсосберегающей и экологической системы защиты ярового ячменя от болезней за счет применения биологических препаратов – Эффект Био, Респекта 25 %, Бактофорт.

Полевые опыты проводились в условиях КФХ «Сахалин» (Российская Федерация, Республика Крым, Сакский район, с. Колоски) в 2018–2019 годах. Для посева использовался сорт ячменя Вакула. Ячмень возделывался по технологии «No-Till» – это современная модель обработки почвы, при которой грунт не обрабатывается традиционным, механическим и привычным для нас способом при помощи вспашки, а укрывается мульчей (измельченными остатками растительных культур). Основным плюсом применения нового метода является

то, что грунт (поскольку рыхление почвы не производится) лучше сохраняет влагу, поэтому технология «No-Till» чаще всего применяется засушливых регионах.

В целом методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [1, 2].

Предмет исследований: фунгициды Скарлет МЭ, Алькор Супер КЭ и биологические препараты Эффект Био, Респекта 25 %, Бактофорт, Вегетон, Адьюгрейн 10 %.

*Скарлет, МЭ – т*фунгицидный протравитель, предназначенный для предпосевной обработки семян зерновых культур, кукурузы, рапса, сои, подсолнечника против широкого спектра болезней.

Алькор Супер, КЭ – 250 г/л пропиконазола + 80 г/л ципроконазола. Системный двухкомпонентный фунгицид для защиты зерновых и сахарной свеклы.

Эффект Био– предназначен для ускорения разложения растительных остатков, регулирования численности возбудителей заболеваний сельскохозяйственных культур, нормализации почвенной микрофлоры, стимуляции роста и развития растений и повышения плодородия почв. В состав препарата входят живые вегетативные клетки и споры *Bacillus subtilis*, спорово-мицелиальный комплекс *Trichoderma viride* и *Trichoderma lignorum*, а также их метаболиты (ферменты, фитогормоны и биологически активные вещества).

Респекта 25 % – предназначен для контроля грибной и бактериальной инфекции период вегетации, а также для снятия стресса, вызванного применением пестицидов или неблагоприятными условиями окружающей среды.Состав: живые клетки бактерии *Pseudomona saureofaciens* и продукты метаболизма.

Бактофорт – предназначен для защиты растений от грибных заболеваний на ранних стадиях развития и в период вегетации. Состав: живые клетки бактерии *Bacillus subtilis* и *Bacillus amyloliquefaciens*, а также продукты их метаболизма

Вегетон – биоприлипатель с мембранотропными свойствами предназначен для закрепления биологических и химических СЗР, на листовой поверхности растений. Защищает от смывания. Способствует пролонгации действия препаратов и максимальному их усвоению, снижает потери влаги растением.

Адьюгрейн 10 % – биоприлипательпредназначен для закрепления биологических и химических СЗР на листовой поверхности растений. Защищает от смывания. Способствует пролонгации действия препаратов, снижает потери влаги растением. Состав: композиция полисахаридов природного происхождения.

Таблица 1. **Урожайность ячменя в зависимости от применения биологических препаратов**

Вариант опыта	Урожайность, ц/га		
	2018 г.	2019 г.	Среднее
1. Без фунгицидной обработки	22,6	30,6	26,6
2. Скарлет, МЭ (1,0 л/т) (ос*)	25,3	35,6	30,5
3. Эффект Био (2,0 л/т) (ос)	25,6	32,4	29,0
4. Эффект Био (2,0 л/т) + Вегетон (2,0 л/т) (ос)	24,9	34,9	29,9
5. Эффект Био (2,0 л/т) + Адьюгрейн 10 % (1,0 л/т) (ос)	25,5	34,3	29,9
6. Респекта 25 % (1,5 л/т) (ос)	25,2	33,3	29,3
7. Респекта 25 % (1,5 л/т) + Вегетон (2,0 л/т) (ос)	25,3	34,1	29,7
8. Респекта 25 % (1,5 л/т) + Адьюгрейн 10 % (1,0 л/т) (ос)	25,8	32,0	28,9
9. Алькор Супер (0,4 л/га) (к*)	24,9	36,3	30,6
10. Бактофорт (2,0 л/га) (к)	25,2	36,2	30,7
11. Респекта 25 % (2,0 л/га) (к)	26,0	35,8	30,9
12. Алькор Супер (0,4 л/га) (фл*)	25,7	34,4	30,1
13. Бактофорт (2,0 л/га) (фл)	25,4	34,3	29,9
14. Респекта 25 % (2,0 л/га) (фл)	25,2	34,5	29,9
15. Алькор Супер (0,4 л/га) (к) + Алькор Супер (0,4 л/га) (фл)	26,6	37,0	31,8
16. Бактофорт (2,0 л/га) (к) + Бактофорт (2,0 л/га) (фл)	25,8	36,8	31,3
17. Респекта 25 % (2,0 л/га) (к) + Респекта 25 % (2,0 л/га) (фл)	27,2	37,5	32,4
18. Бактофорт (2,0 л/га) (к) + Респекта 25 % (2,0 л/га) (фл)	26,4	36,4	31,4
19. Эффект Био (1,0 л/т) (ос) + Вегетон (2,0 л/т) (ос) + Бактофорт (1,0 л) (к) + Респекта 25 % (1,0) (фл)	27,8	38,6	33,2
20. Эффект Био (1,0 л/т) (ос) + Адьюгрейн 10 % (1,0 л/т) (ос) + Бактофорт (1,0 л) (к) + Респекта 25 % (1,0) (фл)	27,6	38,5	33,1
$НСР_{05}$	1,9	3,1	

*ос – обработка семян, к – фаза кущения, фл – фаза флаг-листа

Во всех вариантах ячмень возделывался в идентичных условиях. Единственным отличным фактором была защита растений на разных этапах развития от патогенов находящихся как на семени, так и в почве. В 2018 году из-за сложных метеорологических условий в виде низкого количества осадков эффект воздействия рост стимулятора биофунгицидов был более сглажен. С точки зрения воздействия фунгицидов наименее целесообразно проводить одну обработку, как по семенам, так и по вегетации, т. к. наиболее эффективным будет комплексное воздействие. В 2018 году все варианты имели существенное отличие по урожайности, в сравнении с вариантом без обработки (контроль). Максимальная урожайность 27,6 и 27,8 ц/га была получена на вариантах с использованием биофунгицида Эффект Био при обработке семян в комплексе с прилипателями Адьюгрейн 10 % или Вегетон. На этих вариантах также была проведена обработка биофунгицидами Бак-

тофорт в фазу кущения и Респекта 25 % фазу флаг-листа. При этом варианты с обработкой в фазу кущения и флаг-листа как химическими, так биологическими фунгицидами показали высокие результаты.

При обработке биофунгицидом Респекта 25 % урожайность составила 27,2 ц/га, использование химического фунгицида Алькор Супер при тех же условиях дало урожайность 26,6 ц/га. Минимальная урожайность была получена на варианте без обработки (контроль) – 22,6 ц/га. Низкая урожайность в 24,9 ц/га наблюдали в вариантах при обработке семян Эффект Био совместно с Вегетон и при обработке в фазу кущения Алькор Супер. Все остальные варианты ты имели урожайность от 25,2 до 26,4 ц/га. Схожая ситуация наблюдалась и в 2019 году.

Варианты, обработанные комплексом биопрепаратов Эффект Био (ос) + Адьюгрейн 10 % (ос) + Бактофорт (к) + Респекта 25 % (фл) показывали наиболее высокие результаты 38,5 и 38,6 ц/га.

Варианты с применением Респекта 25 % + Адьюгрейн 10 % (ос), Эффект Био (ос) и Респекта 25 % (ос) не имели существенных отличий от варианта без обработки (контроля).

По данным исследований за два года при обработке посевного материала химическим препаратом Скарлет, МЭ были достигнуты наиболее высокие результаты по урожайности – 30,5 ц/га, что на 14,7 % больше контроля. Самый низкий показатель прибавки урожайности дала обработка семян препаратами Респекта 25 % совместно с Адьюгрейн 10 % – прибавку урожайности выше контроля на 8,6 %.

Обработка по вегетации дает прибавку от 12,4 % на варианте с обработкой препаратом Бактефорт в фазу флаглиста до 24,8 % на варианте с комплексной обработкой биопрепаратами Эффект Био (ос) + Вегетон (ос) + Бактофорт (к) + Респекта 25 % (фл).

Таким образом, при возделывании ярового ячменя сорта Вакула по технологии «No-Till»возможна замена химических препаратов на биологические с повышением урожайности на 1,9–4,4 %. Этот эффект достигается благодаря выделению в процессе метаболизма грибами и бактериями содержащимися в биопрепаратах фитогормонов и аминокислот. Эффект Био защищает семена от болезней до фазы кущения на уровне с препаратом Алькор Супер, а прилипатели Адьюгрейн и Вегетон способствуют лучшему закреплению микроорганизмов содержащихся в препаратах.

Препарат Бактефорт, внесенный в фазу кущения, защищает от такого распространенного заболевания как мучнистая роса, а Респекта 25 % не только обладает свойствами фунгицида, но и способствует

защите от стрессовых факторов и симуляции роста за счет содержания 3-индолил-уксусной кислоты.

ЛИТЕРАТУРА

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

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

УДК 633.367.3:631.527

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КОЛЛЕКЦИИ БЕЛОГО ЛЮПИНА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТРАКНОЗУ

Ковтун Р. Н. – студент; **Малышкина Ю. С. –** ассистент;
Равков Е. В. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Люпин относится к категории ценных культур, имеющих большие перспективы для широкого использования в сельском хозяйстве не только Республики Беларусь, но и далеко за ее пределами.

Непрерывно возрастающий интерес к люпину, введение в культуру новых видов и сортов его, значительное развитие селекции люпина, и разработка новых приемов возделывания настоятельно требуют углубления знаний в этой области, добытых современными методами исследований [1].

Среди возделываемых видов люпина белый люпин имеет наибольший продукционный потенциал. Содержание ингибиторов трипсина в 100 раз меньше, чем у сои, что способствует его высокой перевариваемости и даёт возможность использовать люпин в корм животным без предварительной термической обработки[2].

Объектом исследований служил коллекционный материал белого люпина селекции БГСХА, ВНИИ люпина, Франции, Украины и ЮАР. Закладка полевых опытов проводилась на опытном поле УО БГСХА кафедры селекции и генетики. Оценки и отборы проводились в соответствии с общепринятой методикой по Б. А. Доспехову [3] и методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4]. В коллекционном питомнике площадь делянки составляла 1 $м^2$ с раскладкой семян вручную под маркер, в каждый рядок по 20 семян, ширина между рядками составляла 15 см.

Создание искусственного инфекционного фона проводили по методике А. С. Якушевой [5]. Использовали зараженный материал (семена, створки бобов, стебли растений люпина с язвами антракноза), который был собран и высушен. После появления всходов в междурядья на мокрую почву из расчета 2 г на один погонный метр вносили размолотый предварительно за один день до внесения инфекционный материал. Образцы высевали в однократной повторности, размер учетной делянки составлял 1 м^2.

На протяжении вегетационного периода проводили наблюдения за динамикой распространения антракноза по фазам развития растений.

Уборку урожая осуществляли вручную. Каждое растение оценивалось и проводился отбор наиболее продуктивных и толерантных растений для дальнейшей оценки. Обмолот зерна производился на молотилке МТУ-500.

Белый люпин характеризуется позднеспелостью, неустойчивостью к фузариозу и антракнозу, но имеет высокий потенциал семенной продуктивности.

Коллекционный питомник в 2019 году включал 30 образцов, из них 10 образцов собственного происхождения (табл. 1).

Таблица 1. **Распространенность антракноза на образцах белого люпина, 2019 год**

Название сорта, образца	Процент поражения антракнозом по фазам развития					
	естественные условия			инфекционный фон		
	розетка	цветение	созревание	розетка	цветение	созревание
1	2	3	4	5	6	7
Амиго (контроль)	9,5	28,6	76,2	7,0	74,4	100
Дега	7,0	11,6	41,9	2,7	20,0	57,3
Детер	13,5	36,5	78,8	25,5	53,1	79,6
Алый парус	7,0	15,1	45,3	3,8	33,3	41,0
СН-1022-09	7,1	14,3	50,0	15,2	27,3	69,7
Мичуринский	7,5	30,0	65,0	8,3	33,3	81,7
Деснянский	6,7	10,7	32,0	6,1	23,2	59,8
СН-1677-10	6,7	17,3	34,7	2,5	13,6	50,6
Пищевой	7,2	37,3	61,4	6,8	21,9	72,6
Эллин	7,1	14,3	61,9	23,6	43,1	86,1
Пилигрим	5,6	18,1	61,1	16,2	20,3	67,6
Тип-топ×Детер	10,1	19,3	41,2	11,3	25,0	68,8
КСИ-18Д-5СН-35	11,2	25,2	52,4	14,7	36,8	80,0
А-СП-1-16Д-1272	8,0	24,0	52,0	–	–	–
А-СП-16Д-1504	7,7	19,2	42,3	–	–	–
А-СП-16Д-79	20,0	50,0	60,0	–	–	–
А-СП-16Д-1396	10,0	30,0	80,0	–	–	–
А-КПД-88	14,3	35,7	71,4	–	–	–

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
А-СП-16Д-1359	14,3	23,8	76,2	–	–	–
А-СП-16Д-617	21,1	31,6	84,2	–	–	–
БЛ-ДГ-7	9,2	13,8	44,6	27,1	44,1	72,9
Дега (Co^{60})	3,4	16,9	50,8	11,4	22,9	60,0
Росбел	4,3	10,1	37,7	12,5	26,8	67,9
БЛ-ДТ-4	16,1	19,6	46,4	7,9	36,8	71,1
БЛ-А-1	10,3	15,9	45,8	19,4	38,7	51,6
БЛ-СН-10-3	15,6	33,3	64,4	13,3	46,7	80,0
БЛ-М-5	12,5	17,9	42,9	17,1	32,9	51,3
БЛ-ДС-2	17,0	25,5	52,1	8,2	27,3	61,8
БЛ-СН-16-6	7,4	29,6	44,4	6,1	19,5	52,4
БЛ-АМИ-18	5,0	17,5	68,8	15,9	28,0	81,7

В естественных условиях распространение антракноза было высоким. Образцы А-СП-16Д-617 и А-СП-16Д-1396 селекции ЮАР поражались в условиях естественного распространения патогена от 80 до 84,2 %. Сильно поражался сорт французской селекции Амиго на 76,2 %. Исходя из этого можно заключить, что распространение антракноза носило практически эпифитотийный характер.

Распространение антракноза среди образцов российской и украинской коллекции варьировало от 32,0 до 78,8 %. Поражение образца Пищевой украинской селекции составляло 61,4 %, а менее устойчивым из российской селекции был сорт Детер, распространенность антракноза на нем составила 78,8 %.

Созданные нами образцы путем многократного индивидуального отбора на инфекционном фоне имели поражение от 37,7 до 68,8 %. Образцы Росбел, БЛ-М-5, БЛ-СН-16-6 и БЛ-ДГ-7 имели наиболее низкий процент поражения, который не превышал 45 %.

Интенсивность поражения растений на инфекционном фоне была существенно выше, так к фазе созревания сорт Амиго погиб полностью, у остальных распространенность антракноза составила 41,0–86,1 %. Образцы, которые поражались в меньшей степени в условиях естественного распространения антракноза на инфекционном фоне процент их поражения был более высоким и составил более 60 %, за исключением сортов Алый парус, Деснянский, образцов СН-1677-10, БЛ-А-1, БЛ-М-5 и БЛ-СН-16-6.

Урожайность семян в естественных условиях варьировала от 80 до 771,4 г/м^2. Наиболее продуктивными были БЛ-ДС-2 (771,4 г/м^2), БЛ-СН-16-6 (714,2 г/м^2) и БЛ-А-1 (615,6 г/м^2). На инфекционном фоне урожайность семян составила 27,4–266,4 г/м^2.

Таким образом, толерантными свойствами к антракнозу обладают образцы Росбел, БЛ-М-5, БЛ-СН-16-6 и БЛ-ДГ-7, которые могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе по селекции люпина белого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Майсурян, Н. А. Люпин / Н. А. Майсурян, А. И. Атабекова. – Москва : Колос, 1974. – 464 с.

2. Технология возделывания белого люпина в одновидовых и смешанных посевах: метод. рекомендации / Т. Н. Слесарева, И. П. Такунов, М. И. Лукашевич ¯ Брянск : ВНИИ люпина, 2016. ¯ 56 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – С. 351.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Гос. комиссия по сортоиспытанию с.-х. культур при Мин-ве сельского хоз-ва СССР; под общ. ред. М. А. Федина. – М., 1985. – 267 с.

5. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: метод. рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 17 с.

УДК633.15:631.527

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ «КОМПАНИИ МАИС»

Корецкая М. В. – магистрант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра селекции и генетики

В 2019 году проводились полевые испытания гибридов кукурузы селекционера и производителя НПФХ «Компания МАИС» (Украина) в различных экологических зонах Республики Беларусь.

Целью исследование было определить влияние экологических условий на формирование урожайности.

Исследования проводились путем закладки полевых опытов мелкоделяночным способом на опытных участках научных центров Республики Беларусь (РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»).

Метеорологические условия западной части республики позволили произвести посев 24 апреля. Май характеризовался высокими среднесуточными температурами, но с острой нехваткой влаги (выпало только 68,1 % к среднемноголетней норме осадков), поэтому всходы появились 8 мая. В июне прослеживалась аналогичная ситуация,когда ко-

личество осадков составило 50,6 % к среднемноголетней норме, что отрицательно сказывалось на растениях кукурузы.

Цветение наступило 21–29 июля, однако вторая итретья декады месяца характеризовались низким уровнем осадков (ниже на 19,3–24,1 % нормы), что отрицательно сказывалось на развитии культуры.

Молочная спелость наступила 10–20 августа. Температурный фон был благоприятным для активной вегетации культуры. Наступление молочно-восковой спелости отмечено с 26 августа по 16 сентября. Восковая спелость наступила с 16 сентября и длилась у различных гибридов до 9 октября.

Уборка на зеленую массу проводилась с 30 августа (Джекпот МС, Блюз МС, Залещицкий 191 СВ) по 12 сентября (Бестселлер 287 СВ), уборка на зерно с 26 августа (Джекпот МС, Блюз МС, Залещицкий 191 СВ) по 10 октября (Бестселлер 287 СВ).

Урожайность сухого вещества при уборке на зеленую массу составила 165,7–206,2 ц/га, при уборке на зерно урожайность при 14 % влажности 89,7–123,2 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. **Результаты оценки гибридов в западной части Республики Беларусь, 2019 год**

Гибрид	Посев	Всходы	Цветение	Молочная спелост	Молочно-восковая спелость	Восковая спелость	Урожайность сухого вещества, ц/га	Урожайность зерна, ц/га
Ушицкий 167 СВ	24.04	08.05	21.07–29.07	10.08–26.08	26.08–16.09	16.09–09.10	165,7	89,7
Джекпот МС							167,0	114,5
Залещицкий 191 СВ							203,6	115,0
ДМС Супер							189,9	112,6
Блюз МС							193,9	123,2
Бестселлер 287 СВ							206,2	107,9

Погодные условия 2019 года в центральной зоне Республики в целом благоприятно складывались для формирования хорошего урожая. В среднем с апреля по май температура воздуха оказалась на 1,5°С выше нормы. Осадков в апреле выпало лишь 0,4 мм, за первую декаду мая – 56,1 мм, в последующие 2 декады – 16,6 мм. Погода в июне благоприятствовала хорошему росту и развитию культуры благодаря высоким температурамвоздуха (на 4,5°С выше нормы) и умеренному ко-

личеству осадков (50 мм). Июль оказался прохладным (на 1,3°С ниже нормы) и влажным (105,5 мм осадков). Больше нормы выпало осадков и в августе при умеренных температурах.

Отличительной особенностью года являются ранние осенние морозы (-2°С в ночь на 24 и 25 сентября), после которых была холодная и дождливая погода. В результате морозов листовая поверхность растений полностью погибла.

Урожайность сухого вещества при уборке на зеленую массу составила в пределах 169,0–182,5 ц/га, урожайность зерна при 14 % влажности 83,0–101,5 ц/га (табл. 2).

Метеорологические условия 2019 года в Северо-восточной части Республики характеризовались теплой погодой и избыточной суммой осадков. Сумма температур за вегетационный период кукурузы (с 3 мая по 25 октября) составила 2625°С, сумма осадков 476 мм. Количество осадков в мае (92 % от нормы) способствовало прорастанию семян и появлению всходов. Полные всходы отмечены на 11 день.

Таблица 2. **Результаты оценки гибридов в центральной части Республики Беларусь, 2019 год**

Гибрид	ФАО	Посев	Всходы	Цветение	Урожайность сухого вещества, ц/га	Урожайность зерна, ц/га
Ушицкий 167 СВ	180	25.04	14.05	24.07–25.07	182,2	96,2
Джекпот МС	180				179,9	87,5
Залещицкий 191 СВ	220				169,0	84,8
ДМС Супер	220				170,1	92,0
Блюз МС	220				182,5	101,5
Бестселлер 287 СВ	260				173,1	83,0

Сильная засуха в июне повлияла на развитие гибридов. Не адаптированные к условиям Витебской области гибриды Ушицкий 167 СВ, Джекпот МС, Залещицкий 191 СВ опаздывали в развитии на 10–15 дней в сравнении с гибридами ДМС Супер и Блюз МС, что в последствии отразилось на продуктивности (табл. 3).

На 29.07.2019 года гибриды находились в фазе начало цветения. Дождливая погода июля повлияла на процесс опыления, верхняя часть початка у многих гибридов не имела сформированного зерна.

Посевы гибридов кукурузы на дату 25.08.2019года находились в фазе молочной спелости зерна. В этот период установилась теплая преимущественно без осадков погода, что способствовало формированию зерна. На дату 25.09.2019 года свыше 60 % посевов находились в фазе начало восковой спелости. Первые заморозки 20 сентября сильно

повредили посевы кукурузы, зеленая масса высохла за несколько дней на корню.

Таблица 3. **Результаты оценки гибридов в северо-восточной части республики, 2019 год**

Гибрид	Посев	Всходы	Цветение	Молочная спелость	Молочно-восковаяспелость	Начало-восковой спелости, %, на 25.09 (при уборке на зеленуюмассу)	Урожайность зеленой массы, ц/га	Полная спелость, %, на 25.10 (при уборке на зерно)	Урожайность зерна, ц/га
Ушицкий 167 СВ	03.05	14.05	29.07	25.08	18.09	44,4	471	100	71,0
Джекпот МС						69,2	446	100	73,3
Залещицкий 191 СВ						78,6	535	88,6	88,0
ДМС Супер						80,0	552	100	110,2
Блюз МС						87,5	479	100	113,0

Урожайность зеленой массы составила 446–552 ц/га, урожайность зерна при 14 % влажности была на уровне 71–113 ц/га.

Проанализировав полученные данные видно, что в западной части республики урожайность кукурузы выше, не смотря на продолжительный засушливый период лета 2019 года.

Погодные условия текущего года позволили получить высокие урожаи зерна в северо-восточной части Республики Беларусь, благодаря аномально теплой погоде, установившейся во второй и третьей декаде октября, на зерно можно было убирать более продолжительный период, что дало возможность убирать зерно с более низкой влажностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Отчет о научно исследовательской работе «Изучить потенциальную продуктивность и совокупность других хозяйственно-полезных признаков гибридов кукурузы в условиях центральной зоны Республики Беларусь» / Н. Ф. Надточав. – Жодино, 2019. – 12 с.

2. Борисенок, О. И. Отчет «Испытать гибриды кукурузы селекционера и производителя НПФХ «Компания МАИС» в условиях северо-восточной части Республики Беларусь» / О. И. Борисенок. – Витебск, 2019. – 9 с.

3. Макаро, В. М. Отчет о выполнении научно-исследовательских работ по теме «Изучить продуктивность гибридов кукурузы селекционера и производителя НПФХ «Компания МАИС» в условиях Гродненской области» / В. М. Макаро, С. В. Гавриков, Б. И. Бабич. – Щучин, 2019. – 4 с.

УДК 633.15:631.527.5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «АГРОФИРМА «МАЛЕЧ» БЕРЕЗОВСКОГО РАЙОНА

Королькова М. П. – студентка; **Нехай О. И. –** к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, кафедра земледелия

Кукуруза во многих регионах мира – основная кормовая культура, из которой заготавливаются не только грубый корм с высокой концентрацией энергии, но и концентрированный. По сравнению с другими кормовыми растениями кукуруза по питательной ценности стоит значительно выше. Так, например, в 1 кг зерна кукурузы содержится 1,34 к. ед., в то время как в 1 кг ржи – 1,28, ячменя – 1,26 к. ед. [1]

Почвенно-климатические условия нашей республики соответствует биологическим требованиям для возделывания многих сортов и гибридов кукурузы. Однако во многих хозяйствах республики, возделывание ее без учета биологических особенностей ведет к снижению урожайности, плохо используется потенциал этой культуры [2].

Целью наших исследований была сравнительная оценка гибридов кукурузы по хозяйственно-полезным признакам в условиях предприятие ОАО «Агрофирма Малеч» Березовского района Брестской области. Исследования проводились в 2019 году. Почвы участка, на котором проводились исследования – дерново-подзолистые супесчаные. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 2,27 %, P_2O_5 – 332 мг/кг почвы, K_2O – 363 мг/кг почвы, pH – 5,45. Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, повторность трехкратная, посев проводили на глубину 6–8 см, ширина междурядий – 70 см, норма высева 30 кг/га, сев производился в I декаде мая. В целом методика закладки и проведения исследований общепринятая [3, 4]

Объектами исследований были три гибрида кукурузы одной группы спелости, возделываемые в хозяйстве: Полесский 212 СВ, Кремень 200 СВ, Полесский 175 СВ.

Урожай кукурузы складывается из его элементов (длина початка, количество рядов зерен в початке, количество зерен в ряду, озерненность початка, масса початка, масса зерна с початка, выход зерна с початка, масса 1000 зерен). Длина початка кукурузы у изучаемых гибридов варьировала от 20,1 (Полесский 212 СВ) до 23,3 см (Полесский 175

СВ). Особое значение в продуктивности кукурузы имеют показатели, составляющие початок (табл. 1).

Таблица 1. **Длина и озерненность початков различных гибридов кукурузы**

Гибрид	Длина початка, см	Количество, шт.		Озерненность початка, шт.
		рядов зерен на початке	зерен в ряду	
Полесский 212 СВ	20,1	14	30,2	422,8
Кремень 200 СВ	22,4	14	34,6	484,4
Полесский 175 СВ	23,3	14	36,3	508,2

В наших опытах длина початка в год проведения исследований варьировала в пределах 20,1–23,3 см. Максимальная длина початка отмечена у растений гибрида Полесский 175 СВ, наименьшее значение показателя выявлено у растений гибрида Полесский 212 СВ.

Признак «число рядов зерен на початке» является одним из важнейших структурных элементов урожайности зерна кукурузы. У некоторых линий количество рядов зерен на початке мало изменяется под влиянием различных условий выращивания. У других линий этот признак варьирует довольно значительно. Количество рядов зерен в початке у всех изучаемых нами гибридов составило 14 шт. Данный показатель, как правило, зависит от группы спелости, к которой относится гибрид или сорт кукурузы.

Признак «число зерен в ряду початка» является главным компонентом урожайности, так как в значительной мере определяет уровень урожая зерна одного растения и урожая зерна с единицы площади. В наших опытах значение изучаемого показателя колебалось в пределах от 30,2 (Полесский 212 СВ) до 36,3 шт. (Полесский 175 СВ). У гибрида Кремень 200 СВ данный показатель составил 34,6 шт.

Озерненность початка слагается из количества рядов зерен в початке и количества зерен в ряду. Максимальная озерненность початка была у гибридов Полесский 175 СВ – 580,8 зерен и Кремень 200 СВ – 484,4. Гибрид Полесский 212 СВ по значению изучаемого признака показал наименьшее значение 422,8 шт.

Масса зерна початка, выход зерна с початка и масса 1000 зерен являются определяющими структурными элементами урожайности кукурузы. Наивысшие значения показателей «масса початка», «масса зерна с початка» отмечены у гибрида Полесский 212 СВ. Несколько уступала ему гибридная популяция Кремень 200 СВ. Самые низкие показатели, характеризующие початок наблюдались у гибрида Полесский 175 СВ. Процент выхода зерна с початка в 2019 г колебался от

77,0 до 84,2 %. Наибольший процент выхода зерна был у гибрида Полесский 212 СВ, а наименьший – у гибрида Полесский 175 СВ. Следовательно, наиболее продуктивной по всем трем признакам в год исследований оказался гибрид Полесский СВ. Значение массы 1000 зерен колебалось в пределах 269,4–280,7. Наиболее крупные зерна сформировал гибрид Полесский 175 СВ. Масса 1000 зерен составила 280,7 г. Минимальное значение признака отмечено у гибрида Кремень 200 СВ и составило 240,1 г.

В условиях 2019 года варьирование урожайности зерна по гибридам кукурузы составляло 68,6–75,3 ц/га при наименьшей существенной разнице 3,89 (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность гибридов кукурузы**

Гибрид	Урожайность, ц/га
Полесский 212 СВ	75,3
Кремень 200 СВ	68,6
Полесский 175 СВ	70,1
$НСР_{05}$	3,89

Наивысшая урожайность зерна была получена у гибрида Полесский 212 СВ, на 5,2 ц/га ниже оказалась урожайность Полесский 175 СВ. Минимальная урожайность зерна в условиях 2019 года вывялена у растений гибрида Кремень 200 СВ.

Таким образом, наибольшее значение длины початка и озерненности початка отмечено у гибрида Полесский 175 СВ; максимальные значения показателей «масса зерна с початка», «выход зерна с початка», «масса 1000 зерен» выявлены у гибрида Полесский 212 СВ; наивысшая урожайность зерна также отмечена у гибрида Полесский 212 СВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 411 с.

2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебное пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – 390 с.

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

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

УДК 633.11.”321”:631.526.32(476-18)

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ

Косинец А. С. – студент; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Внедрение в производство новых, лучших сортов возрастает урожайность, повышаются адаптивность растений к неблагоприятным условиям среды, устойчивость к вредителям и болезням, увеличивается выход и улучшается качество продукции, расширяются возможности механизации посева, ухода за возделываемыми, культурами и уборки урожая [1, 2].

Цель проведенной работы состояла в сравнительной оценке сортов яровой пшеницы возделываемых в условиях северо-восточной зоны.

Изучение формирования элементов структуры урожайности сортов яровой пшеницы проводилось на дерново-подзолистой супесчаной, развивающаяся на легких суглинках почве в условиях СУП «Радуньское» Оршанского района.

Объектами исследований были сорта яровой пшеницы, занесенный в Государственный реестр Любава, Сударыня и Тома. Площадь учетной делянки 1 га. Повторность трехкратная. Норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га [3, 4].

Анализ элементов структуры продуктивности растений яровой пшеницы дает возможность проследить процесс формирования урожая, и установить те моменты, которые являются определяющими в увеличении индивидуальной продуктивности.

Урожайность яровой пшеницы 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.

В результате исследований, проведенных в СУП «Радуньское» Оршанского района, были изучены элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы (табл. 1).

Таблица 1. **Элементы структуры урожайности яровой пшеницы**

Сорт	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Зерен в колосе		Масса 1000 зерен, г
				шт.	г	
Тома (st.)	103	9,2	25,2	27,9	0,88	31,6
Любава	97	10,2	27,6	32,1	1,07	33,2
Сударыня	101	9,6	26,1	30,6	1,01	32,9

Высота растений в зависимости от сорта колебалась в пределах 97–103 см. Наибольшей высотой характеризовались посевы сорта Тома (st) – 103 см, что на 6 см выше в сравнении с сортом Любава и на 2 см сорта яровой пшеницы Любава.

Длина колоса в зависимости от сорта варьировала от 9,2 до 10,2 см. Наибольшей длиной колоса характеризовался сорт Любава (10,2 см). Так же сорт Сударыня характеризовался наибольшим количеством колосков в колосе (27,6 шт.). У стандартного сорта яровой пшеницы Тома длина колоса наименьшая и составила 9,2 см (число колосков в колосе – 25,2 шт.).

Масса семян с колоса варьировала в пределах 0,88–1,07 г, наиболее высокий показатель наблюдался у сорта яровой пшеницы Любава (1,07 г). Наименьшая масса семян с колоса получена при возделывании стандартного сорта яровой пшеницы Тома (0,88 г). У сорта Сударыня масса семян с колоса составила 1,01 г.

Масса 1000 семян в зависимости от сорта варьировала от 31,6 г до 33,2 г см. Наиболее высокий показатель массы 1000 семян был у сорта Любава (33,2 г), наименьшая масса 1000 семян отмечена у сорта Тома (st) (31,6 г). У сорта Сударыня масса 1000 семян составила 32,9 г.

Урожайность сортов в производственных условиях составила 36,9–48,6 ц/га. Наиболее благоприятным для формирования высокой урожайности исследуемый вегетационный период был для сорта Любава. Достоверное превышение по урожайности над стандартом у данного сорта составило 11,7 ц/га (табл. 2).

За исследуемый период урожайность сорта яровой пшеницы Любава составила 48,6 ц/га (+11,7 ц/га к стандарту), сорта Сударыня – 44,3 ц/га (+7,4 ц/га к стандарту).

Среди изучаемых сортов, сорт Тома (st) имел наименьшую урожайность (36,9 ц/га). Данные исследований подтверждают результаты математической обработки ($НСР_{05}$).

Таблица 2. **Урожайность зерна яровой пшеницы**

Сорт	Урожайность	
	ц/га	Прибавка к стандарту, ц/га
Тома (st.)	36,9	–
Любава	48,6	11,7
Сударыня	44,3	7,4
$НСР_{05}$		3,87

Таким образом, сорт Любава в условиях СУП «Радуньское» Оршанского района Витебской области по сравнению с изучаемыми сортами Тома и Сударыня сформировал наиболее высокую величину урожайности зерна. Из этого следует, что в данных почвенно-климатических условиях рекомендуется возделывать яровую пшеницу сорта Любава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : ФУ Аинформ, 2000. – 421 с.

2.Таранухо, Г. И. Пшеница : пособие для студентов высших, учащихся средних специальных учреждений образования по специальностям "Агрономия", "Селекция и семеноводство" / Г. И. Таранухо [и др.] ; Учебно-методический центр Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск : ГУ «УМЦ Минсельхозпрода», 2007. – 71 с.

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

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

УДК 633.112.9”321”:631.81.095.337

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

Кулешова А. А. – аспирант; **Литвякова В. Е.**– студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрохимии

В настоящее время в связи с возросшим плодородием почв, снижением почвенной кислотности и необходимостью получения высокока-

чественной растениеводческой продукции проблема оптимизации питания растений микроэлементами особенно актуальна.

Для увеличения производства качественной сельскохозяйственной продукции наряду с основными удобрениями важное значение имеют микроудобрения, содержащие микроэлементы. Микроэлементы необходимы растениям в очень небольших количествах – их содержание составляет тысячные и десятитысячные доли процента массы растений [1].

Микроэлементы участвуют в окислительно-восстановительных процессах, углеводном и азотном обмене, в образовании хлорофилла, они входят в состав многих ферментов, витаминов, влияют на проницаемость клеточных мембран и поступление элементов питания в растение, повышают устойчивость растений к болезням, засухе, низким и высоким температурам [2,3].

С усилением интенсивности сельского хозяйства появляется необходимость систематически пополнять запасы микроэлементов в почве. Часть из них поступает в почву с навозом и некоторыми минеральными удобрениями. Однако нередко наблюдается их нехватка, и это становится лимитирующим фактором получения устойчивых урожаев сельскохозяйственной продукции[4].

В настоящее время большое внимание уделяется разработке и внедрению в производство ресурсосберегающих систем удобрения сельскохозяйственных культур. Большие возможности в этом направлении представляются при использовании новых форм комплексных удобрений, специализированных для различных сельскохозяйственных культур, содержащих макро- и микроэлементы[5].

В данных исследованиях изучается влияние новых форм микроудобрений и регуляторов роста на урожайность и качество ярового тритикале. Целью исследований была оптимизация системы удобрения яровоготритикале на основе применения новых форм микроудобрений для некорневых подкормок.

Исследования проводили в 2018–2019 годах в УНЦ «Опытные поля УО БГСХА» с яровым тритикале среднеспелого сорта Садко на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы: гумус – 1,5–1,6 % , общий азот 0,10–0,13 %, содержание подвижного фосфора 208–256 мг/кг, калия174–284 мг/кг, меди 1,46–1,76 мг/кг, цинка 2,75–3,26мг/кг, марганца 341–407 мг/кг, реакция почвенной среды3,84–6,08.

Общая площадь делянки 21 м^2, учетная – 16,5 м^2, повторность – четырехкратная. Норма высева – 5,5 млн. всхожих семян/га. Предшест-

венники в 2018 году – горох, в 2019 году – подсолнечник. Посев проводился в 2018 году 3 мая, в 2019 году – 19 апреля.

Протравливание проводили препаратами Виал ТТ 0,5 л/т и Раксил 0,2 л/т + Иншур перформ 0,6 л/т. В основное внесение применяли карбамид (N46 %), аммонизированный суперфосфат (N 9%, P_2O_5 30 %), хлористый калий (K_2O 60 %).

В 2018 году проводили обработку гербицидом Триммер, ВДГ в фазу 2–3 настоящих листа в дозе 20 г/га, обработка в фазу колошения инсектицидом Фаскорд, КЭ в дозе 0,15 л/га, фунгицидом Колосаль Про, КМЭ в дозе 0,4 л/га.

В 2019 году проводили обработку гербицидом Секатор турбо в дозе 50 мл/га в фазу 2–3 настоящих листа, в фазу кущения обработка фунгицидом Рекс Дуо, КС в дозе 0,6 л/га, в фазу колошения обработка инсектицидом Фаскорд, КЭ в дозе 0,15 л/га.

В опытах применяли польское микроудобрение Адоб-Медь (Cu 6,43 %, N 9 %, MgO 3 %), белорусское микроудобрение с регулятором роста МикроСтим-Медь Л (N 65г/л; Cu 78 г/л; гуминовые вещества 0,6–5,0 г/л); регулятор роста Экосил.

Микроудобрение Адоб-Медь и комплексное микроудобрение с регулятором роста МикроСтим-Медь Л вносили в фазе начала выхода в трубку в дозе 0,8 л/га и 0,7 л/га. Обработку посевов регулятором роста Экосил проводили в дозе 75 мл/га в фазе начала выхода в трубку.

Некорневые подкормкимикроудобрениями проводили согласно инструкции по применению и отраслевому регламенту.

Азотная подкормка пшеницы проводилась в фазе начало выхода в трубку и фазе флагового листа.

Уборка и учет урожая проводилась селекционным комбайном «Wintersteiger Delta» поделяночно.

В среднем за 2018–2019 годы урожайность ярового тритикале сорта Садко в варианте с применением $N_{60}P_{60}K_{90}$ по отношению к контролю возросла на 5,8 ц/га, а окупаемость 1 кг NPK кг зерна составила 2,8 кг (табл. 1).

Применение азотной подкормки карбамидом N_{30} ($N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$) дало прибавку к урожайности 7,9 ц/га при окупаемости 1 кг NPK3,3 кг зерна соответственно.

Некорневая подкормка яровоготритикале микроудобрениями Адоб-Медь и МикроСтим-Медь Л на фоне $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ в фазе начала выхода в трубку повышала урожайность зерна на 3,4 и 4,5 ц/га при окупаемости 1 кг NPK 4,7 и 5,2 кг зерна соответственно. Применение микроудобрения МикроСтим-Медь Л на фоне повышенных доз минеральных удобрений ($N_{60}P_{70}K_{120}+N_{30}+N_{30}$) увеличивало урожайность

зерна яровой тритикале на 5,2 ц/га при окупаемости 1 кг NPK 5,5 кг зерна.

Таблица 1. **Влияние микроудобрений и регуляторов роста на урожайность зерна яровоготритикале, в среднем за 2018–2019 годы**

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			Прибавка, ц/га			Окупаемость 1 кг NPK кг зерна
	2018 г.	2019 г.	Среднее	К контролю	К фону		
					1	2	
1. Без удобрений	26,5	37,1	31,8	–	–	–	–
2. $N_{60}P_{60}K_{90}$	31,6	43,6	37,6	5,8	–	–	2,8
3. $N_{60}P_{60}K_{90}$ + N_{30} карбамид в фазу выхода в трубку –фон 1	33,3	46,1	39,7	7,9	–	–	3,3
4. Фон 1 +Адоб-Медь (0,8 л/га) в фазу начала выхода в трубку	36,3	49,9	43,1	11,3	3,4	–	4,7
5. Фон 1+МикроСтимМедь Л(0,7 л/га) в фазу начала выхода в трубку	37,0	51,4	44,2	12,4	4,5	–	5,2
6. Фон 1 + Экосил (75мл/га) в фазу начала выхода в трубку	36,1	49,4	42,7	10,9	3,0	–	4,5
7. $N_{60}P_{70}K_{120}$ + N_{30} в фазе начала выхода в трубку + N_{30} в фазуфлаг-листа – фон 2	36,5	50,9	43,7	11,9	–	–	3,8
Фон 2 + МикроСтим Медь Л (0,7 л/га) в фазу начала выхода в трубку	40,7	57,2	48,9	17,1	–	5,2	5,5
$НСР_{05}$	1,5	1,6	1,1				

Применение на посевах яровой тритикале сорта Садко регулятора роста Экосил на фоне $N_{60}P_{60}K_{90}$ + N_{30} увеличивало урожайность зерна на 3,0 ц/га, при этом окупаемость 1 кг NPK составила 4,5 кг зерна соответственно.

По вариантам опыта наибольшая урожайность зерна ярового тритикале отмечена в варианте с применением МикроСтим-Медь Л на фоне $N_{60}P_{70}K_{120}+N_{30}+N_{30}$, которая составляет 48,9 ц/га.

Максимальная окупаемость 1 кг NPK кг зерна отмечается у тритикале в вариантах с использованиемМикроСтим-Медь Л на фоне $N_{60}P_{60}K_{90}+N_{30}$и МикроСтим-Медь Л на фоне $N_{60}P_{70}K_{120}+N_{30}+N_{30}$, которая составила 5,2 и 5,5 кг соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Муравин, Э. А. Агрохимия / Э. А. Муравин. – Москва : КолосС,2004. – 384 с.

2. Технологические основы применения удобрений: учеб.пособие / Н. Е. Самсонова. – Смоленск : [б. и.], 2006. – 245 с.

3. Вильдфлуш, И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2011. – 293 с.

4. Федюшкин, Б. Ф. Минеральные удобрения с микроэлементами : Технология и применение / Б. Ф. Федюшкин. – Ленинград,1990. – 272 с.
5. Цыганов, А. Р. Микроэлементы и микроудобрения: учебное пособие для с.-х. вузов / А. Р. Цыганов[и др.]. – Минск, 1998. – 122 с.

УДК 633.11”321”:632.954(476.5)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «БОБРОВО-АГРО» ДУБРОВЕНСКОГО РАЙОНА

Куроедова А. В. – студентка; **Шершнёва Е. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра земледелия

Сорные растения наносят большой ущерб культурным растениям, приводя к снижению урожайности на 50 % и ухудшению качества продукции. В связи со слабой конкурентной способностью яровой пшеницы по отношению к сорным растениям и значительными потерями урожая применение гербицидов является обязательным элементам технологии возделывания культуры[1, 2, 3].

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния различных гербицидов на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы. Исследования проводились в условиях ОАО«Боброво-Агро» Дубровенского района в 2018 году.

Объект исследований – яровая пшеница сорта Дарья. Предмет исследований гербициды: секатор турбо, МД – 0,15 л/га, диален супер – 0,5 л/га.

Учеты засоренности посевов яровой пшеницы проводили двукратно. Первый учет проводили через 30 дней после применения гербицидов. В вариантах определяли количественный состав сорной растительности. Второй учет – количественно-весовой проводили за 30 дней до уборки культуры. Эффективность действия гербицидов определяли по степени снижения засоренности посевов и изменению сырого веса сорняков [1, 4].

При рассмотрении опытных данных, необходимо отметить, что применение гербицидов оказывало влияние на сохраняемость растений яровой пшеницы. Наименьшая сохраняемость была получена в контроле – 79,0 %. Количество растений к уборке при этом составило 303,4 шт/м^2. Наибольшая сохраняемость получена в варианте с применением секатор турбо – 86,1 % при количестве растений к уборке 332,8 шт/м^2. Сохраняемость в варианте с применением диален супер

составила 84,8 % (326,0 шт/м^2) (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние гербицидов на формирование посевов яровой пшеницы в условиях ОАО «Боброво-Агро», 2018 год**

Вариант опыта	Число высеянных семян, шт/м^2	Количество растений в фазе всходов, шт/м^2	Количество растений к уборке, шт/м^2	Сохраняемость, %
Контроль (без гербицидов)	450	383,7	303,4	79,0
Диален супер, ВР – 0,5 л/га	450	384,6	326,0	84,8
Секатор турбо, МД – 0,15 л/га	450	386,5	332,8	86,1

Первый учет засоренности посевов пшеницы проводился через месяц после обработки гербицидами. Видовой состав сорной растительности представлен в основном малолетними сорняками (марь белая, звездчатка средняя, ромашка непахучая и др.)

Количество сорняков в контроле в год исследований составило при первом учете 116,7 шт/м² (табл. 2). При этом количество малолетних сорных растений было 112,5 шт/м², а многолетних – 3,2 шт/м². При втором учете количество сорных растений увеличилось до 140,2 шт/м², число малолетних и многолетних составило соответственно 135,5 и 4,6 шт/м².

Таблица 2. **Засоренность посевов яровой пшеницы в условиях ОАО «Боброво-Агро», 2018 год**

Вариант опыта	Через месяц после обработки			Перед уборкой			
	засоренность, шт/м^2			засоренность, шт/м^2			масса сорняков, г
	всего	малолетние	многолетние	всего	малолетние	многолетние	
Контроль – без гербицидов	116,7	112,5	3,2	140,2	135,5	4,6	2383,9
Диален супер, ВР – 0,5 л/га	19,0	16,7	2,3	28,2	24,7	3,5	387,6
Секатор турбо, МД – 0,15 л/га	14,0	11,7	2,3	21,3	18,3	3,0	361,0

Применение препаратов приводит к значительному снижению численности сорняков, как при первом учете, так и при втором учете, а так же массы сорняков при втором учете.

Наименьшее влияние на сорную растительность оказало применение гербицида диален супер – численность сорняков через месяц после обработки составила 19,0 шт/м², перед уборкой – 28,2 шт/м² (116,7 и

140,2 шт/м² – в варианте контроля), а биологическая эффективность, соответственно – 83,7 и 79,9 %.

Более высокая эффективность отмечена при применении гербицида секатор турбо. При первом учете число сорняков в данном варианте составило 14,0 шт/м², при втором – 21,3 шт/м². Биологическая эффективность в снижении сорняков была на уровне 88,0 и 84,8 %, по срокам учета. Данный препарат был более эффективным и в снижении массы сорных растений – 84,9 %.

В процессе исследований было установлено, что защита яровой пшеницы от сорной растительности оказывает непосредственное влияние на структуру урожайности культуры. Наивысшее количество растений к уборке отмечено при применении гербицида секатор турбо – 331,0 шт/м². Наименьшее – в контроле (без применения гербицидов) – 303,4 шт/м².

Наибольшая продуктивную кустистость наблюдалась так же при применении гербицида секатор турбо – 1,19. Количество продуктивных стеблей колебалось по вариантам опыта от 351,9 (в контроле) до 393,9 шт/м² (гербицид секатор турбо).

В вариантах с применением гербицидов показатель числа зерен в колосе колебался в пределах от 24,5 до 25,1 шт. Наибольшее увеличение числа зерен в колосе по сравнению с контролем (24,5) отмечено в варианте с применением секатор турбо (25,1 шт). Минимальное увеличение числа зерен в колосе 24,9 шт было отмечено при применении гербицида диален супер.

Что касается такого показателя как масса 1000 зерен, то наибольшее его значение отмечено у яровой пшеницы при использовании диален супер – 34,8 г.

Итоговым показателем правильности и эффективности технологии возделывания различных культур является урожайность. Анализируя данные таблицы можно отметить, что применение гербицидов позволило получить стабильную и достоверную прибавку урожайности на уровне 3,7–5,1 ц/га (13,5–18,6 %) (табл. 3).

Максимальная урожайность была отмечена при применении гербицида секатор в дозе 0,15 л/га – 32,5 ц/га, что выше варианта контроля на 5,1 ц/га (18,6 %) и варианта с применением гербицида диален супер на 1,4 ц/га.

Таблица 3. **Урожайность яровой пшеницы в зависимости от применения гербицидов в условиях ОАО «Боброво-Агро», 2018 год**

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
Контроль – без гербицидов	27,4	–	–
Диален супер, ВР – 0,5 л/га	31,1	3,7	13,5
Секатор турбо, МД – 0,15 л/га	32,5	5,1	18,6
$НСР_{05}$	1,39		

Таким образом, применение всех изучаемых гербицидов для химической прополки посевов яровой пшеницы в условиях ОАО «Боброво-Агро» Дубровенского района позволяет получать достоверные прибавки урожайности. Выявлено, что наибольшую прибавку урожайности дает применение гербицида секатор турбо в дозе 0,15 л/га – 5,1 ц/га (18,6 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорные растения и меры борьбы с ними: учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2014. – 144 с.

2. Эффективная борьба с сорняками: производственно практическое издание / М. В. Потапенко [и др.]; сост. В. В. Исаенко. – Минск : Наша идея, 2015. – 204 с.

3. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. – Минск : Белорус. наука, 2005. − 462 с.

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

УДК 633.352”321”.631.531.048(476.1)

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА ВИКИ ЯРОВОЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН В УСЛОВИЯХ РУП «МИНСКАЯ ОБЛАСТНАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ НАН БЕЛАРУСИ»

КучинА. Ю. – студент; **Таранова А. Ф**. – к. с.-х. н., доцент
УО « Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра растениеводства

Зернобобовые культуры занимают значительное место в мировом производстве сельскохозяйственной продукции. Производство зернобобовых культур по различным регионам земного шара неравномерно, что объясняется различием биоклиматических ресурсов. Проблема зернобобовых культур в Беларуси является составной частью программы производства растительного белка, дефицит которого сущест-

венно ограничивает продуктивность животноводческой отрасли. По научно обоснованным физиологическим нормативам содержание белка в одной кормовой единице должно составлять не менее 105 г, а на практике, в большинстве случаев, этот показатель не превышает 80–90 г [1, 2, 3].

Цель работы – изучить влияние норм высева вики яровой на урожайность и качество семян в условиях РУП «Минской областной сельскохозяйственной опытной станции НАН Беларуси».

Поставленные в работе задачи решались путем постановки полевого опыта с яровой викой и ее смесью с горчицей на производственном участке Натальевская опытная станция НАН Беларуси.Почвы участка, на котором проводились исследования дерново-подзолистые среднесуглинистые почвы, подстилаемые моренным суглинком. Глубина пахотного слоя 20–22 см. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса 2,2 %, P_2O_5 287 мг/кг почвы, K_2O 220 мг/кг почвы, pH 5,0–5,5. Зернобобовые культуры в Натальевская опытная станция НАН Беларуси занимают 611 га от всей площади пашни, вика яровая возделывается на площади 50 га.В ходе проведения исследований из фосфорных удобрений вносился простой суперфосфат (при посеве), доза внесения 20 кг/га д. в., калийных – хлористый калий в дозе 140 кг/га д. в. Площадь учетных делянок в опытах 100 $м^2$, повторность трехкратная. Размещение вариантов по делянкам опытного участка рендоминизированное. Почвенные и метеорологические условия вполне соответствуют требованиям изучаемой культуры и позволяют изучить влияние норм высева на урожайность и качество семян вики яровой.

Полевая всхожесть и выживаемость растений викоовсяной смеси. Потенциальные возможности семенной продуктивности вики реализуются лишь в условиях соблюдения комплекса агротехнических требований, направленных на оптимизацию способов и густоты посева, поддержание высокого фитосанитарного состояния, правильный выбор средств и технологии уборки. Во всех агроклиматических зонах Нечерноземья вика яровая на семена возделывается в чистом виде и в смеси с другими культурами. Возделывание вики на семена в смешанных посевах с зерновыми культурами вызвано стремлением уменьшить полегаемость посевов вики и обеспечить механизированную уборку. При совместном произрастании вики с овсом ускоряется созревание растений вики, что очень важно в условиях Республики Беларуси, особенно в годы с прохладным дождливым летом. Однако смешанный посев вики с овсом с пониженной нормой высева овса сильно полегает, особенно во влажные годы, что отрицательно сказывается на

применении механизированной уборке семенных посевов. Успешное выращивание вики на семена в районах с избыточной влагообеспеченностью возможно в смеси с другими поддерживающими культурами [1]. В связи с этим, во многих регионах ведутся поиски новых альтернативных овсу поддерживающих культур для вики. Мы в своих опытах испытывали чистые посевы вики, а также викоовсяные и вико-горчичные смеси с разным соотношением компонентов. Уборку проводили в фазе побурения 2/3 нижних бобов на растении вики. Чистые посевы вики и викоовсяные смеси, начиная с фазы зеленой спелости бобов, ко времени уборки полегали. На полегших посевах применялся раздельный способ уборки. Проводилось скашивание в валки с последующим подбором и обмолотом валков комбайном, оборудованным копирующим подборщиком. В наших опытах при оптимальном сроке сева в прогретую и хорошо увлажненную почву обеспечивалась высокая полевая всхожесть семян вики. В среднем за три года она находилась в пределах 81–85 % и не зависела от способов посева (табл. 1).

Таблица 1. **Полевая всхоженность и выживаемость растений вики в чистых и смешанных посевах, в среднем за 2018–2019 годы**

Показатели учета	Чистый посев		Смешанный посев			
	2,5	3,0	2,1 вики + 1,8 овса	1,8 вики + 2,4 овса	1,8 вики + 2,0 горчицы	1,5 вики + 2,5 горчицы
Полевая всхожесть, %	82,4	83,0	82,3	85,0	81,4	82,8
Растений перед уборкой, шт/м^2	170,0	206,0	138,0	118,0	119,0	96,0
Выживаемость, %	68,0	67,5	65,8	65,4	65,5	64,2

В викоовсяных и вико-горчичных смесях общая выживаемость семян и растений вики в изучаемых вариантах по сравнению с выживаемостью ее в чистом посеве снижалась на 2–5 %. С увеличением нормы высева овса и горчицы в смеси выживаемость вики снижается на 2–3 % .

В 2018 году полевая всхожесть оказалась ниже, по сравнению с 2019 годом и колебалась в пределах 82,4–83,0 % (в чистом посеве) и 82,3–85,0 % (в смешанном посеве). В целом, изучаемые сроки сева не оказали существенного влияния на полевую всхожесть вики. Главная причина низкой полевой всхожести вики яровой скрыта в основном в семенном материале культуре, а именно в неравномерности их созревания, которая особенно проявляется в годы с пониженными температурами воздуха и повышенным количеством осадков в период созревания. Под выживаемостью понимают отношение числа сохранившихся к уборке и число всхожих семян на единицу площади, выраженное в

процентах. В ходе проведения исследований, нами было выявлено, что в 2018–2019 годах значения выживаемости варьировали в пределах 64,2–65,8 %.

Урожайность викоовсяной смеси. Во все годы наших исследований с увеличением доли вики в смеси семенная продуктивность растений вики возрастает, урожайность вико-смесей была выше урожайности чистого посева вики (табл. 2). Наибольшую урожайность обеспечила викоовсяная смесь. В среднем за три года урожайность таких посевов была на 24,3–36,4 % выше урожайности вики, посеянной в чистом виде.

Таблица 2. **Урожайность зерна чистых посевов вики и викосмесей в зависимости от норм высева семян, ц/га**

Вариант опыта	Норма высева, млн. шт/га	2018 г.	2019 г.	Среднее	% к чистому посеву
Вика	2,5	15,8	19,4	17,6	100
Вика + контроль	3,0	17,4	22,4	19,9	113,1
Вика + овес	2,1 + 1,8	21,8	24,5	23,1	131,2
Вика + овес	1,8 + 2,4	22,4	25,3	23,8	135,2
Вика + овес	1,5 + 3,0	23,8	26,9	25,3	143,7
Вика + горчица	2,1 + 1,5	18,7	23,0	20,8	118,1
Вика + горчица	1,8 + 2,0	19,8	22,6	21,2	120,4
Вика + горчица	1,5 + 2,5	18,2	23,2	20,7	117,6
$НСР_{05}$		0,173	0,238		

Вико-горчичная смесь оказалась менее продуктивной по сравнению с викоовсяной. По содержанию семян вики в структуре урожая зерносмеси более продуктивной оказалась вико-горчичная смесь. В среднем за два года наибольший выход семян вики 17,6 ц/га или 68 % обеспечила вико-горчичная смесь при норме высева семян 1,8 млн. шт/га вики + 2 млн. шт/га горчицы. Наибольшая урожайность семян вики получена в чистых посевах. Она оказалась выше на 34–44 % по сравнению с ее содержанием в урожае викоовсяной и вико-горчичной смесей. Оказалось, что при возделывании вики на семена преимущество имеют менее полегающие вико-горчичные посевы. Лучшим вариантом из этих смесей оказалась вика 1,8 млн. шт/га + горчица 2,0 млн. шт/га и вика 2,1 млн. шт/га + овес 1,8 млн. шт/га.

Возделывание вики на семена в смешанных посевах с зерновыми культурами вызвана стремлением уменьшить полегаемость посевов вики и обеспечить механизированную уборку. При совместном произрастании вики с овсом ускоряется созревание растений вики, что очень

важно в условиях РБ, особенно в годы с прохладным дождливым летом.

Самая высокая полевая всхожесть за два года исследований оказалась при посеве 1,8 млн. шт/га вики + 2,4 млн. шт/га овса, где полевая всхожесть была 85 % и в среднем полевая всхожесть находилась в пределах 81–85 % и не зависела от способов посева. Выживаемость растений вики оказалась самой высокой в чистом посеве вики и составила 68 %. С увеличением норм высева овса и горчицы выживаемость вики снижается.

По содержанию семян вики в структуре урожая зерносмеси более продуктивной оказалась вико-овсяная смесь, в среднем за два года наибольший урожай вики 73,2 ц/га или 113,1 % обеспечила вико-горчичная смесь при норме высева 2,1 млн. шт/га га вики + 1,5 млн. шт/га горчицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Возделывание гороха, яровой вики и кормовых бобов на зерно в БССР: рекомендации. – Минск : Ураджай, 1980. – 14 с.

2. 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.

3. Таранова, А. Ф. Биология и технология возделывания вики яровой: лекция / А. Ф. Таранова, А. А. Пугач. – Горки : БГСХА, 2008. – 48 с.

УДК 632.954:633.11”324”(476.2)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ СУП «СТЕПЫ» ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА

[1]**Лаптева О. В.** – студентка; [1]**Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент;
[2]**Журавский А. С.** – ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
[1]кафедра земледелия, [2]кафедра организации производства в АПК

Применение гербицидов сопровождается обычно наряду с гибелью сорняков также и увеличением урожая всех культур. Рост урожайности посевов, обработанных гербицидами, объясняется тем, что с уничтожением сорняков культурные растения получают возможность лучше и полнее использовать питательные вещества, воду, свет и все другие факторы жизни. Они растут и развиваются более интенсивно и формируют повышенный урожай.

И, наконец, применяя гербициды, особенно долгодействующие, хозяйства освобождают посевы от сорняков не только в год их примене-

ния, но и в последующие годы. Тем самым общая эффективность химической прополки возрастает [1].

На практике экономическую эффективность очень многих агроприемов и мероприятий определяют путем сравнения стоимости дополнительной продукции (предельный доход) с дополнительными затратами (предельные издержки), учитывая только прямые производственные затраты без различных накладных расходов (и с ними). Среди этой группы мероприятий важное место занимает химизация сельского хозяйства, в том числе применение химических средств защиты растений от вредителей, болезней, сорной растительности. В настоящее время такая методика определения экономической эффективности химизации сельского хозяйства и ряда других мероприятий применяется экономистами при разработке различных форм планов и проектно-сметной документации.

Таблица 1. **Стоимость дополнительной продукции**

Вариант опыта	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка, ц	Стоимость дополнительной продукции, руб.
Контроль – без обработки	16,4	–	–
Балерина, СЭ (0,5 л/га)	18,2	1,8	68,51
Метеор, СЭ (0,6 л/га)	19,9	3,5	133,21
Примадонна, СЭ (0,8 л/га)	19,5	3,1	117,99
Гусар актив плюс, МД (1 л/га)	18,7	2,3	87,54

Зерно пшеницы хозяйство реализовало по цене 380,60 руб. за 1 т.

Таблица 2. **Дополнительные затраты на применение гербицидов, руб/га**

Вариантопыта	Стоимость препарата	На внесение	На доработку дополнительного урожая	Всего дополнительных затрат
Балерина, СЭ (0,5 л/га)	10,53	10,00	12,47	44,55
Метеор, СЭ (0,6 л/га)	12,75	10,00	24,26	63,46
Примадонна, СЭ (0,8 л/га)	13,07	10,00	21,48	60,14
Гусар актив плюс, МД (1 л/га)	73,92	10,00	15,94	134,81

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность результата опыта или проводимых мероприятий, являются: выход продукции с 1 га в контроле и в варианте с применением гербицидов, дополнительный выход продукции (прибавка), стоимость дополнительной продукции, условный чистый доход. Для расчета этих

показателей пользуются учетными данными опытов и справочно-нормативными материалами (прейскурантами) [2].

На основании произведенных расчетов стоимости дополнительной продукции (табл. 1), дополнительных затрат на применение пестицидов и дополнительный урожай (табл. 2) определяются основные показатели экономической эффективности по каждому варианту опыта и сводятся в табл. 3. По показателям табл. 3 производится оценка вариантов опыта.

Таблица 3. **Экономическая эффективность применения гербицидов**

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб/га	Всего дополнительных затрат, руб/га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Дополнительная прибыль, руб/га	Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.
Балерина, СЭ	68,51	44,55	24,75	43,76	1,54
Метеор, СЭ	133,21	63,46	18,13	69,75	2,10
Примадонна, СЭ	117,99	60,14	19,40	57,85	1,96
Гусар актив плюс, МД	87,54	134,81	58,61	-47,27	0,65

Не эффективным было применение гербицида гусар актив плюс, т. к. при его применении был получен убыток в 47,27 руб., а окупаемость составила 0,65 руб/руб. Это связано, прежде всего, с высокой закупочной ценой на препарат по сравнению с другими гербицидами.

Хорошую окупаемость показали гербициды балерина и примадонна. Анализируя полученные данные можно отметить, что наибольшая экономическая эффективность от применения получена с использованием гербицида метеор. При его применении получена большая окупаемость дополнительных затрат (2,10 руб/руб.). Дополнительная прибыль в варианте с метеором была получена на уровне 69,75 руб/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономическая эффективность применения гербицидов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru-ecology.info/post/102366002640036/. – Дата доступа: 2.12.2019.

2. Экономика предприятий отраслей АПК / П. В.Лещеловский, А. Ф. Дожль. – Минск, 2001. – 575 с.

УДК 631.8:633.13:631.445.24

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА СОРТА ГОША НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Мурзова О. В. – к. с.-х. н., ст. преподаватель;
Кудрячева Л. Ю. – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра почвоведения

В настоящее время большое внимание уделяется внедрению энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Одним из приемов снижения энергетических затрат и увеличения экономической эффективности является использование комплексных удобрений со сбалансированным соотношением элементов питания для конкретных сельскохозяйственных культур [1–3].

В опытах на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве применение медных микроудобрений Адоб-Cu и МикроСтим-Медь Л в фазе начала выхода в трубку увеличивало урожайность зерна пленчатого овса на 6,7 и 7,7 ц/га соответственно по сравнению с фоновым вариантом $N_{90}P_{60}K_{90}$, при окупаемости 1кг NPK 10,2 и 10,6 кг зерна. Использование Нутриванта плюс по сравнению с фоновым вариантом $N_{90}P_{60}K_{90}$ также повышало урожайность зерна – на 7,2 ц/га [4].

Цель работы – изучение применения новых форм комплексных удобрений, микроудобрений, а также их влияние на урожайность и качество зерна голозерного овса сорта Гоша на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве северо-восточной части Беларуси.

Исследования проводились с голозерным овсом сорта Гоша в 2013–2015 годах на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой, среднеокультуренной почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком.

Почва опытного участка имела низкое и среднее содержание гумуса (1,2–1,7 %), кислую и близкую к нейтральной реакцию почвенной среды (pH_{KCl} 5,1–6,1), повышенное и высокое содержание подвижных форм фосфора (225–318 мг/кг), среднее и повышенное содержание подвижного калия (173–238 мг/кг), низкую и среднюю обеспеченность подвижной медью (1,2–2,2 мг/кг).

Общая площадь делянки 21 м^2, учетная – 16,5 м^2, повторность четырехкратная. При протравливании семян овса использовали препарат Кинто-Дуо – 2,5 л/т семян. До посева вносили карбамид (46 % N), ам-

мофос (12 % N, 52 % P_2O_5) и хлористый калий (60 % K_2O). Некорневые подкормки проводили комплексным удобрением Нутривант плюс по 2 кг/га в фазах кущения и начала выхода в трубку, комплексным микроудобрением МикроСтим-Медь Л в дозе 1 л/га и микроудобрением Адоб-Cu в дозе 0,8 л/га в фазе начала выхода в трубку.

Агротехника возделывания овса общепринятая для условий Могилевской области. Данные, полученные в полевых опытах и лабораторных исследованиях, обрабатывались дисперсионным анализом по Б. А. Доспеховус использованием соответствующей программы на компьютере [5].

Основным элементом питания, лимитирующим урожайность зерновых культур на дерново-подзолистых почвах, является азот. Эффективность азотных удобрений при возделывании овса зависит от доз удобрений, содержания азота в почве, а также погодных условий. Использование $N_{60}P_{60}K_{90}$ и $N_{90}P_{60}K_{90}$ повышало урожайность зерна голозерного овса по сравнению с неудобренным контролем на 8,3 и 10,5 ц/га. Дробное внесение азота $N_{60}P_{60}K_{90}+N_{30}$ по сравнению с разовым внесением $N_{90}P_{60}K_{90}$ способствовало небольшому возрастанию урожайности зерна на 1,7 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние удобрений на урожайность и качество голозерного овса сорта Гоша, в среднем за 2013–2015 годы**

Вариант опыта	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK кг зерна	Содержание сырого белка, %	Выход сырого белка, ц/га
1.Без удобрений	21,7	–	–	13,4	2,5
2. $N_{60}P_{60}K_{90}$	30,0	–	4,0	14,7	3,9
3. $N_{90}P_{60}K_{90}$ – фон	32,2	–	4,4	15,0	4,1
4. $N_{60}P_{60}K_{90}$ + N_{30}	33,9	–	5,1	15,3	4,5
5. Фон + МикроСтим-Медь Л	37,4	5,2	6,5	15,7	5,0
6. Фон + Адоб-Cu	39,5	7,3	7,4	16,2	5,5
7. Фон + Нутривант плюс	40,5	8,3	7,8	15,9	5,5
$НСР_{05}$	0,5	–	–	0,4	–

Некорневые подкормки микроудобрениями МикроСтим-Медь Л и Адоб-Cu, а также комплексным удобрением Нутривант плюс на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ увеличивали урожайность зерна овса на 5,2, 7,3 и 8,3 ц/га при окупаемости 1 NPK кг 6,5, 7,4 и 7,8 кг зерна соответственно.

Важнейшим показателем качества зерна является содержание в нем сырого белка. Применение азотных удобрений в повышенных дозах существенно увеличивало содержание сырого белка в зерне и его выход.

Некорневые подкормки МикроСтимом-Медь Л, Нутривантом плюс и Адоб-Cu на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ способствовали возрастанию содержания

сырого белка у голозерного сорта овса – на 0,7–1,2 % и его выхода – на 0,9–1,4 ц/га.

В среднем за три года исследований наибольшая урожайность зерна овса (40,5 ц/га) наблюдалась при двухкратной некорневой подкормке комплексным удобрением Нутривант плюс на фоне минеральных удобрений $N_{90}P_{60}K_{90,}$ где содержание сырого белка составило – 15,9 % и его выход – 5,5 ц/га соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексные удобрения для сельскохозяйственных культур / В. В. Лапа [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2009. – № 1 (42) – С. 244–248.

2. Применение новых форм комплексных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры / Г. В. Пироговская [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 48 с.

3. Применение новых форм минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА. 2014. – 38 с.

4. Мурзова, О. В. Эффективность применения новых форм макро-, микроудобрений и регуляторов роста при возделывании овса голозерного и пленчатого на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.04 / О. В. Мурзова; РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2017. – 23 с.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1985. – 416 с.

УДК 631.15.017.1:633.31/37(633.39)

АГРОНОМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ПОЛИВИДОВОЙ КОРМОСМЕСИ

Линьков В. В. – к. с.-х. н., доцент
УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», кафедра агробизнеса

Современное и перспективное сельскохозяйственное производство предполагает непрерывное включение и эффективное использование высокотехнологичных средств земледелия, среди которых в единой системе аграрных отношений должны взаимодействовать такие достижения научно-технического и социального прогресса, как: высокопроизводительная техника; новые виды удобрений; новые высокоурожайные сорта растений и высокопродуктивные породы животных; новые технологии; новые кадры управленцев-менеджеров аграрной сферы производства [1–5]. Поэтому, представляемая на обсуждение тема научных исследований, касающаяся инновационных агротехнологических решений, является актуальной, востребованной большим количеством отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей. Цель исследований заключается в разработке новых элементов ком-

плексной агротехнологии возделывания поливидовой смеси однолетних кормовых культур (вики яровой, овса обыкновенного и мальвы курчаволистной), направленной на создание высокоэффективной агросистемы такого производства. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: проводились многолетние исследования особенностей формирования биокомпонентного состава однолетней поливидовой смеси отмеченных кормовых агрокультур; осуществлялось изучение возможностей создания высокоэффективной трехкомпонентной смеси кормовых культур; проводился анализ полученных данных, их интерпретация и внедрение результатов экспериментов в производственную практику крупнотоварного сельскохозяйственного производства.

Исследования проводились в 2009–2019 годах при разработке производственно-экономических подходов совершенствования создания поливидовой смеси однолетних кормовых агрокультур, включающих следующие биокомпоненты: вика яровая (*Vicia sativa* L.), овес посевной (*Avena sati*va L.), мальва курчаволистная (*Malva crispa* L.). Производственные исследования осуществлялись в условиях крупнотоварного сельскохозяйственного предприятия с молочно-товарной специализацией скотоводческой деятельности – ОАО «Возрождение» Витебского района. Полевые мелкоделяночные опыты проводились в условиях низкогидроморфныхстаропойменных почв правобережья р.Западная Двина в Витебском районе. Лабораторные опыты проводились в условиях специализированной лаборатории оценки качества кормов УО «Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины», а также – в аккредитованной метрологической лаборатории ГП «Госстройуниверсал» г.Витебск. Методика опытов общепринятая. В исследованиях использовались методологические основы анализа, синтеза, дедукции, методов сравнений и прикладной математической статистики.

Результаты исследований показали, что создание высокоэффективной поливидовой смеси однолетних кормовых агрокультур в первую очередь предполагает конкретную привязку к двум следующим гиперфакторным позициям: зоотехнической (кормоприготовление и отдача кормов) и, агрономической (агрономическая оптимизация процесса производства кормов и, главное – производственно-экономическая ориентация на последующее использование получаемой растениеводческой кормопродукции для скотоводческой отрасли). Агрономические элементы создания высокоэффективной поливидовойкормосмеси для кормления коров представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Основные элементы организационно-управленческогосоздания высокоэффективной поливидовой кормосмеси однолетних агрокультур**

Компоненты кормосмеси	Оптимизационный процент* в составе зеленой массы, %	Густота стояния растений в агроценозе, млн/га	Фактическое количество зеленой массы в кормосмеси, т/га	Норма высева семян, кг/га**
Вика яровая	17,0	0,98	7,76	56
Мальва курчавая	23,0	0,42	10,50	3
Овес посевной	60,0	3,00	27,39	131
Итого	100,0	4,40	45,65	190

*Оптимизационный процент состава компонентов кормосмеси определён в результате длительных собственных исследований [3, 4];

**При условии следующих количественных параметров: массы 1000 семян вики 44 г, мальвы 3,4 г, овса 35 г.

Исходя из полученных данных, был определен показатель регрессии динамических изменений биомассы при посеве $У=47,83X^2-71,58X+153,22$. Здесь $R^2=1$– коэффициент аппроксимации, показывающий, насколько близко графическая кривая по приведенной формуле совпадает с реальной кривой, при которой $R^2=1$ – есть идеальное совпадение. При уборке $У = 15,50X^2 – 40,50X + 42,00$ (при $R^2=1$). Это свидетельствует о сложных биологических взаимодействиях разновидовых компонентов смеси в научно-обоснованном, разработанном составе, изменяющимся при возделывании в агрофитоценозе под действием природно-климатических, биологических и антропогенных факторов. При этом, научно-обоснованные параметры создания высокоэффективной поливидовой кормосмеси однолетних агрокультурна входе в систему требуют установки нормы высева семян (в составе смеси, см. табл. 1) в следующем количественном составе: вика яровая 56 кг/га, мальва курчаволистная 3 кг/га и овес посевной 131 кг/га, с учетом полевой всхожести и выживаемости растений в создаваемом сложновидовом агрофитоценозе. На выходе (период уборки) должна быть сформирована биомасса кормосмеси со следующим составом компонентов (вес. %): вика яровая 17,0, мальва курчаволистная 23,0, овес посевной 60,0 %.

Проведённые производственные исследования в условиях ОАО «Возрождение» показали, что введение вико-овсяно-мальвового зерносилоса в рацион дойных коров способствовало повышению молочной продуктивности на 6,1 %, при снижении затрат обменной энергии на образование 1 кг молока на 1,7 %.

ЛИТЕРАТУРА
1. Коломейченко, В. В. Полевые и огородные культуры России. Кормовые : монография / В. В. Коломейченко. – Санкт-Петербург, Москва, Краснодар : Лань, 2018. – 499 с.
2. Кравцов, В. А. Мальва курчавая – высокобелковая кормовая культура / В. А. Кравцов, А. А. Балахонов // Актуальные проблемы агрономии и пути их решения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2005. – Вып. 1 : Биологические основы адаптивного растениеводства. – Ч. 2. – С. 145–146.
3. Линьков, В. В. Введение в прогрессивную агрономию: монография / В. В. Линьков. – Riga (EU) Mauritius : LAPLAMBERTAcademicPublishing, 2018. – 167 с.
4. Разумовский, Н. П. Зерносилос для коров : Патент Республики Беларусь / Н. П. Разумовский, В. В. Линьков // Официальный бюллетень: Изобретения. Полезные модели. Промышленные образцы. Технологии интегральных микросхем. – 2019. – № 4. – С. 53–54.
5. Холдеев, С. И. Создание кормовой базы для крупного рогатого скота в условиях КУСХП «Краснолукское» Чашникского района / С. И. Холдеев, В. В. Костюков // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по материалам XIV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию каф. ботаники и физиологии растений. – Горки : БГСХА, 2019. – С. 218–222.

УДК 632.954:633.11”324”

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА ТРИНИТИ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Лобко А. А. – студент; **Козлов С. Н. –** к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

В последние годы на территории Республики Беларусь под озимую пшеницу отводят 500 тыс. га посевных площадей. Это объясняется тем, что на озимую пшеницу возложена роль урожаеобразующей культуры. Хоть озимая пшеница и является одной из самых продуктивных из зерновых культур ее урожайность в среднем по стране не высокая: в 2013 году 31,3 ц/га, в 2014 году 41,3, в 2015 году 41,2, в 2016 году 35,1, в 2017 году 38,7 и 29,3 ц/га – в 2018 году.

Повышение продуктивности озимой пшеницы в условиях сложного экономического положения в стране возможно только детального и всестороннего изучения технологии выращивания каждой культуры, с учетом особенностей агроклиматических условий, особенностей сорта и специфики организации производства на сельскохозяйственном предприятии.

Одним из самых важныхнаправлений защиты растений является защита от сорной растительности. В условиях Республики Беларусь сорная растительность снижает урожай зерна в посевах озимых зерновых культур на 14,8–17,2 %. Наиболее вредоносны сорняки после пе-

резимовки озимых зерновых занимая в изреженном посеве все больше и больше пространства. По данным С. В. Сороки при условии своевременного применения гербицидов можно сохранить 5,7–7,5 ц/га урожая зерна [1, 2].

Примером препаратов, зарегистрированных в государственном реестре пестицидов и удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь на озимой пшенице являются Тринити, КС, Пума Супер 7.5, ЭМВ, Атрибут, ВГ, Лонтрел 300, ВР, Калибр, ВДГ, Марафон, ВК и др. [5].

Цель исследования – установить эффективность гербицида Тринити, КС (2,5 л/га) в посевах озимой пшеницы.

Исследование проводилось в 2017–2018 годах на базе УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва дерново-подзолистая слабооподзоленная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке. Содержание гумуса на уровне 1,67 %, содержание подвижных форм фосфора и калия 180 и 215 мг/кг почвы соответственно. Кислотность почвы: pHKCl – 6,1. Предшественником озимой пшеницы был озимый рапс. Для опыта был выбран сорт Актарис. Система применения удобрений включала внесение 2,0 ц/га суперфосфата аммонизированного (9–30) и 1,5 ц/га хлористого калия в основной прием, а также проведение подкормок: 1-я подкормка (начало весеннего отрастания) – 1,8 ц/га мочевины; 2-я подкормка (середина кущения) – 1,5 ц/га мочевины; 3-я подкормка (начало трубкования) – 1,0 ц/га мочевины. Всего внесено 216 кг N, 60 кг P_2O_5 и 90 кг K_2O на гектар. Обработка почвы включала вспашку на глубину 20–25 см оборотным плугом Kverneland LM-75 и предпосевнуюкультивацию комбинированным агрегатом АКШ-6,0 (13.09.2017 года).Семена были обработаны протравителем Ориус Универсал в норме 2,0 л/т и высеяны пневматической сеялкой СПУ-6 (13.09.2017 года), норма высева – 450 шт/м^2. Весной 2018 года применяли инсектицидМаврик Вита (против пьявиц и тлей) и комплексное микроудобрение Терра-сорб Комплекс, 0,6 л/га (ВВСН 34–37) – 14.05.2018. Препарат Тринити применяли в норме 2,5 л/га в фазе 2–3 листа культуры (ВВСН 12–13).

Закладка опыта, проведение учетов и наблюдений осуществлялась по общепринятым методикам в растениеводстве [3, 4].

В посеве озимой пшеницы были обнаружены только малолетние виды сорных растений: из двудольных это василек синий, звездчатка средняя, ромашка непахучая, фиалка полевая, ярутка полевая, пастушья сумка, виды горца и падалица рапса, а из однодольных – метлица полевая и мятлик однолетний (табл. 1).

Таблица 1. **Засоренность посевов озимой пшеницы и биологическая эффективность Тринити, 2,5 л/га**

Вариант опыта	Всего, шт/м^2	Масса, г/м^2	Ромашка непахучая	Звездчатка средняя	Фиалка полевая	Василек синий	Рапс (падалица)	Ярутка полевая	Пастушья сумка	Виды горца	Однодольные виды	Пикульник обыкновенный	Марь белая
Через 30 дней после внесения гербицида (27.10.2017)													
Засоренность, шт/м^2													
Контроль	415	–	82	63	78	11	64	27	41	17	32	–	–
Тринити	6	–	0	1	1	2	0	0	0	0	2	–	–
Биологическая эффективность, %													
Тринити	98,6	–	100	98,4	98,7	81,8	100	100	100	100	93,8	–	–
После зимовки (03.05.2018)													
Засоренность, шт/м^2													
Контроль	433	–	93	68	69	12	36	29	37	16	37	17	19
Тринити	11	–	0	5	1	1	1	0	0	0	3	0	0
Биологическая эффективность, %													
Тринити	97,5	–	100	92,6	98,6	100	100	91,7	97,2	100	100	100	91,9
Перед уборкой (01.08.2018)													
Засоренность, шт/м^2													
Контроль	304	2394	37	23	48	12	34	32	33	11	39	17	18
Тринити	14	112	2	2	1	2	1	1	0	0	4	1	0
Биологическая эффективность, %													
Тринити	95,4	95,3	94,6	91,3	97,9	83,3	97,1	96,9	100	100	89,7	94,1	100

В контрольном варианте, без применения гербицида на 1 м^2 насчитывалось 415 сорных растений, из них 82 растения ромашки непахучей, 78 – фиалки полевой, 65 – падалицы рапса, 63 – звездчатки средней, 41 – пастушьей сумки, 32 – однодольных вида, 27 – ярутки полевой, 17 – горца и 11 –василька синего.

Учет, проведенный через месяц после внесения препарата Тринити в норме 2,5 л/га в фазе 2–3 листа (27.10.2017 года), показал, что гербицид обеспечил гибель сорных растений на 98,6 %.

Следует отметить, что препарат показал 100 %эффективность в отношении ромашки непахучей, ярутки полевой, падалицы рапса, пастушьей сумки и видов горца. Биологическая эффективность в отношении звездчатки средней составила 98,4 %, василька синего – 81,8 %, фиалки полевой – 98,7 % и 93,8 % – против злаковых видов. Согласно учету, проведенному в конце апреля (03.05.2018 года), в контрольном варианте численность сорной растительности после зимовки составила 433 шт/м^2. На долю ромашки непахучей пришлось 93 шт/м^2, фиалки полевой – 69, звездчатки средней – 68, злаковых сорняков и пастушьей сумки – по 37, падалицы рапса – 36, ярутки полевой – 29, мари белой –

19, пикульника обыкновенного – 17, горца – 16 и 12 шт/м^2 – на долю василька синего.

Применение гербицида Тринити в норме 2,5 л/га в фазе 2–3 листа озимой пшеницы позволило на полностью уничтожить василек синий, виды горца, ромашку непахучую, пикульник обыкновенный, падалицу рапса и однодольные сорные растения. На 92,6 % было снижено количество звездчатки средней, на 98,6 % – фиалки полевой, на 91,7 % – ярутки полевой, на 97,2 % – пастушьей сумки и на 91,9 % – мари белой. Общая биологическая эффективность по отношению к сорным растениям составила 97,5 %.

В период уборки в агроценозенаходились те же сорные растения, что и при втором учете. В контроле численность сорняков составила 304 шт/м^2, а их масса – 2394 г/м^2. Гербицид Тринити в норме 2,5 л/га до уборки сохранил свою высокую биологическую эффективность. Так, с 304 до 14 шт/м^2 была снижена численность сорняков (биологическая эффективность – 95,4 %) и с 2394 до 112 г/м2 была снижена сырая биомасса (биологическая эффективность – 95,3 %). При этом из 14 сорных растений, которые остались после Тринити (2,5 л/га), четыре пришлось на злаковые виды, по два – на ромашку непахучую, звездчатку среднюю и василек синий, по одному – на пикульник обыкновенный, ярутку полевую и падалицу рапса.

Таблица 2. **Хозяйственная эффективность гербицида Тринити в посевах озимой пшеницы**

Вариант опыта	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м^2	Количество продуктивных стеблей, шт/м^2	Продуктивная кустистость	Количество семян в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая продуктивность, ц/га
Контроль	210,8	221	1,05	29,8	31,9	21,0
Тринити, 2,5 л/га	318,2	401	1,26	42,8	38,2	65,6

Применение гербицида Тринити в норме 2,5 л/га по стадии 2–3 листа озимой пшеницы оказалось весьма эффективным. В зависимости от времени проведения учета биологическая эффективность данного гербицида по численности составила 95,4–98,6 %, а по массе к уборке – 95,3 %. В результате удалось с 21,0 до 65,6 ц/га увеличить урожай пшеницы на корню (на 44,6 ц/га). Это оказалось возможным благодаря увеличению продуктивных стеблей на 1 м^2 с 221 до 401 шт.,

количества семян в колосе – с 29,8 до 42,8 шт. и массы 1000 зерен – с 31,9 до 38,2 г (табл. 2).

Биологическая эффективность гербицида Тринити (2,5 л/га), внесенного в фазу 2–3 листа озимой пшеницы составила 95,4–98,6 % по численности сорных растений и 95,3 % – по их массе. В результате биологическая продуктивность пшеницы возросла на 44,6 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Борьба с сорняками на озимых зерновых культурах в осенний период / С. В. Сорока // Аховаралін. – 2001. – №4. – С. 19–20.

2. Защита озимых зерновых культур от сорных растений / С. В. Сорока [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2018. –Прилож. к № 4. – С 45–52.

3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: МОУП «Несвиж.укрупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 58 с.

4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / под ред. С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: МОУП «Несвиж.укрупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 512 с.

5. Государственный реестр пестицидов и удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь. – Минск, 2017. – 687 с.

УДК 636.085.522.55(476.4)

ВЛИЯНИЯ КОНСЕРВАНТА БИОАМИДБЕЛ-3 НА КАЧЕСТВО СИЛОСА ИЗ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИХ УКСП «ОЛЬСА» КЛИЧЕВСКОГО РАЙОНА

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

Для заготовки силоса высокого качества и уменьшения потерь биологического урожая актуально применение эффективных консервантов. Консервирование позволяет заготавливать высококачественный силос из любых кормовых культур, в том числе из трудносилосующихся. Применение консервантов обеспечивает сохранность протеина на 92–95 % и по сравнению с обычным силосованием значительно снижает потери всех питательных веществ. В процессе консервирования в растительной массе подавляются или полностью уничтожаются вредные микроорганизмы: масляно-кислые бактерии, плесени и др.

Применение консервантов позволяет по сравнению с обычным силосованием снижать в 2–5 раз потери питательных и биологически активных веществ, повышать выход силоса на 15–20 %.

Корм, заготовленный с использованием биологических консервантов, не поражается грибками, не загнивает, сочный, хорошо поедается животными, также улучшается состав органических кислот, уменьшаются потери сухого вещества. Отмечается уменьшение угара в верхнем слое и увеличение сохранности кормовых единиц [1, 2].

В связи с вышеизложенным целью наших исследований было изучение влияния сухого биологического консерванта БиоамидБел-3. на качество кукурузного силоса, заготавливаемого в условиях УКСП «Ольса» Кличевского района Могилевской области.

Для достижения поставленной цели в 2018 году был заложен однофакторный опыт в условиях УКСП «Ольса»по схеме:1) силос из кукурузы заложенный без консерванта; 2)силос из кукурузы с применением биологического консерванта БиоамидБел-3.

БиоамидБел-3 – сухой биологический консервант, предназначен для консервирования легко- итрудносилосуемого растительного сырья (кукурузы, злаковых, бобовых, бобово-злаковых травосмесей), плющеного зерна.

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

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

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

2. Перевозку сырья к месту закладки на хранение;

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

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

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

Однако проведенный анализ качества силоса заготовленного в предшествующий эксперименту год показал, что заложенный силос соответствовал 3 классу качества.

После анализа существующей технологии нами предложен технологический прием по повышению качества закладываемого силоса применение при заготовке силоса из кукурузы консервант Биоамид-Бел-3.

Показатели качества силоса из кукурузы, заготовленного с применением сухого биологического консерванта «БиоамидБел-3» соответствовали 1классу качества.

Сравнительный анализ заготовки силоса представлен в табл. 1.

Таблица 1. **Основные показатели качества силоса из кукурузы**

Показатели, ед. измерения	Фактические результаты испытаний	
	Без консерванта	Консервант БиоамидБел-3
Сухое вещество, %	34,6	34,1
Сырой протеин, % в сухом веществе	8,38	10,9
Сырая клетчатка, % в сухом веществе	23,3	21,4
Сырая зола, % в сухом веществе	5,5	5,7
Сырой жир, % в сухом веществе	2,6	4,2
Обменная энергия, МДж/кг	9,8	11,0
Корм.ед. в сухом веществе, к. ед/кг	0,84	0,91
Корм.ед. в 1 кг силоса натуральной влажности	0,31	0,32
Энергетическая кормовая единица	0,98	1,04
Содержание органических кислот, % -уксусная -масляная -молочная	 39,83 0,21 59,96	 29,2 0,0 70,8

Анализируя полученные данные о качестве силоса, следует отметить, что содержание сухого вещества в вариантах существенно не отличалось и было в пределах 34 %.

Содержание сырого протеина в сухом веществе в варианте без применения консерванта составило 8,38 %, в то время как в варианте с внесением консерванта БиоамидБел-3 – 10,9 %. Содержание обменной энергии в варианте без консерванта составляло 9,8 МДж/кг, в то время как в варианте с внесением консерванта БиоамидБел-3 оно составило 11,0 МДж/кг.Отмечено увеличение содержание кормовых единиц в сухом веществе на 0,06 к. ед. в 1 кг сухого вещества корма. Внесение биологического консерванта БиоамидБел-3 в кукурузную массу способствовало увеличению содержания кормовых единиц с 0,31 в до 0,32

в 1 кг силоса натуральной влажности. В силосе без применения консерванта отмечено содержание масляной кислоты отмеченов количестве 0,21 % (от общего количества органических кислот).

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

Данные по экономической эффективности заготовки кукурузного силоса сведены в табл. 2.

Таблица 2. **Сравнительная экономическая эффективность заготовки кукурузного силоса**

Показатели	Без консервантом	С консервантом БиоамидБел-3
Урожайность зеленой массы, ц/га	364	364
Выход силоса, ц/га	210,4	213,5
Выход к. ед., ц/га	65,2	68,3
Стоимость продукции, руб/га	889,87	932,04
Производственные затраты, руб./га	698,20	714,06
Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	10,70	10,45
Условный чистый доход, руб. На 1 га На 1 ц к. ед.	 191,67 2,94	 217,98 3,19
Окупаемость затрат, руб/руб.	1,27	1,31

В варианте с применением консервантаБиоамидБел-3 больше выход кормовых единиц 3,1 ц/га.

Вследствие применения биологического консерванта БиоамидБел-3 при заготовке силоса из кукурузы, чистый доход составил 217руб/га, что на 15,2 % соответственно выше показателя чистого дохода в контрольном варианте.

Окупаемость затрат с применением биологического консерванта БиоамидБел-3 составляет 1,31руб/руб., что на 0,04 руб/руб. выше, чем в контрольном варианте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шелюто, Б. В. Луговое кормопроизводство: современное состояние и проблемы / Б. В. Шелюто, А. С. Мееровский, В. И. Петренко // Мелиорация. – 2016. – № 4 (78). – С. 49–53.

2.Кормопроизводство и основы земледелия: учебное пособие / Б.В. Шелюто [и др.]; под ред. Б.В. Шелюто. – Минск: РИПО, 2013. – 419 с.

УДК 633.367.2:631.527

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТРАКНОЗУ

Любезная М. В. – магистрант; **Малышкина Ю. С. –** ассистент;
Равков Е. В. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

В настоящее время в мировом земледелии отмечается определенный интерес к люпину как к альтернативе сои. В Республике Беларусь выращивание сои ограничивается из-за холодного континентального климата, а люпин узколистный можно выращивать без ограничений. Люпин является нетребовательной культурой к плодородию, может накапливать до 200 кг азота с гектара и служить хорошим предшественником для большинства сельскохозяйственных растений [1].

Несмотря на то, что люпин узколистный оказался более устойчивым к антракнозу, который в очень сильной степени поражает белый и желтый и привел к их исчезновению из структуры посевных площадей, в последние годы наблюдается переход его на поражение современных сортов узколистного люпина [2].

Целью наших исследований являлось изучение влияние антракноза на формирование зеленой массы растениями узколистного люпина в условиях естественного распространения и искусственного инфекционного фона и выделение толерантных и менее восприимчивых форм для включения их в селекционный процесс для получения в дальнейшем антракнозоустойчивых форм.

Объектом исследований служил коллекционный материал узколистного люпина селекции НПЦ НАН Беларуси по земледелию, ВНИИ люпина, Австралии и Польши.

Создание инфекционного фона и оценку коллекционного питомника к антракнозу проводили по методике А. С. Якушевой [3].

Закладка полевых опытов, отборы и оценки проводились в соответствии с общепринятой методикой по Б. А. Доспехову [4], и методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5].

Участок маркировали маркёром вручную с шириной междурядий 15 см. Норма высева составляла 120 семян на 1 м^2. Размер делянки составлял 1 м^2. После появления всходов на мокрую почву в междурядья вносили инфекционный материал, предварительно измельченный на лабораторной мельнице за один день до внесения из расчета 2 г в одно

междурядье. На протяжении всего вегетационного периода проводили наблюдения за динамикой поражения растений антракнозом.

Уборку проводили вручную. Индивидуально оценивалось каждое растение, проводились отборы наиболее продуктивных и толерантных растений для дальнейшей их оценки на инфекционном фоне в последующие годы. Обмолот зерна производился на молотилке МПСУ-500. Урожайность определяли путем взвешивания зерна с единицы учетной площади.

Нами была определена структура зеленой массы образцов узколистного люпина на инфекционном фоне и в естественных условиях распространения антракноза (табл. 1).

Таблица 1. **Структура зеленой массы образцов в коллекционном питомнике, 2019 год**

№	Образец	Вес зеленой массы растения (естественный фон), г				Вес зеленой массы растения (инфекционный фон), г			
		листьев	бобов	стеблей	растения	листьев	бобов	стеблей	растения
1	Миртан	4,8	12,2	8,3	25,2	2,5	3,8	2,8	9,1
2	Альянс	8,5	16,3	8,3	33,0	7,1	14,7	4,3	26,0
3	Ванюша	4,5	12,5	6,5	23,5	4,9	3,8	5,4	14,1
4	Василек	11,8	17,3	10,3	39,3	4,1	8,8	2,9	15,7
5	Гусляр	3,5	11,5	6,8	21,8	2,8	4,9	4,1	11,8
6	Дабрыня	12,8	25,5	10,5	48,8	6,6	8,3	5,9	20,7
7	Жодински	7,5	12,3	6,8	26,5	3,5	8,2	3,4	15,1
8	Кармавы	10,5	11,0	11,5	33,0	3,1	2,5	2,9	8,5
9	Талант	5,3	15,3	5,3	25,8	1,3	7,1	3,7	12,0
10	Щучинский	19,0	21,8	26,5	67,3	4,4	6,2	4,1	14,6
11	Ян	8,3	14,8	7,3	30,3	3,2	4,6	2,3	10,0
12	Белозерный 110	7,8	16,3	6,3	30,3	3,3	10,0	2,8	16,0
13	Брянский	8,9	14,2	7,0	30,1	5,8	4,4	11,1	21,3
14	Витязь	8,3	18,3	6,8	33,3	2,5	10,9	3,1	16,5
15	Кристалл	11,5	17,5	7,0	36,0	2,4	14,4	3,2	19,9
16	Сидерат 46	13,8	30,5	10,0	54,3	4,2	5,9	2,2	12,2
17	Смена	9,0	22,0	7,3	38,3	7,9	15,2	4,3	27,4
18	Снежеть	13,8	32,0	11,5	57,3	5,4	9,9	5,1	20,3
19	Bordako	11,5	23,0	9,3	43,8	5,5	12,0	2,9	20,4
20	Mandlup	9,8	17,5	8,3	35,5	6,9	5,2	4,0	16,1

Важным показателем при скармливании зеленой массы люпина является соотношение менее грубой части (листья, бобы) и более ее грубой части – стеблей. У большинства образцов вес листьев и стеблей был приблизительно равным. Высокую зеленую массу растения формируют за счет образования бобов у образцов Снежеть, Сидерат 46,

Дабрыня, Смена, Bordako и Щучинский, которая колебалась от 21,8 до 67,3 г.

Самый высокий вес зеленых бобов отмечен у образцов Снежеть и Сидерат 46. При поражении растений антракнозом наблюдается не только угнетение роста, но и резкое снижение урожая зеленой массы из-за абортивности и усыхания бобов при поражении. Так вес растений на инфекционном фоне составлял 8,5–21,3 г, а вес зеленой массы одного растения был в 2–3 раза меньше, чем на естественном фоне.

В 2019 году распространенность антракноза в естественных условиях была высокой и в фазу созревания варьировала от 32,3 до 96,8 %, на инфекционном фоне колебалась от 47,2 до 99,0 % (табл. 2).

Таблица 2. **Распространенность антракноза на образцах в коллекционном питомнике**

№	Образец	Процент поражения растений антракнозом по фенологическим фазам					
		В естественных условиях			На инфекционном фоне		
		розетка	цветение	созревание	розетка	цветение	созревание
1	Миртан	3,0	23,2	63,6	4,3	28,7	75,5
2	Альянс	8,4	26,2	58,9	54,5	60,6	65,2
3	Ванюша	14,7	29,5	96,8	7,8	56,3	99,0
4	Василек	17,7	38,0	79,7	17,6	41,2	91,2
5	Гусляр	7,6	24,6	67,8	2,7	40,9	75,5
6	Дабрыня	13,0	31,9	65,2	26,3	49,1	80,7
7	Жодински	18,9	36,8	67,0	29,3	54,9	76,8
8	Кармавы	5,3	20,2	77,7	5,3	48,4	87,4
9	Талант	8,1	24,2	67,7	4,3	31,5	81,5
10	Щучинский	0,9	23,6	62,3	16,2	41,0	80,0
11	Ян	12,7	35,5	72,7	9,6	55,7	84,3
12	Белозерный 110	11,9	25,0	63,1	10,8	32,4	51,4
13	Белорозовый	4,8	36,9	79,8	17,0	34,0	83,0
14	Брянский	6,1	35,7	57,1	0,0	27,5	87,5
15	Витязь	11,8	22,1	51,5	18,8	52,1	64,6
16	Кристалл	4,4	22,2	33,3	14,7	41,2	55,9
17	Сидерат 46	4,8	22,6	32,3	5,9	38,2	63,2
18	Смена	5,7	19,5	60,9	22,6	64,5	75,8
19	Снежеть	12,7	23,8	39,7	9,4	24,5	47,2
20	Bordako	5,2	19,0	44,8	16,7	45,8	64,6
21	Mandelup	8,7	21,7	50,0	13,3	40,0	66,7

Изучение динамики распространения антракноза в естественных условиях показывает, что первичная инфекция на семенах у большинства образцов составляет 4–8 %. Вместе с тем отмечено более сильное

поражение в 13,0–18,9 % в фазу розетки образцов Дабрыня, Ванюша, Василёк и Жодински.

В фазу цветения распространенность варьировала от 19,0 до 38,0 % и наиболее сильно проявлялась у образцов Василек (38,0 %), Белорозовый (36,9 %), Жодински (36,8 %), Брянский (35,7 %), Ян (35,5 %) и Дабрыня (31,9 %).

К моменту уборки в условиях естественного распространения антракноза пораженность образцов варьировала от 32,3 до 96,8 %. Наиболее подвержены поражению были сорта селекции НПЦ НАН Беларуси по земледелию Ванюша (96,8 %), и Василек (79,7 %) и сорт селекции ВНИИ люпина Белорозовый (79,8 %). Меньше всех поражались Сидерат 46, Снежеть и Кристалл.

На инфекционном фоне распространенность антракноза была более значительной, чем в естественных условиях. Так в фазе розетки она колебалась от 0 до 54,5 %, в фазу цветения – от 24,5 до 64,5 %, а в фазу созревания – от 47,2 до 99,0 %.

В фазу созревания наиболее сильно поразились Ванюша (99,0 %) и Василек (91,2 %). Меньше всех на инфекционном фоне поражались сорта селекции ВНИИ люпина Снежеть (47,2 %), Белозерный 110 (51,4 %) и Кристалл (55,9 %).

В условиях естественного распространения антракноза урожайность семян составила 11,4–303,3 г/м^2. Наиболее продуктивными были образцы Миртан (303,3 г/м^2), Сидерат 46 (234,9 г/м^2) и Снежеть (163,8 г/м^2).

На инфекционном фоне урожайность составила 0,8–67,2 г/м^2. Несмотря на высокий процент поражения более продуктивными на инфекционном фоне были Альянс (67,2 г/м^2), Витязь (59,9 г/м^2), Смена (57,2 г/м^2), Белозёрный 110 (54,9 г/м^2), Сидерат 46 (53,5 г/м^2) и Снежеть (51,0 г/м^2).

Таким образом, для дальнейшей селекционной работы по созданию толерантных сортов к антракнозу в качестве исходного материала могут быть использованы в селекционных программах Снежеть, Белозерный 110, Bordako, Альянс, Сидерат 46 и Кристалл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль) / Б. С. Курлович, [и др.]; под ред. Б. С. Курловича, С. И. Репьева. – Санкт Петербург : ВНИИР, 1995. – 438 с.

2. Таранухо, Г.И. Селекция люпина желтого на резистентность к антракнозу / Г. И. Таранухо, Ю. С. Малышкина, Е. В. Равков // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию со дня образования ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт люпина», июль 2017 г. – Брянск, 2017. – С. 75–83.

3. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: метод. рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 17 с
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – С. 351.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Гос. комиссия по сортоиспытанию с.-х. культур при Мин-ве сельского хоз-ва СССР; под общ. ред. М. А. Федина. – Москва, 1985. – 267 с.

УДК 543.422.3

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ *TAGETES* L.

Максименко Н. В. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодоовощеводства

Одной из главных причин негативных изменений в организме человека, приводящих к развитию различных заболеваний, является повышенное содержание соединений радикальной природы в биологических жидкостях. В результате свободные радикалы участвуют в окислении белков, ДНК, липидов, приводя к повреждению генома, развитию атеросклероза, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. В этой связи изучение разнообразия растительного мира с целью поиска перспективных источников растительного сырья, обладающих высокой антиоксидантной активностью и их оценка по данному критерию очень важны при проведении скрининга различных видов растений по комплексу хозяйственно полезных признаков [1–4].

Антиоксидантную активность (АОА) различных сортов бархатцев определяли по Т. В. Максимовой [5].

Анализ экспериментальных данных по антиоксидантной активности изученных сортов и видов показал, что образцы с темной окраской характеризовались более высокими значениями данного показателя (табл. 1).

Бархатцы отклоненные (*Tagetes patula* L.) в основном обладали также более высокой антиоксидантной активностью в сравнении с бархатцами прямостоячими (*Tagetes erecta* L.).

Таблица 1. **Антиоксидантная активность (АОА) соцветий отдельных сортов бархатцев *Tagetes*L., мг/г**

Сорт	АОА	Окраска соцветий
***Tagetes patula* L.**		
Кармен	4,70	Красно-коричнево-желтая
Болеро	4,70	Желто-оранжевая
Красный Аспен	4,56	Красно-коричнево-желтая
Золото Маккены	4,31	Желто-бордовая
Валенсия	4,19	Золотисто-желто-оранжевая
Супергигант	4,19	Оранжевая
Медовые соты	4,19	Оранжево-желтая
Биколор	4,08	Оранжево-бордовая
Мистер Маджестик	3,78	Оранжево-желтая
Веселый клоун	3,78	Коричнево-желтая
Золотой малыш	3,16	Желтая
Максимус	2,82	Оранжевая
Лимонная капля	2,31	Лимонно-желтая
***Tagetes erecta* L.**		
Оранжевый купидон	3,87	Ярко-оранжевая
Золотые купола	3,69	Желтая
Золотой купидон	3,52	Желтая
Оранжевая принцесса	3,30	Оранжевая
Оранжевый принц	2,82	Оранжевая
Улыбка	2,77	Золотисто-желтая
Оранжевый снег	2,38	Оранжевая
Гавайи	1,65	Оранжевая

Так, у бархатцев отклоненных (*Tagetes patula* L.) максимальная антиоксидантная активность 4,70 мг/г отмечена у сортов Кармен (красно-коричнево-желтая окраска соцветий) и Болеро (желто-оранжевая окраска соцветий). Наименьшая антиоксидантная активность 2,31 мг/г получена у сорта Лимонная капля (лимонно-желтая окраска соцветий).

У бархатцев прямостоячих (*Tagetes erecta* L.) наибольшая антиоксидантная активность 3,87 мг/г отмена у сорта Оранжевый купидон (ярко-оранжевая окраска соцветий), минимальная (1,65 мг/г) – у сорта Гавайи (оранжевая окраска соцветий).

В то же время, связь антиокислительной активности и окраски соцветий не имела достаточно тесной корреляции. Это объясняется тем, что биологическая активность соцветий определяется содержанием в них суммарного количества химических веществ различных классов, таких как каротиноиды, антоцианы, флавоноиды и др. Тем не менее, полученные данные позволяют провести первичный скрининг биологической активности сортобразцов для выделения наиболее перспективных для отбора по данным показателям.

Таким образом, более высокой антиоксидантной активностью обладали сорта бархатцев темной окраски из рода *Tagetes patula* L., что может быть использовано при разработке новых фармацевтических препаратов, а также для дальнейшей селекционной работы по данному показателю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антиоксидантные свойства культурных растений Калининградской области / Г. Н. Чапухина [и др.]. – Калининград : БФУ им. И. Канта, 2016. – 145 с.

2. Антиоксидантные свойства различных сортов *Hyssopusofficinalis*L. / Н. А. Коваленко, Г. Н. Супиченко, Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений: сб. материалов V Междунар. науч.-методол. Конф., Москва, 15–19 апреля 2019 г. / ВСТИСП [и др.], ред.: М. С. Гинс [и др.]. – Москва : РУДН, 2019. – Т. 1. – С. 273–275.

3. Максименко, Н. В. Оценка различных генотипов рода *Tagetes*L. как перспективных источников исходного материала для селекции на хозяйственно ценные признаки: автореф. дисс. … канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Н. В. Максименко. – Горки, 2016. – 20 с.

4. Bashir, S. Studies on the antioxidant and analgesic activities of Aztec marigold (*Tagetes erecta* L.) flowers / S. Bashir, A.H. Gilani // Phytotherapy Research. – 2008. – Vol. 22, Nr. 12. – P. 1692–1694.

5. Способ определения антиокислительной активности: патент № 2170930, Российская Федерация; G01N33/50, G01N33/52 / Т. В. Максимова [и др.]. – Заявитель и патентообладатель: Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова. – 20.07.2001.

УДК 634.13:631. 541.11

ВЛИЯНИЕ ПОДРЕЗКИ КОРНЕЙ И ПИКИРОВКИ СЕЯНЦЕВ ГРУШИ НА КАЧЕСТВО СЕМЕННЫХ ПОДВОЕВ

Макушкина М. Л. – студентка; **Карпицкий А. М.** – к. с.-х. н., доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра плодоовощеводства

Продуктивность плодового дерева в значительной степени определяется хозяйственно-биологическими особенностями подвоя как равноправного сорту компонента. Подвой влияет не только на продуктивность, но и на такие важные показатели, как приживаемость и сохранность деревьев, силу и характер их роста, степень закрепления в почве, устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, долговечность насаждений[3].

Основным подвоем для груши в условиях Беларуси являются сеянцы дикой лесной груши (груша обыкновенная, (*Pyruscom munis*). Недостатком этого подвоя является то, что сеянцы, полученные из семян лесной груши, имеют резко выраженную стержневую корневую систему, образуют мало мочковатых корней и требуют обязательной подрезки или пикировки. Даже выращенные с подрезкой корней сеянцы

редко формируют разветвленную корневую систему. При высадке таких сеянцев в первое поле питомника рекомендуется обрезать корни на расстоянии 15–20 см от корневой шейки[1,2, 4].

От качества корней подвоев зависит их приживаемость при посадке в первое поле питомника, дальнейший рост, а также количество подвоев, пригодных к окулировке и процент приживаемости окулировок [3, 4].

В связи с этим, целью наших исследований было определение эффективности пикировки сеянцев груши и подрезки корней при выращивании семенных подвоев груши

Исследования проводились в плодовом питомнике кафедры плодоовощеводства УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» в 2018–2019 годах.

В табл. 1 приведены данные, показывающие влияние приемов выращивания сеянцев груши на выход и качество подвоев. Выход стандартных подвоев, пригодных для закладки первого поля питомника, был самым высоким в варианте с пикировкой сеянцев груши. Основная причина большого количества не стандартных подвоев в первом и втором вариантах опыта – искривление сеянцев в зоне корневой шейки. В варианте с пикировкой сеянцев данный брак практически отсутствует, поскольку искривленные сеянцы браковались во время пикировки.

Таблица 1. **Выход стандартных подвоев груши при разных способах выращивания сеянцев**

Вариант опыта	Получено подвоев, шт/м^2			
	всего	1 сорт	2 сорт	брак
Выращивание сеянцев груши без пикировки и подрезки корней (контроль)	36	27	–	9
Выращивание сеянцев с подрезкой корней в фазу 3–4 настоящих листьев	30	18	4	8
Пикировка сеянцев в пикировочное поле в фазу 3–4 настоящих листьев	34	22	12	2

Как следует из данных, приведенных в табл.2, хорошее развитие корней в варианте с пикировкой сеянцев способствовало лучшему росту подвоев, высаженных в первое поле питомника.В варианте с пикировкой ко времени окулировки толщина подвоев во всех вариантах опыта была достаточной для выполнения окулировки. Суммарная длина приростов была самой большой в варианте с пикировкой сеянцев.

Таблица 2. **Динамика роста подвоев в первом поле питомника**

Вариант опыта	01.06		01.07		01.08	
	Толщина корневой шейки, мм	Суммарная длина приростов, см	Толщина корневой шейки, мм	Суммарная длина приростов, см	Толщина корневой шейки, мм	Суммарная длина приростов, см
Выращивание сеянцев груши без пикировки и подрезки корней (контроль)	9,7	7	9,7	29	9,9	54
Выращивание сеянцев с подрезкой корней в фазу 3–4 настоящих листьев	8,5	18	8,9	43	9,6	126
Пикировка сеянцев в пикировочное поле в фазу 3–4 настоящих листьев.	8,2	24	8,7	56	9,5	164

Динамика роста подвоев в первом поле питомника является показателем, характеризующим пригодность подвоев для окулировки. У подвоев, обладающих хорошим ростом, хорошо отделяется кора, что, в свою очередь, является предпосылкой хорошей приживаемости глазков. Это подтверждается данными, приведенными в табл. 3.

Таблица 3. **Приживаемость окулировок в зависимости от способа выращивания подвоев**

Вариант опыта	Заокулировано подвоев, в % от высаженных в первое поле питомника	Прижилось окулировок во втором поле питомника, в % от заокулированных
Выращивание сеянцев груши без пикировки и подрезки корней (контроль)	65	70
Выращивание сеянцев с подрезкой корней в фазу 3–4 настоящих листьев	80	74
Пикировка сеянцев в пикировочное поле в фазу 3–4 настоящих листьев	90	92

Лучше всего подошли к окулировке подвои, выращенные с пикировкой. В данном варианте было заокулировано 90 % от высаженных в первое поле питомника подвоев. Самый низкий процент заокулированных подвоев был в контрольном варианте – 65 %. Соответственно высокой была приживаемость окулировок в варианте с пикировкой сеянцев – 92 % от заокулированных подвоев против 70 % в контрольном варианте.

Очевидно, плохой подход подвоев к окулировке и низкая приживаемость окулировок в контрольном варианте связаны со слабым развитием активных корней и с ослабленным в связи с этим ростом надземной системы сеянцев.

Заключение:

1. Общее количество стандартных подвоев 1 и 2 сорта было самым большим в варианте с пикировкой сеянцев. В контрольном варианте и в варианте с подрезкой корней значительное количество сеянцев оказались не стандартными, что связано, в первую очередь, с искривлением подвоев у корневой шейки.

2. Подвои, выращенные с пикировкой, несколько уступали подвоям, полученным в контрольном варианте, по высоте и толщине, но превосходили контроль и вариант с выращиванием сеянцев с подрезкой корней по объему корневой системы.

3. Способ выращивания сеянцев груши очень сильно влиял на динамику роста подвоев в первом поле питомника, подход их к окулировке и приживаемость окулировок. Лучше всего подошли к окулировке подвои, выращенные с пикировкой. В данном варианте было заокулировано 90 % от высаженных в первое поле питомника подвоев, а приживаемость окулировок составила 92 % в то время как в контрольном варианте эти показатели составили, соответственно, 65 % и 70 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание саженцев плодово-ягодных культур / А. Ф. Радюк, В. А. Самусь, А. И.Пуцило[и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск:Ураджай, 1991. – 254 с.

2. Степанов, С. Н. Плодовый питомник / С. Н. Степанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1981. –256 с.

3. Трусевич, Г.В. Подвои плодовых пород / Г. В. Трусевич. – Москва: Колос, 1964.– 495 с.

4. Колесников, В. А. Корневая система плодовых и ягодных растений / В. А. Колесников. – Москва : Колос,1974. – 509с.

УДК 635.656:631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОЛЕВОМ ГОРОХЕ

Малашевская О. В. – соискатель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрохимии

Одним из резервов повышения урожайности и белковой продуктивности зернобобовых культур является применение различных видов и доз удобрений для оптимизации их минерального питания. Для

получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур наряду с макроэлементами большое значение имеют микроэлементы. Недостаточное содержание их подвижных форм в почве зачастую является лимитирующим фактором формирования урожаев сельскохозяйственных культур и качества растениеводческой продукции. Высокая стоимость микроудобрений вызывает необходимость разработки рациональных способов их применения. Снизить затраты на микроудобрения можно совмещая их внесение со средствами защиты растений. Интерес представляют новые формы однокомпонентных и комплексных микроудобрений.

Разработка новых форм микроудобрений позволяет уменьшить зависимость сельского хозяйства Беларуси от импортных поставок дорогостоящих препаратов и наладить собственное производство жидких концентрированных микроудобрений. Препараты биологического происхождения, получаемые на основе гуминовых веществ и регуляторы роста, свободно включаются в естественные природные цепи превращений, легко расщепляются до простых химических соединений. Применение составов, содержащих совместно микроэлементы в органоминеральной форме и биологически активные вещества, представляется наиболее эффективным средством повышения урожайности и качества продукции [1].

Новые формы микроудобрений в органоминеральной форме слабо изучены на горохе. Большое внимание должно быть уделено разработке бактериальных удобрений, усиливающих ассоциативную и симбиотическую азотфиксацию, мобилизацию в почве труднодоступных соединений элементов минерального питания [2].

Цель исследований – изучить влияние применения новых форм удобрений для допосевного внесения, сочетания минеральных удобрений с регулятором роста Экосилом, многокомпонентным удобрением для некорневых подкормок (Кристалон), комплексным микроудобрением с регулятором роста (МикроСтим В) и ризобиального инокулянта на урожайность гороха и экономическую эффективность.

Опыты с горохом полевым сорта Зазерский усатый проводились в 2015–2017 годах на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва опытного участка за годы исследований имела слабокислую и близкую к нейтральной реакцию почвенной среды, низкое и среднее содержание гумуса, высокое содержание подвижного фосфора, среднее и повышенное – калия, среднее и высокое содержание бора и среднее меди. По степени окультуренности почва относится к средне окультуренной.

Предшественником гороха был овес. Норма высева семян 1,5 млн. всхожих семян на 1 га. В опытах применялись удобрения для основного внесения: карбамид (N – 46 %), аммофос (N –12 %, P_2O_5 – 52 %), хлористый калий (60 %), из комплексных удобрений использовали новое комплексное удобрение марки N:P:K (6:21:32) с 0,16 % B и 0,09 % Mo.

В фазу бутонизации проводились следующие обработки посевов: борной кислотой (300 г/га) и молибдатом аммония (80 г/га), микроудобрением Адоб-В в дозе 0,33 л/га, регулятором роста Экосил (75 мл/га), комплексным микроудобрением с регулятором роста МикроСтим В – в дозе 0,33 л/га. Использовали две обработки комплексным удобрением Кристалон. Первая подкормка проводилась в фазе выбрасывания усов Кристалоном желтым марки 13-40-13 в дозе 2 кг/га. Вторая подкормка Кристалоном особым марки 18-18-18 + 3MgO проводилась в дозе 2 кг/га в фазу начала образования бобов.

В опытах проводили исследование нового препарата для инокуляции семян гороха на основе специфических штаммов клубеньковых бактерий гороха *Rhizobium leguminosarum biovarviceae* 27П. Инокуляция семян проводилась в день посева ручным способом в дозе 200 мл на гектарную норму высева семян.

Минеральные удобрения существенно повышали урожайность семян гороха (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние макро- и микроудобрений и регуляторов роста на урожайность семян гороха и содержание в них сырого белка, в среднем за 2015–2017 годы**

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Окупаемость 1 кгNPK кг семян	Масса 1000 семян, г
1. Без удобрений	17,7	–	–	–	159,7
2. $N_{10}P_{40}K_{60}$	25,4	7,7	–	7,0	168,5
3. $N_{18}P_{63}K_{96}$ – фон	28,5	10,8	–	6,1	171,7
4. $N_{30}P_{75}K_{120}$	29,9	12,2	1,4	5,4	173,1
5. $N_{18}P_{63}K_{96}$ (АФК)	33,0	15,3	4,5	8,6	176,6
6. Фон + B и Mo	31,2	13,5	2,7	7,6	175,9
7. Фон + Адоб-В	33,2	15,5	4,7	8,8	176,2
8. Фон + Кристалон	34,5	16,8	6,0	9,5	178,8
9. Фон + Экосил	33,2	15,5	4,7	8,8	177,8
10.Фон + МикроСтимВ	33,0	15,3	4,5	8,6	177,0
11. Фон + Инокулянт	36,6	18,9	8,1	10,7	183,6
12. Фон + Инокулянт + МикроСтим В	37,1	19,4	8,6	11,0	184,4

Внесение до посева $N_{10}P_{40}K_{60}$ увеличивало урожайность семян по сравнению с контролем на 7,7 ц/га, а $N_{18}P_{63}K_{96}$ - на 10,8 ц/га. В этих вариантах окупаемость 1 кг NPK кг семян составила в среднем за 3 года 7,0 и 6,1 кг. Увеличение доз минеральных удобрений до $N_{30}P_{75}K_{120}$ способствовало дальнейшему повышению урожайности семян гороха, но при этом уменьшалась окупаемость 1 кг NPK кг семян. Применение до посева АФК с В и Мо для зернобобовых культур по сравнению с вариантом с эквивалентными дозами стандартных удобрений, повышало урожайность семян гороха на 4,5 ц/га.

Эффективными оказались некорневые подкормки микроэлементом бором при использовании жидких микроудобрений Адоб-В и МикроСтим В. Урожайность семян в этих вариантах опыта возрастала по сравнению с фоном $N_{18}P_{63}K_{96}$ на 4,7 и 4,5 ц/га. При двухкратной обработке посевов гороха комплексным удобрением Кристалон урожайность семян по сравнению с фоновым вариантом возросла на 6,0 ц/га.

Инокуляция семян гороха инокулянтом на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ и $N_{18}P_{63}K_{96}$ + МикроСтим В повышала урожайность семян на 8,1 и 8,6 ц/га. В этих вариантах опыта получена максимальная урожайность семян (36,6–37,1 ц/га). Применение удобрений по сравнению с неудобренным контролем способствовало увеличению массы 1000 семян гороха и повышению урожайности семян.

Таблица 2. **Экономическая эффективность применения удобрений и регулятора роста при возделывании гороха, в среднем за 2015–2017 годы**

Вариант опыта	Прибавка, т/га	Стоимость прибавки, долл/га	Затраты на получение прибавки, долл/га	Чистый доход, долл/га	Рентабельность, %
1. Без удобрений	–	–	–	–	–
2. $N_{10}P_{40}K_{60}$	0,77	88,6	49,7	38,8	78,0
3. $N_{18}P_{63}K_{96}$ – фон	1,08	124,2	74,2	50,0	67,3
4. $N_{30}P_{75}K_{120}$	1,22	140,3	87,0	53,3	61,3
5. $N_{18}P_{63}K_{96}$ (АФК)	1,53	176,0	132,6	43,4	32,7
6. Фон + В и Мо	1,35	155,3	88,0	67,3	76,5
7. Фон + Адоб-В	1,55	178,3	95,7	82,6	86,4
8. Фон + Кристалон	1,68	193,2	123,0	70,2	57,0
9. Фон + Экосил	1,55	178,3	97,6	80,7	82,7
10.Фон + МикроСтимВ	1,53	176,0	94,1	81,9	87,0
11. Фон + Инокулянт	1,89	217,4	107,0	110,4	103,2
12. Фон + Инокулянт + МикроСтим В	1,94	223,1	113,6	109,5	96,4

При расчете экономической эффективности стоимость всей полученной прибавки и чистый доход рассчитаны в ценах на

01.12.2018 года, выражены в долларах США и позволяют определить более выгодные варианты систем удобрения (табл. 2). Для определения чистого дохода предварительно рассчитывалась стоимость прибавки урожая, полученной за счет применения удобрений, инокуляции семян, регулятора роста и микроэлементов, также затраты на их применение, уборку и доработку полученной прибавки урожая.

Все варианты опыта с применением удобрений на горохе посевном обеспечивали получение чистого дохода и были рентабельны. Наибольший чистый доход был получен в вариантах с инокуляцией семян ризобиальным инокулянтом на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ – 110,4 долл/га, в варианте с инокуляцией семян и применением МикроСтима В – 109,5, а также в вариантах при применении МикроСтим В и Адоб-В на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ – 81,9 и 82,6 долл/га.

Более высокой рентабельность была на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ в вариантах с инокуляцией семян ризобиальным инокулянтом – 103,2 % и с применением МикроСтим В – 96,4 %, а также МикроСтим В – 87,0 %. Несколько ниже эти показатели были при применении Адоб-В, Экосила, В и Мо на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$. Рентабельность при применении АФК удобрения с В и Мо была ниже, чем в других вариантах, в связи с высокими ценами на данное удобрение.

Заключение:

1. На дерново-подзолистой лекосуглинистой почве применение АФК с В и Мо повышало урожайность семян посевного гороха по сравнению с внесением аммофоса и хлористого калия в эквивалентных по азоту, фосфору и калию дозах на 6,0 ц/га.

2. Обработка посевов Адоб В и МикроСтим В на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ увеличивала урожайность семян гороха на 4,5 и 4,9 ц/га, а Экосилом и Кристалоном – на 4,9 ц/га.

3. Обработка семян гороха инокулянтом на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ и $N_{18}P_{63}K_{96}$ + МикроСтим В повышала урожайность семян на 8,1 и 8,6 ц/га и обеспечивала максимальную урожайность (36,6–37,1 ц/га).

4. Наиболее высоким чистый доход (110,4–109,5 долл/га) и рентабельность (103,2–6,4 %) были в вариантах с инокуляцией семян ризобиальным инокулянтом на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ и с внесением $N_{18}P_{63}K_{96}$ + МикроСтим В. Несколько ниже эти показатели были при применении Адоб-В, Экосила и МикроСтим В на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение комплексных гуминовых микроудобрений«ЭлеГум»: рекомендации / М. В. Рак, В .В. Лапа, Г. А. Соколов [и др.]. – Ин-т природопользования и Ин-т почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2013. – 28 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.

УДК 633.367.3:631.527(476-18)

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

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

Основным методом в создании сортов сельскохозяйственных растений является внутривидовая гибридизация. Правильный выбор исходного материала в значительной степени определяет успех селекции. Довольно часто исходный материал обладает неоднородностью, связанной с действием естественного отбора в конкретной почвенно-климатической зоне. Поэтому метод аналитической селекции не потерял своего значения до настоящего времени, так как творческим элементом здесь является анализ растений и отбор лучших из них, что позволяет без гибридизации создать сорта с новыми признаками. Так методом аналитической селекции из популяции горького люпина создана высокобелковая кормовая культура [1].

Люпин белый обладает широким спектром внутривидовой изменчивости по морфологическим, биологическим и хозяйственным признакам.

В данной работе рассматриваются результаты внутрисортового отбора из исходного материала белого люпина на инфекционном фоне, который выполнялся на протяжении от 3 до 6 лет в зависимости от целей селекции. Инфекционный фон к антракнозу создавали по методике А. С. Якушевой [2]. Площадь делянки составляла 1 м^2, повторность отсутствовала. Отбирались растения в первую очередь толерантные к антракнозу, урожайности и скороспелости.

Люпин белый является более позднеспелым видом, чем все остальные возделываемые виды. Уменьшить длину вегетационного периода можно путем отбора форм, имеющих заблокированное ветвление на уровне 1–2 порядка с укороченными боковыми побегами или форм, характеризующихся эпигональным типом развития, где боковые побеги заблокированы образованием в пазухах листьевбобов вместо боковых кистей.

Из сорта Амиго удалось отобрать форму, имеющую заблокированное боковое ветвление на уровне 1 порядка, в то время как у исходной наблюдается индетерминантный тип ветвления и бобы завязываются на боковых ветвях 1–4 порядка. Эффективность отбора по длине вегетационного периода составила 24,4 % и длину вегетационного периода

удалось уменьшить на 42 дня. Данная форма БЛ-АМИ-18 стабильно вызревает в условиях северо-востока Беларуси (табл. 1).

Таблица 1. **Результаты индивидуального отбора на хозяйственную полезность**

Образец	Длина вегетационного периода			Пораженность антракнозом			Урожайность семян		
	дней	± к исходной форме	эффективность отбора, %	%	± к исходной форме	эффективность отбора, %	г/м^2	± к исходной форме	эффективность отбора, %
Амиго	172	–	–	100	–	–	0,0	–	–
БЛ-АМИ-18	130	-42	24,4	68,8	-31,2	31,2	295	+295	100
Деснянский	162	-	-	59,8	–	–	227	–	–
БЛ-ДС-2	155	-7	4,3	47,1	-12,7	21,2	302	+75	33
Дега	140	–	–	57,3	–	–	322	–	–
БЛ-ДГ-7	130	-10	7,1	61,5	+4,2	-7,3	247	-75	-23,3
Росбел	130	-10	7,1	31,3	-30,2	45,4	414	+92	28,6
Детер	125	-	-	79,6	–	–	122	–	–
БЛ-ДТ-4	119	-6	4,8	47,8	-31,8	40,0	219	+97	79,5
Мичуринский	135	–	–	65,0	–	–	248	–	–
БЛ-М-5	130	-5	3,7	43,8	-21,2	32,6	327	+79	31,9

По другим образцам удалось уменьшить длину вегетационного периода на 5–10 дней, а эффективность отбора по данному признаку составила от 3,7 до 7,1 %.

Основной проблемой, сдерживающей распространение люпина является его восприимчивость к антракнозу. Многократный индивидуальный отбор толерантных форм на инфекционном антракнозном фоне также увенчался успехом отбором относительно резистентных форм. Эффективность отбора на данный признак варьировала от 21,2 до 45,0 %, за исключением линии БЛ-ДГ-7, на которой распространение антракноза было выше, чем на исходном сорте Дега. В тоже время из сорта Дега была отобрана линия, которая характеризуется резистентностью к антракнозу (пораженность составляет 31,3 %), созревает на 10 дней раньше и имеет самую высокую урожайность семян – 414 г/м^2. Данный образец был размножен и под названием Росбел передан в систему государственного сортоиспытания.

Следует отметить успех в получении более толерантной линии БЛ-ДТ-4 из сорта Детер, который является самым скороспелым в нашей коллекции, характеризуется эпигональным типом развития. В результате полученная форма на 97 г/м^2 более продуктивна, чем исходная.

В связи с тем, что отобранные линии на 12,7–31,8 % поражаются меньше антракнозом, они формируют и более высокую урожайность, несмотря на то, что отобраны более скороспелые формы.

Таким образом, удалось методом аналитической селекции отобрать линии БЛ-АМИ-18, БЛ-ДС-2, Росбел, БЛ-ДТ-4 и БЛ-М-5 сочетающие в себе не только более высокую устойчивость к антракнозу, но и имеющие более короткий вегетационный период и формирующие урожайность семян на инфекционном фоне от 219 до 414 г/м^2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник / Г. И. Таранухо. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 419 с.

2. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: метод. рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 17 с.

УДК 631.8:633.15(476.7)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ В УСЛОВИЯХ КСУП «ПОЛЕССКАЯ ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ» ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА

Мальцева С. А. – студентка; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Применение минеральных удобрений при правильном выполнении – это одно из наиболее быстродействующих и эффективных средств повышения производства продуктов растениеводства. Оно требует хороших специальных знаний для получения максимально возможного экономического эффекта. При использовании минеральных удобрений важно всегда учитывать их тесное взаимодействие с другими мероприятиями. Только путем правильного сочетания всех мероприятий, направленных на улучшение роста растений и точного учета природных и экономических условий, можно добиться высокой эффективности применения минеральных удобрений.

Удобрения являются мощным средством повышения производительности сельского хозяйства при условии их правильного применения в определенной культуре и в севообороте [1, 2].

Поставленные задачи решались в 2019 году путем постановки полевого опыта с кукурузой на производственных посевах КСУП «Полесская опытная станция». В производственном посеве разбивали делянки. Общая площадь делянки – 500 м^2. Повторность в опытах трехкратная [3, 4]. Варианты опыта располагали систематически в три яру-

са. Предшественником кукурузы была озимая рожь. Посев производили сеялкой СУПН-8А 14 мая 2019 г. Норма расхода семян 110 тыс. шт/га. Кукурузу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Для посева кукурузы использовали гибрид Полесский 212СВ.

Схема исследований включала в себя следующие варианты:1) навоз КРС 20 т/га + $K_{60}P_{60}$ осенью под вспашку – фон; 2) фон + N_{60} весной по предпосевную культивацию; 3) фон + N_{30} весной по предпосевную культивацию + N_{30} в фазу 4–6 листьев; 4) фон + N_{20} весной по предпосевную культивацию + N_{20} в фазу 4–6 листьев + N_{20} КАС в фазу 8–10 листьев.

В опытах применялись удобрения: мочевина (46 % N); аммонизированный суперфосфат (33 % P_2O_5, 8 % N); хлористый калий (60 % K_2O), КАС (28 %), подстилочный навоз КРС.Уборку кукурузы проводили кормоуборочным комбайном КСК-100 «Полесье». Метод учета урожая в опытах сплошной, поделяночный. В целом методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [4].

Самая низкая урожайность зеленой массы кукурузы отмечена в варианте с внесением $P_{60}K_{90}$ на фоне 20 т/га навоза – 118 ц/га (табл.1).

Таблица 1. **Влияние удобрений на урожайность зеленой массы кукурузы**

Вариант опыта	Урожайность зеленой массы, ц/га2019 г.	Прибавка к фону, ц/га
1. Навоз КРС 20 т/га + $K_{60}P_{60}$– фон	118	–
2. Фон + N_{60}	156	38
3. Фон + N_{30} + N_{30}	166	48
4. Фон + N_{20} + N_{20} + N_{20}	172	54
$НСР_{05}$	9,2	

Добавление азота в дозе N_{60} в основное внесение в виде мочевины повышало урожайность зеленой массы на 38 ц/га. Низкая прибавка урожайности зеленой массы связана, по-видимому, с неблагоприятными погодными условиями вегетационного периода 2019 года, которые не позволили кукурузе более эффективно использовать минеральное питание.При переносе части азотного удобрения в подкормку в фазу 4–6 листьев в виде КАС урожайность превышала фоновый вариант на 48 ц/га, а вариант с внесением азота в один прием – на 10 ц/га.

Дробление азота в три приема повышало урожайность зеленой массы по сравнению с фоном на 54 ц/га, а по сравнению с вариантом, где вносился азот только в основное внесение – на 16 ц/га. Разницы между вариантами с внесением азотных удобрений в два и три приема не было.

Содержание сухого вещества по вариантам опыта колебалось от 20,5 % до 24,5 %. Причем, выше содержание сухого вещества было в варианте без внесения азотных удобрений (табл.2).

Таблица 2. **Сбор сухого вещества и выход кормовых единиц кукурузы**

Вариант опыта	Содержание сухого вещества, %	Выход сухого вещество, ц/га	Выход КЕ, ц/га
1. Навоз КРС 20 т/га + $K_{60}P_{60}$– фон	24,5	28,9	23,7
2. Фон + N_{60}	22,5	35,1	28,8
3. Фон + N_{30} + N_{30}	22,0	36,5	29,9
4. Фон + N_{20} + N_{20} + N_{20}	20,5	35,3	28,9

Выход кормовых единиц колебался от 23,7 ц/га в варианте с $P_{60}K_{60}$ + 20 т/га навоза КРС, до 59,9 ц/га в варианте фон + N_{30} + N_{30}.

Выход кормовых единиц между вариантами с внесением азота различался незначительно.

На основании произведенных расчетов стоимости дополнительной продукции, дополнительных затрат на применение удобрений и дополнительный урожай определяются основные показатели экономической эффективности по каждому варианту опыта и сводятся в табл. 3.

Таблица 3. **Показатели экономической эффективности применения азотных удобрений при возделывании кукурузы на зеленую массу**

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции (к. ед.), руб/га	Всего дополнительных затрат, руб/га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции (к. ед.), руб/га	Условный чистый доход (убыток), руб/га	Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.
2. Фон + N_{60}	71,40	78,01	15,30	-6,61	0,91
3. Фон + N_{30} + N_{30}	86,80	72,94	11,76	+13,86	1,19
4. Фон + N_{20} + N_{20} + N_{20}	89,60	71,44	11,16	+18,16	1,25

Из табл. 3 следует, что из трех схем удобрения при возделывании кукурузы на зеленую массу является экономически эффективными варианты, где азотные удобрения вносились в подкормку дробно в виде КАС.

Лучшим по комплексу экономических показателей получился вариант с внесением в подкормку N_{20} в виде карбамида + N_{20} в виде КАС, так как в данных варианте была получена окупаемости дополнительных затрат в 1,25 руб/руб. Это показывает, что на каждый вложенный

рубль будет получено 25 копеек прибыли, а условный чистый доход наибольший – 18,16 руб/га.

Таким образом, на основании проведенных исследований и анализа деятельности предприятия можно сделать общий вывод, что хозяйству необходимо пересматривать систему удобрения кукурузы на силос с целью ее оптимизации и приближения к рекомендуемым регламентам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котвицкий, Б. Б. Влияние длительного применения удобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур в севообороте и агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы: Автореф. …дис. канд. с.-х. наук. – Москва, 1989, – 25 с.

2. Лапа, В. В. Минеральные и органические удобрения как основа интенсификации растениеводческой отрасли сельского хозяйства // Земляробства и ахова раслин. – 2005. – № 6. – С. 20–21.

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

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

УДК 631.432:633.112.9:631.82

ОЦЕНКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Мамеев В. В. – к. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрохимии, почвоведения и экологии

Внедрения в производство сортов озимоготритикаледолжно соответствовать их экологически адаптированности к местным условиям произрастания, иметь высокий потенциал продуктивности посевов и формировать стабильную урожайность зерна [1,2].

Анализ погодно-климатических составляющих осенних и весеннелетние периодов юго-запада центральной России показывает, что для большей ее части характерны неблагоприятные и экстремальные условия. Широко распространена засуха, характеризующаяся неравномерным выпадением осадков на фоне высоких температур [3]. Эти стрессовые факторы природы нельзя изменить, их необходимо учитывать при выборе сортов возделываемой культуры [4].

При изменяющихся климатических составляющих устойчивость растений к засухе во многом определяется водным режимом, присущим данному сорту и условиям агротехники. В период от выхода в трубку до цветения потребность тритикале во влаге выше, чем у ржи. Высокая чувствительность к засухе проявляется в фазу цветения-образования генеративных органов. Пластичные сорта к стресс-

фактору засухи должны обладать высокими показателями водоудерживающей способностью в период колошения – налива зерна, используя минимальное количество влаги с высокой водопоглощающей способностью.

Наиболее информативными являются лабораторно-полевые методы оценки комплекса физиологических характеристик водного режима листьев: оводненность листьев (общее количество воды), водоудерживающую способность завядающих листьев, водный дефицит.

Для изучения засухоустойчивости сортов озимоготритикале нами были проанализированыпоказатели водного режима растений в условиях вегетационного опыта с различным уровнем их удобренности.

Исследования проводили на опытном поле Брянского ГАУ, в типичных почвенно-климатических условиях Брянской области. Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая, сформированная на лессовидных карбонатных суглинках, среднеокультуренная, содержание гумуса 3,35–3,58 %, pH_{KCl} 5,6–5,8, содержание подвижного фосфора 211–225 мг/кг, обменного калия – 124–168 мг/кг.

Минеральные удобрения в виде нитроаммофоски вносили при посеве осенью в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90,}$ $N_{120}P_{120}K_{120.}$ Весной, в период возобновления весенней вегетации, проводили подкормку аммиачной селитрой в дозе 60 кг д.в/га.

Объектами исследований послужили сорта озимоготритикалеКорнет (селекции Ростовского аграрного научного центра), Импульс (селекции РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию) и Прадо (Польской селекции).

Степень засухоустойчивости изучали по показателям оводненности листьев, по водному дефициту (ВДЛ) в тканях листа, по водоудерживающей способности (ВУС) листьев в лабораторных условиях методомискусственного завядания по методике ВИР[5].

В трехкратной повторности с каждого сорта в утренние часы отбирали по тридцать хорошо развитых, физиологически активныхфлаговых листьев, помещали в пакеты и доставляли в лабораторию.

Осадки и температурный режим периода активной вегетации создают условия влагообеспеченности, которые оцениваются гидротермическим коэффициентом (ГТК). Нерегулярное выпадение и недостаточное количество атмосферных осадков приводит к появлению атмосферных а затем почвенных засух.

Климатические условия вегетационных периодов 2016–2018 годов существенно отличались. Было установлено, что в условиях Брянской области недостаток влаги наблюдался в 2016 и 2017 годы, когда у растений проходит фаза выход в трубку (конец мая в начале июня). Гидротермический коэффициент характеризовался от очень сильной за (0,1) до средней (0,5–0,7) засухи. В период цветения – образования

генеративных органов, в 2016 году, наблюдалась сильная засуха (ГТК 0,2), а в 2017 годубыла средняя засуха (ГТК 0,4).

Показателиводного режима озимого тритикале в лабораторных условиях изучали в фазу цветения, так как в этот период наблюдаются засухи.

Основныминтегральным физиологическим показателем засухоустойчивости является водоудерживающая способность листа. Она характеризуется способностью тканей листа удерживать воду при завядании, то есть противостоять обезвоживанию. Листья более устойчивых к засухе растений отдают впроцессе завядания меньше воды,чем листья менее устойчивых. Чем выше водоудерживающая способность листьев, тем ниже показатель водопотери.

Водоудерживающая способность листьев тритикале зависела от сорта, фона минерального питания и варьировала от 16,9 до 48,5 % по массе, что соответствует низкой степени засухоустойчивости (табл. 1).

Таблица 1. **Параметры водного режима сортов озимоготритикале на разных фонах минерального питания и оценка их засухоустойчивости**

Вариант опыта	ВУС, %	ООЛ, %	ВДЛ, %
Импульс			
Контроль	37,3 низкая	72,7 высокая	24,7 низкая
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{60}$	40,9 низкая	75,4 высокая	32,4 низкая
$N_{90}P_{90}K_{90} + N_{60}$	48,5 низкая	76,9 высокая	34,2 низкая
$N_{120}P_{120}K_{120} + N_{60}$	44,0 низкая	81,2 высокая	34,9 низкая
Корнет			
Контроль	32,4 низкая	64,6 средняя	26,6 низкая
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{60}$	34,3 низкая	68,7 средняя	45,2 низкая
$N_{90}P_{90}K_{90} + N_{60}$	41,8 низкая	70,1 высокая	44,6 низкая
$N_{120}P_{120}K_{120} + N_{60}$	35,9 низкая	72,3 высокая	44,7 низкая
Прадо			
Контроль	16,9 низкая	56,2 низкая	57,7 низкая
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{60}$	30,4 низкая	61,9 средняя	48,2 низкая
$N_{90}P_{90}K_{90} + N_{60}$	31,5 низкая	62,1 средняя	49,1 низкая
$N_{120}P_{120}K_{120} + N_{60}$	36,7 низкая	69,6 средняя	47,4 низкая

Неодинаковая водоудерживающая способность разных сортов тритикале, по-видимому, обусловлена генетическими особенностями. Так белорусский сорт Импульс при разных дозах удобрений меньше теряет воду в сравнении с южным сортом Корнет. Значит Импульс более адаптирован к агроклиматическим условиям Брянской области, он меньше теряет воду в фазу цветения.

Максимальные значения водоудерживающей способности эти сорта показали при среднем уровне минерального питания ($N_{90}P_{90}K_{90} + N_{60}$). У сорта польской селекции Прадо этот показатель увеличивался с повышением дозы минерального удобрения.

Низкая степень засухоустойчивости вызвана увеличением оводненности за счет работы корневой системы при высоких уровнях минерального питания. Оводненность листьев озимого тритикале в утренние часы в фазу цветения,выращиваемыхвестественных полевых условиях, в зависимости от сорта колебалась в пределах 56,2 до 81,2 %. Так сорт Импульс и на контроле, и на всех фонах минерального питания характеризовался высокой степенью засухоустойчивости по оводненности, что связано с более мощной корневой системой.Это является свидетельством наличия в листьях достаточного для жизнедеятельности растений запаса воды при условии недостатка влаги. Величина оводненности характеризуется работой корневой системы, а водоудерживающая способность физико-химическими свойствами протоплазмы клеток. Наименьшую оводненность листьев имел сорт Прадо в контроле, но с увеличением питания она возрастала.

Водный дефицит, как правило, связан с водоудерживающей способностью листьев, он образуется в том случае если растение не сумело восполнить потерю воды, которая произошла в течение времени. Водный дефицит является надежным показателем степени засухоустойчивости и указывает на способность растения переносить обезвоживание. Чем больше этот показатель, тем ниже водоудерживающая способность. Значение показателей водного дефицита в изучаемых сортах на всех фонах питания имели низкую степень засухоустойчивости.

В результате исследований установлено, что при возникновении засухи в фазу цветения у сортов Импульс и Корнет на фоне питания $N_{90}P_{90}K_{90}$ + N_{60} повышается засухоустойчивость за счет увеличения показателя водоудерживающей способности листьев и их оводненности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамеев, В. В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур Российской и Белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области / В. В. Мамеев // Вестн. Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2 (38). – С. 47–54.

2. Ториков, В.Е. Программирование уровня урожайности зерна тритикале и его реализация / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, И. Н. Яценков // Вестн. Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4 (68). – С. 3–10.

3. Мамеев, В. В. Изменчивость и прогнозирование урожайности озимой пшеницы в юго-западной части центрального региона России (на примере Брянской области) / В. В. Мамеев, В. Е. Ториков // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017. – № 1 (18). – С. 24–30.

4. Айтжанова, С. Д. Селекционная оценка сортов земляники на засухоустойчивость / С. Д.Айтжанова, В. А. Попов, В. И. Андронов, Ф. Ф. Сазонов / Наука и образование – возрождению сельского хозяйства России в XXI веке: материалымеждунар. науч.-практ. и учеб.-метод. конф. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2000. – С. 37–41.

5. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям: метод.руководство / под ред. Г. В. Удовенко; ВНИИ растениеводства (ВИР). – Ленинград : Изд-во ВИР, 1988. – 228 с.

УДК 633.15(470.333)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Маринов П. М. – магистрант; **Нестеренко О. А.** – аспирант;
Мамеев В. В. – к. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Кукуруза (маис) –*Zea mays* L. является важнейшей зерновой культурой в сельскохозяйственном производстве многих стран: используется на корм в животноводстве, как сырье для пищевой промышленности и широко употребляется населением в качестве продукта питания. За последнее десятилетие отечественные и зарубежные селекционеры создали ряд ультраранних и раннеспелых гибридов кукурузы с коротким вегетационным периодом, которые способны реализовывать свой биологический потенциал урожая зерна, достигая восковой и полной спелости в северных областях Российской Федерации. В агропромышленном комплексе Брянской области высокими темпами развивается производство продукции животноводства, поэтому повышение эффективности данной отрасли АПК в регионе возможно при развитии надежной и крепкой кормовой базы. По питательностизерно кукурузы (содержанию кормовых единиц, обменной энергии и переваримости) превосходит зерно других фуражных культур, ввиду чего является неотъемлемой частью при производстве комбикормов[1, 2, 3].

В этой связи, основной целью наших исследований явилось изучение кормовой продуктивности гибридов кукурузы на зерно отечественной и зарубежной селекции различных групп спелости ФАО от 100 до 400 в условиях Брянской области. Для достижения данной цели решались следующие задачи: установить сроки прохождения основных фаз онтогенеза и адаптивной способности гибридов кукурузы различных по скороспелости; изучить особенности формирования урожая зерна гибридов разных групп спелости, их структуру урожая; дать экономическую оценку эффективности возделывания перспективных раннеспелых гибридов кукурузы на зерно в условиях региона. Экспериментальную работу по изучению и выделению перспективных гибридов кукурузы с повышенным адаптивным и продуктивным потенциалом для агроклиматических условий Брянской области проводили согласноШирокого унифицированного классификатора СЭВ видов

Zea mays L. и Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4, 5].

Агроэкологическое испытание селекционного материала выполнено на стационаре опытного поля Брянского ГАУ в течение 2018–2019 годов. Почвенный покров представлен серыми лесными почвами, среднесуглинистыми по гранулометрическому составу, средне окультуренными, сформированными на карбонатных лессовидных суглинках. Содержание органического вещества 3,24–3,62 % (по Тюрину). Почва характеризуется высокой степенью насыщенности основаниями 85,6 % (по Каппену и Гельковицу), высокой обеспеченностью подвижным фосфором 216–226 мг P_2O_5 на 1 кг почвы и средней обеспеченностью обменным калием 156–196 мг K_2O на 1 кг сухой почвы (по Кирсанову). Обеспеченность доступными формами микроэлементов, как молибден, цинк, кобальт – слабая. Реакция почвенного раствора на уровне 5,6–5,8 (pH солевой вытяжки). Технология возделывания кукурузы на стационаре опытного поля Брянского ГАУ соответствовала общепринятой для кормовых и силосных культур в данной зоне.Предшественником по годам исследования служили озимое тритикале и однолетние травы (вика яровая + овес посевной на зеленый корм). Подготовка почвы включала: зяблевая вспашка, весной обработка дискатором, предпосевная культивация АКШ. Минеральные удобрения в виде азофоски вносили весной под предпосевную культивацию $N_{160}P_{160}K_{160}$ + N_{40} в подкормку в фазу 6–7 листьев на запланируемую урожайность зерна 10 т/га. Посев проводили сеялкой СПЧ-6 на глубину 7–8 см с шириной междурядий 70 см и нормой высева 80 тыс. шт. всхожих семян/га.

Система защиты: проводилась обработка гербицидами в фазу 3–4 листьев Балериной, сэв дозе 0,3 л/га; Дублон Голд, вдг (0,07 л/га); Адью, ж – 0,2 и Гумистим 2 л/га. В фазу 5–6 листьев, опрыскивание от сорной растительности Тренд-90, ж в дозе 0,2 л/га и Титус Плюс, вдг0,384. Баковую смесь с расходом жидкости 200 л/га применяли в фазу 4–5 листьев кукурузы. В течение вегетационного периода изучаемых гибридов осуществляли фенологический мониторинг роста и развития, определяли высоту растений кукурузы, параметры листьев, початка и его структуры. Определяли длину початка, число рядов зерен, их количество в ряду, масса зерен с початка, урожайность зерна в пересчете на 14 % влажность. Учет биологической урожайности урожая проводили впервой-второй декадах сентября, с каждой делянки отбирали по 10 типичных растений вручную. Лабораторные анализы качества зерна выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ.

По данным метеорологической станции университета условия вегетационных периодов различных гибридов кукурузы по скороспелости за годы испытания характеризовались существенным варьированием, при этом значительно отличаясь от климатической нормы, как среднесуточной температурой воздуха, так и количествомвыпадающих осадков.

На основании фенологических наблюдений и полученных экспериментальных данных нами выделена раннеспелая группа ФАО (100–200), которая представляет собой как наиболее адаптированная для возделывания на зерно в агроклиматических условиях Брянской области. В результате испытания выделилисьвысокопродуктивные и адаптированные гибриды кукурузы отечественной селекции ООО НПО «Ладожские семена» (Краснодарский край), ООО «Россошьгибрид» (Воронежская область) и из иностранных гибридов – селекция фирмы KWS (Германия). Анализируя данные в табл. 1 за два года агроэкологического испытания, следует отметить, что в среднем за два года высокоурожайными были следующие агроценозы: Каскад 195 СВ– свыше 8,4 т/га зерна, Ладожский 181 МВ – 7,70 т/га и Корифей (KWS, Германия) – более 7,4 т зерна с единицы площади в пересчете на стандартную влажность.

Таблица 1. **Урожайность зерна перспективных раннеспелых гибридов**

Гибрид	Группа спелости ФАО	Урожайность зерна в пересчете на 14 % влажность, т/га		
		2018 г.	2019 г.	Среднее
Каскад 195 СВ (st.)	190	10,26	6,56	8,41
Воронежский 158 СВ	160	6,55	6,08	6,32
Воронежский 160 СВ	160	5,44	5,10	5,27
Каскад 166 АСВ	170	6,81	6,36	6,59
Ладожский 175 МВ	170	6,58	5,91	6,25
Ладожский 181 МВ	180	8,75	6,65	7,70
Ладожский 185 МВ	180	7,50	7,02	7,26
Ладожский 191 МВ	190	7,21	6,75	6,98
Корифей	170	8,42	6,46	7,44
Кромвелл	180	6,54	6,21	6,38
Колтер	190	6,27	5,88	6,08
$НСР_{05}$		0,79	0,65	

Рост урожая зерна кукурузы перспективных гибридов был обусловлен в основном увеличением массы 1000 зерен (около 300 г), массой зерна одного початка (свыше 210 г) и высоким выходом зерна 83,5–84,3 % (Каскад 166 АСВ, Каскад 195 СВ, Ладожский 181 МВ). Наибольшим объемом одного литра зерна характеризовался гибрид Воронежский 160 СВ, у которого натура зерна находилась в пределах

от 762,3 г/л (2018 год) до 787,2 (2019 год). При оценке экономической эффективности возделывания на зерно высокую рентабельность производства 127,3 % обеспечил гибрид зарубежной селекции Корифей и отечественный гибрид Ладожский 181 МВ с уровнем рентабельности 113,4 %.

Таким образом, для получения стабильно устойчивых урожаев зерна кукурузы в условиях производства рекомендуем: в региональное полевое кормопроизводство перспективные адаптированные генотипы кукурузы раннеспелой группы (100–200) отечественной селекции Каскад 195 СВ, Ладожский 181 МВ и гибрид из Германии Корифей (фирмаKWS), которые обеспечили урожайность зерна на уровне 7,4–8,4 т/га в пересчете на 14 % влажность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В. В. Ланцев. – Брянск : Изд-во Брянского ГАУ, 2018. – 208 с.

2. Зезин, Н.Н. Результаты внедрения зерновой технологии возделывания кукурузы на Среднем Урале / Н. Н. Зезин, М. А. Намятов// Кормопроизводство. – 2018. – №3. – С. 11–15.

3. Привалов, Ф. И. Развитие гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от температурных условий / Ф. И. Привалов, Д. В. Лужинский, Н. Ф. Надточаев// Кормопроизводство. – 2018. – №10. – С.4–10.

4. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ видов *Zea mays* L. – Павловск: Типография ВИР, 1977. – 80 с.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 2. – Москва: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. – 197 с.

УДК 633.494:631.526.32(476.2)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КСУП «КОЛЕНСКОЕ» ЖИТКОВИЧСКОГО РАЙОНА

Маркевич А. М. – студентка; **Витко Г. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра селекции и генетики

Картофель играет особую роль в обеспечении населения продовольствием, оставаясь наиболее ценным и ничем не заменимым каждодневным продуктом питания в нашей стране. В последние годы повсеместно сокращаются посевные площади под картофелем в крупнотоварных хозяйствах, и увеличиваются в личных подсобных хозяйствах. Это привело к изменению требований к сортам, в частности по вкусовым качествам и устойчивости к использованию в монокультуре.

Наиболее эффективным путем повышения продуктивности картофеля является внедрение в практику сельскохозяйственного производства высокоурожайных сортов, биологические особенности которых больше соответствуют местным почвенно-климатическим условиям.

Картофель – ценная продовольственная сельскохозяйственная культура. В мировом производстве продукции растениеводства он занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей и кукурузой [1].

Картофель культура разностороннего использования. Благодаря содержанию в клубнях крахмала, белка высокого качества и витаминов он является исключительно важным продуктом питания человека. Его по праву называют вторым хлебом [2].

В настоящее время в Государственный реестр сортов внесено значительное количество сортов картофеля различных групп спелости и направлений использования [3]. В связи с этим целью наших исследований являлось проведение сравнительной оценки сортов картофеля в условиях КСУП «Коленское» Житковичского района.

Закладка опыта по производственному испытанию сортов картофеля проводилась в 2017–2019 годах в полевом севообороте КСУП «Коленское» Житковичского района Гомельской области. Опыт закладывался в четырехкратной повторности на четырехрядковых делянках по 30 клубней в рядке по схеме 70×30см. Агротехника возделывания картофеля была общепринятой для условий Беларуси.

Объектами исследований служили раннеспелые сорта картофеля Дельфин, Ред Скарлет, Лилея. Предметом исследований являлась урожайность клубней и элементы ее структуры, а также содержание крахмала в клубнях.

У картофеля основными элементами структуры урожая являются количество кустов на квадратном метре, количество клубней под кустом, масса клубней под кустом.

Формирование отдельных элементов структуры урожая находится в большой зависимости от метеорологических, почвенных и агротехнических условий. В зависимости от степени количественной выраженности тот или иной элемент структуры может становиться ведущим в создании урожая. Величина урожая практически определяется двумя производными: количество клубней под кустом и массой клубней под кустом.

Анализ структуры урожайности показал, что наибольшее количество клубней под кустом сформировалось у сорта Лилея – 6,7 шт. Это количество больше по сравнению с другими сортами на 0,4–0,9 шт. Наименьшее количество клубней сформировалось у сорта Ред Скар-

лет – 5,8 шт/куст. У сорта Дельфин, который является сортом-контролем в наших исследованиях, количество клубней под кустом было промежуточным между этими двумя сортами – 6,3 шт/куст (табл. 1).

Таблица 1. **Сравнительная оценка сортов картофеляпо высоте растений и элементам структуры урожайности,в среднем за 2017–2019 годы**

Сорт	Высота растений, см	Количество кустов, раст/м^2	Количество клубней под кустом, шт.	Масса товарного клубня, г	Масса клубней под кустом, г
Дельфин, st	57	4,7	6,3	72	453
Ред Скарлет	58	5,1	5,8	74	427
Лилея	57	4,9	6,7	87	582
Среднее	57,3	4,9	6,3	77,7	487,3

Средняя масса товарного клубня у сорта Лилея составила 87 г, что больше на 15 г по сравнению с сортом Дельфин и на 13 г по сравнению с сортом Ред Скарлет.

У сорта Лилея масса клубней под кустом равнялась 585 г, что оказалось выше, чем у других сортов на 14,5–58,8 %. У сортов Дельфин и Ред Скарлет масса клубней под кустом составила 453 и 427 г соответственно, что незначительно отличается.

Определение высоты растений изучаемых сортов картофеля свидетельствует, что длина стебля у всех сортов была практически одинаковой и находилась в приделах 57–58 см.

Количество кустов на метре квадратном к уборке было от 5,1 шт. у сорта Ред Скарлет до 4,7 шт. у сорта Дельфин. У сорта Лилея этот показатель составил4,9 раст/м^2, и при этой густоте была получена наибольшая масса клубней под кустом.

Таким образом, различные сорта по показателям количество клубней под кустом и масса клубней под кустом отличались друг от друга. По массе клубней под кустом в среднем за три года заметно выделяется сорт Лилея.

Урожайность сельскохозяйственных культур является критерием оценки достоинства того или другого сорта. Она зависит от различных факторов: от почвенно-климатических условий, от уровня агротехники, от генетических особенностей сорта. Все агротехнические работы проводились так, чтобы не нарушать принцип единственного различия в исследованиях, что позволило четко выявить сортовые различия по величине урожая клубней испытуемых сортов.

Проведенная оценка по урожайности клубней картофеля показала, что урожайность клубней картофеля находился в пределах от 212,9 до 285,2 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. **Сравнительная оценка сортов картофеляпо урожайности клубней, ц/га**

Сорт	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее
Дельфин, st	241,2	122,1	275,4	212,9
Ред Скарлет	244,7	151,0	257,7	217,8
Лилея	254,8	248,4	352,4	285,2
Среднее	246,9	173,8	295,2	238,6
$НСР_{05}$	10,73	14,93	16,89	

В 2017 году сорта незначительно отличаются друг от друга по урожайности клубней. Так, наименьшая урожайность была у сорта Дельфин – 241,2 ц/га, наибольшая – у сорта Лилея (254,8 ц/га). Сорт Лилея достоверно превышал стандарт по урожайности, сорт Ред Скарлет находился на уровне стандарта.

Условия 2018 года привели к тому, что сорт Лилея показал максимальную урожайность клубней – 248,4 ц/га, тогда как наименьшая урожайность была у сорта Дельфин (122,1 ц/га). Сорт РедСкарлет в 2018 году занял промежуточное положение (151,0 ц/га). В соответствии с результатами дисперсионного анализа сорта РедСкарлет и Лилея достоверно превышали стандарт.

В 2019 году сорт Лилея показал урожайность клубней 352,4 ц/га, что достоверно превысило стандарт. И это была наибольшая урожайность, как по годам, так и по сортам. Наименьшую урожайность в этом году исследований показал сорт Ред Скарлет (257,7 ц/га), что оказалось достоверно ниже стандарта.

Таким образом, наибольшую урожайность за все годы исследований показал сорт Лилея в среднем за три года 285,2 ц/га, а сорт-стандарт Дельфин – наименьшую урожайность (212,9 ц/га). Сорт Ред Скарлет не значительно превысил по урожайности клубней сорт Дельфин (на 2,1 ц/га).

В 2019 году нами была проведена оценка сортов картофеля по содержанию крахмала. Так, у сорта Лилея содержание крахмала составило 12,5 %. Это было наибольшим значением в наших исследованиях. Вторым по этому показателю оказался сорт Ред Скарлет со значением 12,0 %. Наименьший показатель (10,5 %) отмечен у сорта Дельфин.

Нами проведена также оценка эффективности возделывания изучаемых сортов картофеля (табл. 3).

Таблица 3. **Экономическая эффективность возделывания сортов картофеля**

Сорт	Стоимость дополнительной продукции, руб/га	Всего дополнительных затрат, руб/га	Дополнительная чистая прибыль, руб/га	Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.
Дельфин, st	–	–	–	–
Ред Скарлет	343	83,18	259,82	4,12
Лилея	5061	547,05	4513,95	9,25

Из данных табл. 3 можно сделать вывод, что возделывание указанных сортов картофеля экономически эффективно и приносит дополнительную прибыль.Наиболее целесообразно возделывание сорта Лилея, так как дополнительная прибыль при его возделывании составляет 4513,95 руб/га, а окупаемость дополнительных затрат – 9,25 руб/руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Турко, С. А. Настольная книга картофелевода / С. А. Турко, М. И. Рубель, В. Г. Иванюк [и др.]. – Минск, 2007. – 165с.

2. Шпаар, Д. Картофель. Выращивание, уборка, хранение / Д. Шпаар. – Торжок : ООО «Вариант», 2004. – 466 с.

3. Государственный реестр сортов / Под ред. В. А. Бейни. – Минск, 2019. – 272 с.

УДК 664.641.14(476.5)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНОЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ МУКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЛИДАХЛЕБОПРОДУКТ»

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

Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности замыкают технологический цикл сельскохозяйственного производства. Поэтому самой актуальной проблемой для них является гарантированная заготовка высококачественного сырья, позволяющего выпускать конкурентоспособную продукцию.Эффективность производства пшеничной муки напрямую зависит от исходного качества перерабатываемого сырья [1].

Целью наших исследований стала оценка эффективности производствапшеничной хлебопекарной муки в зависимости от качества исходного сырья в условиях ОАО «Лидахлебопродукт». Исследования проводились методом анализа отчетной документации предприятия и проведения лабораторных анализов в соответствии с методиками, из-

ложенными в нормативно-технической документации. Заготовляемое зерно пшеницы должно соответствовать требованиям ГОСТ 9353-90 с изменением № 2 BY «Пшеница. Требования при заготовках и поставках». В ходе заготовки зерно принимается дифференцированно, с учетом ограничительных кондиций (табл.1).

Таблица 1. **Показатели качества зерна продовольственной пшеницы, 2019 год**

Показатели	Ограничительные нормы по классам					Фактическое значение
	высший	1-й	2-й	3-й	4-й	
Типовой состав	1–3-й подтипы I, IV типов; 1-й подтип III типа; V тип сорта пшеницы, включаемые в список сильных			все подтипы I, III, IV типов и V тип	все подтипы I, III, IV типов, V тип и смесь типов	2–4 подтипы I и IV типов
Массовая доля клейковины, %, не менее	36	32	28	23	18	20–31
Качество клейковины, группа, не ниже	I	I	I	II	II	I–II
Число падения, с	более 200			200–151	150–80	135–250
Стекловидность, %, не менее	60	60	60	не ограничивается		42–65
Натура, г/л, не менее	на уровне базисной нормы			710	710	725–780
Трудноотделимая примесь, %, не более	2	2	2	в пределах ограничительной нормы общего содержания сорной примеси		0–1
Проросшие зерна, %, не более	1	1	1	3	3	0

Объем заготовок зернового сырья в 2019 году на предприятии составил 148690 т. В общем объеме преобладает зерно продовольственное – 73,9 %. При этом пшеница продовольственная составила основную часть заготовленного сырья – 65,9 %.

Влажность зерна колебалась в пределах 13,5–18,0 %, что соответствует ограничительным нормам. Однако партии зерна с влажностью выше критической требовали досушку, которую проводили за счет поставщика. По типовому составу данные партии пшеницы относятся к 3 и 4 классу, так как встречается 4-й подтип – низкостекловидной пшеницы. По содержанию клейковины (20–31 %) партии соответствуют 2–4 классу (в основном 2 классу). Качество клейковины относится к I и II группе. По числу падения (135–250) все партии зерна можно было отнести как к 4-му, так и к 2, 1 и высшему классу (при ЧП>200).

Стекловидность в отдельных партиях высокая (до 65 %), что соответствует сильным пшеницам, однако в основном наблюдается средний показатель (42–50 %).Объемная масса зерна пшеницы (натура), поставляемого в качестве сырья, довольно высокая, практически на уровне базисных норм и выше (725–780 г/л).Содержание трудноотделимой примеси и проросших зерен было низким или вообще отсутствовало, поэтому данный показатель не являлся лимитирующим для определения классности.Во всех партиях зернового сырья не было выявлено зараженности вредителями. Таким образом, фактические показатели качества исходного сырья, соответствуют предъявленным к продовольственной пшенице требованиям и нормам, хотя и в разной степени. Большинство партий соответствовали третьему и четвертому классу.

Основным видом помола пшеницы на предприятии является 75 %-йтрехсортный помол. В табл. 2 представлены данные по выходу и качеству готовой продукции в сравнении с требованиями ТНПА по сортам.

Вся мука соответствует нормам по органолептическим показателям, а также содержанию минеральной примеси.Влажность муки не превышала 14,8 % и полностью соответствовала существующим нормам. Зольность муки также соответствовала требованиям ТНПА, при этом максимальный показатель закономерно имела мука второго сорта.Белизна пшеничной муки колебалась в пределах 54,0–56,0 усл.ед. для высшего сорта, 36,0–38,0 усл.ед. для первого сорта и 24,0–26,0 усл.ед. для второго сорта, что соответствовало нормам.

Количество сырой клейковины во всех исследуемых партиях муки соответствовало нормам, а в муке второго сорта даже превышало существующий минимальный предел.Индекс деформации клейковины составил 65–75 ед. (I группа качества), 80–85 ед. (II группа качества) и 95–100 ед. (II группа качества) для высшего, первого и второго сортов соответственно. Значения ИДК ниже 20 и выше 100 демонстрируют состав неудовлетворительного качества. Он не подходит для изготовления хлебобулочных изделий.

Число падения для пшеничной хлебопекарной муки отдельно не нормируется, однако оно составило более 200 с. для всех сортов, что обеспечивает получение хлеба отличного и хорошего качества.Зараженность и загрязненность вредителями хлебных запасов не обнаружена ни в одной партии муки.Таким образом, качество заготовленного зерна, технология его хранения и переработки позволяют получить хлебопекарную муку стандартного качества. Однако низкое качество исходного сырья увеличивает его затраты на производство муки и уменьшает выход готового продукта.

Таблица 2. **Выход и качество готовой продукции**

Наименование показателя		Характеристика и норма для сортов муки		
		высший	первый	второй
Выход муки, %		45	20	10
Цвет	норма	белый с кремоватым оттенком	белый с желтоватым оттенком	белый с сероватым оттенком
	факт	соответствует		
Запах	норма	свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов		
	факт	соответствует		
Вкус	норма	свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов		
	факт	соответствует		
Содержание минеральной примеси	норма	при разжевывании муки не должно ощущаться хруста		
	факт	не ощущается		
Влажность,%, не более	норма	15,0	15,0	15,0
	факт	13,6–14,8	13,0–13,8	12,6–13,6
Зольность, %, не более	норма	0,55	0,75	1,25
	факт	0,51	0,68	1,20
Белизна, усл.ед.	норма	54 и более	36,0–53,0	12,0–35,0
	факт	54,0–56,0	36,0–38,0	24,0–26,0
Количество клейковины,%	норма	28,0	27,0	25,0
	факт	28,0	27,0	26,0–27,0
Качество клейковины, ед. ИДК	норма	20–100 (не ниже II группы)		
	факт	65–75 (I)	80–85 (II)	95–100 (II)
Число падения, с., не менее	норма	–	–	–
	факт	270–307	240–256	240–242
Зараженность вредителями	норма	не допускается		
	факт	не обнаружено		

Экономическая эффективность производства пшеничной муки на предприятии представлена в табл. 3.

Таблица 3. **Экономическая эффективность производства пшеничной муки в ОАО «Лидахлебопродукт»**

Виды затрат	Мука пшеничная высший сорт М 54-28	Мука пшеничная первый сорт М 36-27	Мука пшеничная второй сорт М 12-25
Стоимость сырья для производства 1 т муки, руб.	492,41	354,00	305,63
Затраты для получения 1 т готовой продукции, руб.	310,21	223,01	192,56
Себестоимость 1 т муки, руб.	680,97	489,56	422,67
Цена реализации 1 т муки, руб.	880,00	640,00	550,00
Чистый доход, руб/т	199,03	150,44	127,33
Рентабельность, %	29,2	30,7	30,1

Рентабельность производства муки всех сортов находится примерно на одном уровне – 29,2–30,7 %, но при этом максимальный чистый

доход обеспечивает производство муки высшего сорта, он составляет 199,03 руб/т. Следовательно, максимальную экономическую эффективность обеспечивает производство муки пшеничной высшего сорта.

В заключение можно отметить, что для снижения затрат и повышения эффективности производства на предприятии рекомендуется уделить внимание заготовке зерна более высокого качества, не требующего серьезной дополнительной обработки (очистка, сушка) и использования значительного количества сильной пшеницы для корректировки качества партий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Личко, Н. М. Технология переработки растениеводческой продукции / Н. М. Личко [и др.]. – Москва : КолосС, 2008. – 582 с.

УДК 633.11.“321”:631.559(476.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «СЛЕДЮКИ» БЫХОВСКОГО РАЙОНА

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

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

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

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

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

Целью наших исследований была сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по урожайности зерна в условиях ОАО «Следюки» Быховского района. Объектами исследований были сорта яровой пшеницы:Дарья, Тома, Ласка.

Полевые опыты проводились в производственных посевах яровой пшеницы ОАО «Следюки» Быховского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренными суглинками на глубине 1,1 м. Характеризуется высоким содержанием подвижного фосфора (24,2 мг/100 г почвы) и обменного калия (27,0 мг/100 г почвы), pH почвенного раствора 6,13, содержание гумуса 1,92. По гранулометрическому составу и содержанию основных питательных веществ почвы пригодны для возделывания яровой пшеницы.

Исследования велись методом закладки полевых опытов, а также путем проведения сопутствующих наблюдений и лабораторных исследований. Агротехника возделывания яровой пшеницы общепринятая, рекомендованная регламентом по возделыванию полевых культур в Республике Беларусь.

Каждый образец высевался в четырехкратной повторности при норме высева 5,5 млн. всхожих семян на 1 га.

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

При проведении исследований выявлено (табл. 1), что количество взошедших растений составило от 480 до 502 шт/м^2, тогда как полевая всхожесть сортов яровой пшеницы находилась в пределах 87,3–91,3 %. Наивысшее значение полевой всхожести выявлено у сорта Тома (91,3 %), наименьшее – у сорта Дарья (87,3 %), у сорта Ласка оно составило 90,0%.

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

Таблица 1. **Полевая всхожесть и выживаемость сортов яровойпшеницы,2019 год**

Сорт	Норма высева, шт/м^2	Количество растений взошедших растений,шт/м^2	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м^2	Выживаемость, %
Дарья	550	480	87,3	451	82,0
Ласка		495	90,0	436	79,3
Тома		502	91,3	446	81,0

В результате наших исследований выявлено, что количество растений перед уборкой в 2019 году варьировало в пределах 436–451 шт/м^2. Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке, отмечено у сорта Дарья (451 шт/м$^{2)}$, минимальное – у сорта Ласка (436 шт/м^2).

В ходе исследований также выявлено, что показатель выживаемости у растений среднеспелых сортов яровой пшеницы варьировал в пределах 79,3–82,0 %, при этом, наивысшеезначение отмечено у сорта Дарья (82,0 %), минимальное – у сорта Ласка (79,3 %).

Таким образом, наивысшие значение полевой всхожести отмечено у сорта Тома, а выживаемости у сорта Дарья.

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

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,38–1,46. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Ласка (1,46), а у сорта Дарья отмечено минимальное значение изучаемого признака – 1,38.

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

В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 509–521 шт/м^2. Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Ласка, минимальное – у сорта Дарья (табл. 2).

Таблица 2. **Элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы, 2019 год**

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м^2	Продуктивная кустистость	Количество продуктивныхстеблей, шт/м^2	Число зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Дарья	451	1,38	622	22	30,6	41,9
Ласка	436	1,46	636	24	34,1	52,0
Тома	446	1,42	633	23	32,3	47,0

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

В наших опытах значение числа зерен в колосе у сортов яровой пшеницы колебалось от 22 до 24 шт.

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

Так, метеорологические условия в период формирования и налива зерна в 2019 году оказались более благоприятными, чем 2018 году, что оказало существенное влияние на величину массы 1000 семян. Варьирование признака составило 30,6–34,1 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Ласка, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Дарья.

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

Урожайность среднеспелых сортов яровой пшеницы за 2019 год варьировала в пределах 41,9–52,0 ц/га. Урожайность при возделывании сорта Тома составила среднее значение между сортом Дарья и Ласка – 46,9 ц/га.

Таким образом, максимальная урожайность в год исследований выявлена у сорта Ласка (52,0 ц/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях ОАО «Следюки» Быховского района Могилевской области как самый высокоурожайный сорт.

ЛИТЕРАТУРА

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

2. Справочник агронома / Под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Минск, 2017. – С. 25.

3. Технологические основы растениеводства:учеб. пособие / И. П. Козловская [и др.]; ред. И. П. Козловская. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 503 с.

УДК 635.21:631.526.32

УРОЖАЙНОСТЬ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ

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

Одним из важнейших факторов повышения эффективности картофелеводства является реализация потенциала современных сортов. Сорт определяет важнейшие хозяйственно-биологические показатели, а также направления использования выращенного урожая и сбыта товарной продукции. На 2020 год в государственный реестр сортов Беларуси включено 173 сорта картофеля и ежегодно их перечень пополняется по результатам государственного сортоиспытания. Внедрение новых сортов, имеющих определённые преимущества перед ранее использованными, является важнейшим фактором увеличения валового производства продукции сельскохозяйственных культур. Селекция новых сортов обеспечивает постоянный прогресс в развитии различных отраслей сельского хозяйства за счет повышения урожайности, улучшения качества продукции и снижения энергозатрат на ее производство [1, 2]. Экологическое испытание является заключительным этапом селекционного процесса и его задача – оценка перспективных сортов и образцов оригинальной селекции в сравнении с сортами-стандартами по основным хозяйственно-ценным признакам перед передачей их в государственное сортоиспытание.

Цель наших исследований – дать оценку новым образцам картофеля белорусской селекции по урожайности и содержанию крахмала в клубнях.

Опыты по экологическому испытанию селекционных гибридов картофеля, полученных в РУП «Научно–практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», проводилось в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2019 году. Почва участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, с высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Величина pH отвечает биологическим требованиям картофеля. Низким является содержание гумуса. В качестве органического удобрения использовался сидерат – редька масличная. Под зяблевую вспашку вносились фосфорные и калийные минеральные удобрения из расчета 90 и 120 кг/га д. в. соответственно.

Сроки посадки картофеля – первая половина мая. В соответствии с методикой экологического испытания образцы высаживались двуряд-

ковыми делянками, на каждой делянке 60 растений. Повторность четырехкратная.

Для борьбы с сорняками поле обрабатывали почвенным довсходовым почвенным гербицидом, для защиты посадок картофеля от вредителей и болезней проводили три обработки инсектицидами и фунгицидами. Уборку проводили в первой декаде сентября. Содержание крахмала в клубнях определяли по удельному весу. Результаты опыта представлены в табл. 1.

Таблица 1.**Сравнительная урожайность сортов-стандартов и селекционных гибридов, 2019 год**

Сорт / гибрид	Урожайность, ц/га	$НСР_{05}$	Отклонение от стандарта	
			ц/га	%
раннеспелые				
Лилея (ст.)	514,2	39,1	–	100
123056-6	504,8		-9,4	-1,8
среднеранние				
Манифест (ст.)	476,3	57,4	–	100
123036-9	576,8		+100,5	+21,1
123036-17	536,0		+59,7	+12,5
123119-4	495,8		+19,5	+4,1
8975-7	514,8		+38,5	+8,1
среднеспелые				
Скарб (ст.)	619,9	24,4	–	–
Янка (ст.)	548,0		–	–
Средний стандарт	584,0		–	100
9009-6	509,0		-75,0	-12,8
57-13-26	457,8		-126,2	-21,6
69-13-35	424,2		-159,8	-27,4
3345-20	591,2		+7,2	+1,2
8875-11	546,0		-38,0	+6,5
среднепоздние				
Рагнеда (ст.)	579,2	43,9	–	–
Вектар (ст.)	513,0		–	–
Средний стандарт	546,1		–	100
3287-12	504,7		-41,4	-7,6
6-12-10	551,0		+4,9	+0,9
13-11-5	535,8		-10,3	-1,9

В раннеспелой группе в 2019 году испытывался один гибрид – 123056-6, который обеспечил урожайность на уровне сорта-стандарта Лилея.

Два среднеранних гибрида (123036-9 и 123036-17) достоверно превысили урожайность стандарта Манифест (на 21,1 и 12,5 % соответственно). Два других образца данной группы (123119-4 и 8975-7) сформировали урожай на уровне стандарта, превысив его показатель на 4,1–8,1 %, хотя разница была в пределах НСР.

В среднеспелой группе только один образец (3345-20) показал урожайность на уровне среднего стандарта (+1,2 % или 7,2 ц/га). Его продуктивность была ниже по сравнению с сортом-стандартом Скарб, но выше, чем у второго стандарта Янка.

В группе среднепоздних сортов и гибридов два образца (6-12-10 и 13-11-5) также обеспечили урожайность на уровне среднего стандарта (+4,9 и -10,3 % соответственно). Они также несколько превзошли (несущественно) стандарт Вектар, но уступили стандарту Рагнеда.

Таким образом, по предварительным результатам экологического испытания 2019 году два новых селекционных образца достоверно превысили урожайность стандарта и 6 образцов обеспечили урожайность на уровне стандарта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пригодность к длительному хранению и направления использования сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицуро [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 3. – С. 118–123.

2. Семашко, Т. В. Государственное испытание сортов / Т. В. Семашко // Наше сельское хозяйство.– 2010. – №1. – С. 46–48.

УДК 631.8:633.844

ОСОБЕННОСТИ ФОСФАТМОБИЛИЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

[1]**Минаковский А. Ф.** – к. т. н., доцент; [1]**Игнатовец О. С.** – к. б. н., доцент; [1]**Шатило В. И.** – к. т. н., доцент;
[2]**Босак В. Н.** – д. с.-х. н., профессор;[2]**Сачивко Т. В.** – к. с.-х. н., доцент
[1]УО «Белорусский государственный технологический университет»
[2] УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Одним из перспективных направлений улучшения фосфорного питания сельскохозяйственных культур является биологическая фосфатмобилизация с помощью почвенных микроорганизмов (бактерий, актиномицетов, мицелиальных грибов), способствующая переводу труднорастворимых соединений фосфора из почвы и удобрений в доступные для высших растений формы [1–5].

Совместные исследования по изучению фосфатмобилизующих почвенных микроорганизмов проводили в модельных полевых и лабораторных опытах в УО «БГТУ» и УО «БГСХА» на протяжении 2015–2018 годов.

В результате исследований из 140 выделенных ранее штаммов почвенных бактерий было отобрано 65 изолятов, обладающих способно-

стью к мобилизации фосфата. Практически все выделенные мицелиальные грибы (6 из 8 штаммов) обладали способностью мобилизовать фосфат из фосфата кальция.

Дальнейшие исследования предусматривали отбор наиболее активных фосфатмобилизующих микроорганизмов с использованием индекса растворимости фосфата (отношении диаметра зоны просветления к диаметру колонии микроорганизма). Для этого, основываясь на значении индекса, отобранные изоляты разделили на две группы:

– к первой группе относятся микроорганизмы, которые показали индекс растворимости фосфата более 1,5, таких оказалось 6 штаммов бактерий и 3 штамма мицелиальных грибов;

– остальные относятся ко второй группе, у них индекс растворимости фосфата < 1,5.

Наибольший интерес для дальнейших исследований представляли микроорганизмы, относящиеся к первой группе.

В табл. 1 представлены результаты оценки фосфатмобилизующей активности, микроорганизмов, относящихся к первой группе, т. е. показавших наибольший индекс растворимости фосфата.

Таблица 1. **Фосфатмобилизующая способность микроорганизмов**

Штамм	Диаметр «медальона», $d_м$, мм	Диаметр «гало» $d_г$, мм	Индекс растворимости фосфата, $d_г/d_м$
НВП.2.XVII	4	14	3,5±0,9
НВП.1.V	4	11	2,7±0,7
ВП.6	7	12	1,7±0,6
НВП.2.XXI	6	10	1,7±1,0
НВП.2.XIV	5	8	1,6±0,9
НВП.2.XXII	5	8	1,6±1,0
G1.1	6	16	2,7±0,9
G2.T	5	12	2,4±0,8
G4.F	6	12	1,5±0,8

Из табл. 1 видно, что наибольшей активностью обладают бактериальные штаммы НВП.2.XVII, НВП.1.V, ВП.6, НВП.2.XXI с индексом растворимости фосфата от 3,5 до 1,7. При этом выделенные мицелиальные грибы показали индекс растворимости фосфата в том же диапазоне, что и бактериальные штаммы.

Изучение лучших штаммов микроорганизмов, связанных с использованием различных компонентов питательной среды на рост и мобилизацию фосфата, показало, что в качестве тест-культур наиболее подходят штаммы бактерии ВП.6 и НВП.2.XVII, отличающиеся высокой активностью в жидкой среде.

Таким образом, в результате исследований ризосферной дерново-подзолистой почвы выделено 140 штаммов аборигенных фосфатмобилизующих бактерий, 8 штаммов актиномицетов и 8 штаммов мицелиальных грибов, среди которых наибольшая мобилизация фосфора отмечена у штаммов бактерий ВП.6 и НВП.2.XVII.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние различных форм фосфорных удобрений на фосфатный и микробиологический режимы почвы / А. Ф. Минаковский, В. И. Шатило, В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, Д. С. Сергиевич, Е. Ю. Смусь // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки : БГСХА, 2019. – С. 184–188.

2. Выделение и характеристика почвенных фосфатмобилизующих микроорганизмов / Н. А. Белясова, О. С. Игнатовец, Д. С. Сергиевич, А. Ф. Минаковский, В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Вестн. БГСХА. – 2018. – № 2. – С. 93–97.

3. Кошман, М. Е. Особенности применения минеральных удобрений и биопрепарата фитостимофос при возделывании томата / М. Е. Кошман, В. Н. Босак // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 41. – С. 40–43.

4. Способ оптимизации фосфатного режима почвы при возделывании сельскохозяйственных культур / В. Н. Босак, Г. В. Сафронова, З. М. Алещенкова, О. Н. Минюк // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты. – 2016. – Т. 8. – С. 148–162.

5. Фосфатный режим почвы и урожайность растений в зависимости от применения удобрений / В. Н. Босак, А. Ф. Минаковский, В. И. Шатило, Т. В. Сачивко, Д. С. Сергиевич // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном комплексе. – Курск : КГСХА, 2019. – Ч. 1. – С. 62–66.

УДК 631.526.325:633.15(476.2)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «УРИЦКОЕ» ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

Москаленко Е. В. – студентка; **Романцевич Д. И.** – ст. преподаватель;
Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Создание и внедрение в производство гибридов кукурузы адаптированных к конкретным условиям выращивания имеет большое народно-хозяйственное значение, поэтому исследования по созданию и испытанию гибридов кукурузы соответствующих групп спелости и направлений использования для конкретных условий Беларуси весьма актуальны и представляют практический интерес [1].

Основной целью настоящей работы была оценка по хозяйственно-биологическим параметрам и определение лучших гибридов кукурузы в производственном испытании в условиях КСУП «Урицкое» Гомельского района.

Для посева кукурузы использовали гибриды: Полтава (ФАО 180, двойной межлинейный раннеспелый гибрид), Лювена (ФАО 180, трехлинейный раннеспелый гибрид), Полесский 212 СВ (ФАО 210, двойной межлинейный среднеспелый гибрид), Кремень 200 СВ (ФАО 210,трехлинейный среднеспелый гибрид), Днепровский 257 СВ (ФАО 260).

Производственное испытание закладывалось в один день (25.04.2019 года) сеялкой СТВ-8КУ. Норма расхода семян 100 тыс. шт/га. Ширина междурядий 70 см. При переходе от одного гибрида к другому сеялка очищалась.В производственном посеве разбивали делянки. Общая площадь делянки 1000 м^2. Повторность в опытах трехкратная [2, 3]. Кукурузу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Предшественником кукурузы было озимое тритикале.

Высота растений, как правил, тесно связана с урожайностью зеленой массы, поэтому для гибридов, используемых на зеленый корм и силос предпочтительно иметь более высокие показатели.

В зависимости от биологических особенностей гибрида высота растений колеблется в значительных пределах. Интенсивность роста и конечная высота растений – величины не постоянны и существенно изменяются от условий возделывания. На начальный рост растений кукурузы существенное влияние оказывает температурный фактор.

Менее резко выраженное изменение высоты растений того или иного гибрида может рассматриваться как его более высокая устойчивость к неблагоприятным условиям среды, и в первую очередь к засухе.

Высота растений кукурузы прямо пропорциональна листостебельной массе кукурузы, и обратно пропорциональна длине вегетационного периода. Для получения большого количества зеленной массы кукурузы высота растений должна быть наибольшей, но чтобы у этой массы получился полноценный корм, она должна иметь довольно высокий процент сухих веществ. А для этого растения кукурузы должны иметь определенную фазу спелости [4].

Определение высоты растений по фенологическим фазам в той или иной степени уже в процессе развития позволяет установить реакцию на изучаемые факторы. Динамика роста приведена в табл.1.

Таблица 1. **Динамика роста растений кукурузы, 2019 год**

Гибрид	Высота растений, см			
	8–10 листьев	образование метелки	цветение	уборочная спелость
Полтава	59	166	215	255
Лювена	60	165	206	260
Кремень 200СВ	64	178	231	275
Полесский 212СВ	60	159	169	181
Днепровский 257СВ	60	165	206	270

Наиболее низкими растения кукурузы к фазе уборочной спелости наблюдались у гибрида Полесский 212СВ. Более высокими растения кукурузы были у гибрида Кремень 200СВ – на 20 см выше по сравнению с Полтавой, на 15 см – по сравнению с Лювеной, на 5 см выше по сравнению с гибридом Днепровский 257СВ и на 94 см – по сравнению с гибридом Полесский 212СВ.

Анализирую структуру урожайности исследуемых гибридов, можно отметить, что по показателям всхожести, сохранности растений к уборке и количеству листьев они не отличались друг от друга (табл. 2).

Таблица 2. **Структура урожайности гибридов кукурузы, 2019 год**

Гибрид	Показатели						
	Сохранилось к уборке растений, шт.	Высота прикрепления початков, см	Длина початка, см	Число початков, шт.	Число листьев, шт.	Масса 1 растения, г	Биологическая урожайность, ц/га
Полтава	9	70	18	1,1	13	282	254
Лювена	9	72	18	1	13	295	266
Кремень 200СВ	10	82	20	1,2	12	363	363
Полесский 212СВ	8	90	16	1	12	272	218
Днепровский 257СВ	10	85	20	1,2	14	359	359

Основное различие наблюдалось в высоте прикрепления початков, числе початков и массе 1 растения. Так, у гибридов Полесский 212 СВ и Лювена в среднем на одном растении был один початок. Наибольшее среднее количество початков наблюдалось у гибридов Кремень 200СВ и Днепровский 257СВ.

Масса одного растения наименьшей была у гибрида Полесский 212СВ (272 г). На 10 г. выше масса была у гибрида Полтава, на 23 – у

гибрида Лювена. Самая высокая масса 1 растения отмечена у гибридов Кремень 200СВ и Днпровский 257СВ – 359 и 363 г.

Облиственность несколько выше была у гибридов раннеспелой группы – Полтава и Лювена и среднеспелого гибрида Днепровский 257СВ.

Биологическая урожайность зеленой массы выше была у среднераннего гибрида Кремень 200СВ и среднеспелого гибрида Днепровский 257СВ – 363 и 359 ц/га.

Хозяйственная урожайность исследуемых гибридов кукурузы в 2019 году была на уровне 183–331 ц/га (табл. 3).

Таблица3. **Урожайность гибридов кукурузы, 2019 г.**

Гибрид	Средняя урожайность зеленой массы, ц/га	Средняя урожайность початков, ц/га	Средняя урожайность зеленой массы и початков, ц/га
Полтава	128	82	210
Лювена	127	89	216
Кремень 200СВ	230	101	331
Полесский 212СВ	103	80	183
Днепровский 257СВ	221	108	329
$НСР_{05}$	15,89	6,64	17,68

В хозяйстве в основном соблюдается технология возделывания кукурузы и специалистами подобраны высокоурожайные гибриды, так же на величину урожайности в 2019 году оказали погодные условия.

Урожайность зеленой массы выше была у гибрида Кремень – 230 ц/га, на одном уровне с ним был и гибрид Днепровский 257СВ – на 9 ц/га зеленой массы меньше (в пределах НСР). Самая низкая урожайность зеленой массы получена при возделывании гибрида Полесский 212СВ.

Урожайность початков выше была у гибридов Кремень 200СВ и Днепровский 257СВ – 101–108 ц/га.

Средняя урожайность зеленой массы и початков наибольшей была отмечена у гибрида Кремень 200СВ – 331 ц/га. На одном уровне по урожайности зеленой массы и початков с гибридом Кремень 200СВ находился гибрид Днепровский 257СВ. На 115 ц/га меньше урожайность была у гибрида Лювена, на 121 ц/га – у гибрида Полтава, на 148 ц/га – у гибрида Полесский 212СВ по сравнению с гибридом Кремень 200СВ.

Таким образом, можно отметить, что среднеранний гибрид Кремень 200СВ и среднеспелый Днепровский 257СВ достоверно превосходят по урожайности зеленой массы и початков раннеспелые гибри-

ды Полтава и Любена и среднеранний гибрид Полесский 212СВ в условиях хозяйства.

На основании стоимости одной кормовой единицы и произведенных расчетов производственных затрат определили основные показатели экономической эффективности по опыту возделывания гибридов кукурузы (табл. 4).

Таблица 4. **Экономическая эффективность возделывания гибридов кукурузы**

Показатели	Гибриды				
	Полтава	Любена	Кремень 200СВ	Полесский 212СВ	Днепровский 257СВ
Урожайность с 1 га, ц	210	216	331	183	329
Выход кормовых единиц с 1 га	53,9	58,3	82,5	49,5	81,2
Стоимость продукции с 1 га	754,60	816,20	1155,00	693,00	1136,80
Производственные затраты на 1 га, руб.	915,66	923,85	1075,31	882,16	1086,88
Затраты труда на 1 ц к.ед продукции, чел-час.	0,19	0,17	0,14	0,19	0,14
Затраты труда на 1 га посева	10,0	10,1	11,7	9,6	11,7
Себестоимость 1 ц к.ед., руб.	16,99	15,85	13,03	17,82	13,39
Чистый доход на 1 га, руб.	-161,06	-107,65	79,69	-189,16	49,92
Рентабельность производства, %	-17,59	-11,65	7,41	-21,44	4,59

Как показывают данные табл. 4, экономически целесообразно возделывать только гибриды кукурузы Кремень 200СВ и Днепровский 257СВ. Наиболее экономически эффективным был гибрид кукурузы Кремень 200СВ, при возделывании которого рентабельность и чистый доход наибольшие, и составляют 7,41 % и 79,69 руб/га соответственно, а себестоимость 1 ц к. ед. наименьшая и составляет 13,03 руб/ц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы. Постановление Совета министров Республики Беларусь от 11 марта 2016 г. № 196 (с изменениями в постановление от 16.06.2014 г. № 585. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://government.ru/programs/208/events/. – Дата доступа: 2.10.2018.

2. Сортоиспытание кукурузы. Методика Госсортоиспытания с.-х. культур. – Москва, 1989. – 55 с.

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

4.Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.

УДК 633.15:631.8:631.445.24

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА ДИНАМИКУ РОСТА И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Мосур С. С. – аспирант; **Станевская Е. Л.** – студентка
УО«Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра агрохимии

Кукуруза (*Zea mays* L.) – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире. Она уникальна высокой потенциальной урожайностью и универсальностью использования. Возделывание кукурузы на зеленую массу, как в нашей стране, так и в мировом земледелии, в последние годы стало важнейшей задачей сельского хозяйства [1, 2].

Оптимизация питания растений и повышение эффективности внесения удобрений в огромной степени связаны с обеспечением оптимального соотношения в почве макро- и микроэлементов. Важным фактором повышения урожайности кукурузы является оптимизация минерального питания растений всеми необходимыми и незаменимыми макро- и микроэлементами [3, 4, 5].

Цель исследований – изучить влияние органических и минеральных удобрений,микроудобрения МикроСтим цинк при возделывании кукурузы на зеленую массу на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве на динамику накопления сухого вещества и урожайность.

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2018–2019 годах на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемой с глубины около 1 метра моренным суглинком.

Почва опытного участка имела слабокислую реакцию почвенной среды, среднюю обеспеченность гумусом и подвижными формами меди и цинка, повышенное содержание подвижных форм фосфора и калия по методу Кирсанова.

Объектом исследований был гибрид кукурузы Ладога (ФАО 240). Среднеранний, трехлинейный. Тип зерна промежуточный. Включен в гос.реестр сортов Беларуси в 2012 году. Вегетационный период 106–109 дней.

В опытах применялись удобрения: мочевина (46 % N); аммонизированный суперфосфат (30 % P_2O_5, 9 % N); хлористый калий (60 % K_2O); навоз КРС (влажность 78–79 %, органическое вещество – 21–22 %, N – 0,50–0,52 %, P_2O_5 – 0,21–0,22 % и K_2O – 0,55–0,57 %); МикроСтим цинк (6–8 % Zn, 9–11 % N, гуминовые вещества – 0,48–6,0 г/л).

Общая площадь делянки 25,2 м^2, учетная – 16,8 м^2. Повторность – четырехкратная. Посев кукурузы был произведен сеялкой точного высева СТВ-8К в 2018 году 5 мая, в 2019 году – 19 апреля. При возделывании кукурузы на зеленую массунорма высева семян составила150 тыс. шт/га.

Вариант с применением минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$ увеличивал накопление сухого вещества по сравнению с вариантом без применения удобрений в фазе выметывания на 12,5 ц/га, в фазе молочно-восковой спелости на 21 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние систем удобрений на накопление сухого вещества и урожайность зеленой массы кукурузы, в среднем за 2018–2019 годы**

Вариант опыта	Накопление сухого вещества, ц/га				Урожайность, ц/га
	Фаза 3–4 листьев	Фаза 6–8 листьев	Выметывание	Молочно-восковая спелость	
1. Контроль	0,24	0,35	62,5	84,0	313,0
2. $N_{60}P_{60}K_{90}$	0,24	0,35	75,0	103,5	373,0
3. $N_{90}P_{70}K_{120}$	0,25	0,44	84,5	120,5	408,0
4. $N_{90+30}P_{70}K_{120}$	0,29	0,47	90,5	138	461,0
5. $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ + МикроСтим цинк	0,28	0,48	95,5	160,5	522,0
6. Навоз 60 т/га + $N_{90+30}P_{70}K_{120}$	0,31	0,52	116,0	179,0	691,0
7. Навоз 60 т/га + $N_{90+30}P_{70}K_{120}$+ МикроСтим цинк	0,3	0,47	127,5	206,5	746,0
$НСР_{05}$	0,01	0,02	4,6	5,5	27,5

В варианте $N_{90}P_{70}K_{120}$ + N_{30} количество накопленного сухого вещества возросло в фазе 3–4 листьев до 0,29, 6–8 листьев – 0,47, в фазе выметывания – 90,5 и в фазе молочно-восковой спелости – до 138 ц/га по сравнению с вариантом без применения удобрений.

Применение МикроСтим цинк на фоне $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ в фазе выметывания и молочно-восковой спелости увеличивало накопление сухого вещества на 5 ц/га и 22,5 ц/га соответственно.

Применение навоза на фоне $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ увеличивало накопление сухого вещества на 0,05 ц/га в фазе 6–8 листьев, на 25,5 ц/га в фазе выметывания и на 41 ц/га в фазе молочно-восковой спелости. Максимальное количество сухого вещества было в варианте с применением навоз + $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ + МикроСтим цинк – 127,5 ц/га в фазе выметывания и 206,5 ц/га в фазе молочно-восковой спелости, что и обеспечивало получение максимальной урожайности зеленой массы.

Применение $N_{60}P_{60}K_{90}$ повышало урожайность зеленой массы на 61 ц/га, $N_{90}P_{70}K_{120}$ – на 95 ц/га. Некорневая подкормка МикроСтим цинк на фоне $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ увеличивала урожайность зеленой массы на 63 ц/га. Наибольшая урожайность зеленой массы кукурузы отмечена

при сочетании навоза и минеральных удобрений. При внесении 60 т/га навоза в сочетании с $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ получена в среднем за два года урожайность зеленой массы 691,0 ц/га. Максимальная урожайность зеленой массы кукурузы 746,0 ц/га достигалась при внесении 60 т/га + $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ + МикроСтим цинк.

Таким образом, оптимальной системой удобрения кукурузы было применение 60 т/га навоза + $N_{90+30}P_{70}K_{120}$+ МикроСтим цинк, обеспечивающей максимальную урожайность зеленой массыв 746,0 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вербицкая, Н. М. Интенсификация возделывания кукурузы на зерно / Н. М. Вербицкая. – Москва, 1988. – 49 с

2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства кукурузы на зерно: метод.рек. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 72 с.

3. Удобрения и качество урожая сельскохозяйственных культур: монография / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск:Технопринт, 2005. – 276 с.

4. Булдыкова, И. А. Потребление элементов питания растениями кукурузы при некорневой подкормке микроэлементами / И. А. Булдыкова // Науч. Обеспечение агропром. комплекса: материалы 4-й Всерос. науч.-практ. конф. / КубГАУ.– Краснодар, 2010. – С. 7–9.

5. Булдыкова, И. А. Роль микроэлементов в повышении урожайности и качества зерна кукурузы / И. А. Булдыкова // Энтузиасты аграр. науки. – Краснодар, 2010. – Вып. №12. – С.84–86.

УДК 631.8:633.13:631.445.24

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА СОРТА ГОША НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Мурзова О. В. – к. с.-х. н., ст. преподаватель;
Кудрячева Л. Ю. – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра почвоведения

В настоящее время большое внимание уделяется внедрению энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Одним из приемов снижения энергетических затрат и увеличения экономической эффективности является использование комплексных удобрений со сбалансированным соотношением элементов питания для конкретных сельскохозяйственных культур [1–3].

В опытах на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве применение медных микроудобрений Адоб Медь и МикроСтим-Медь Л в фазе начала выхода в трубку увеличивало урожайность зерна пленчатого овса на 6,7 и 7,7 ц/га соответственно по сравнению с фоновым

вариантом $N_{90}P_{60}K_{90}$, при окупаемости 1кг NPK 10,2 и 10,6 кг зерна. Использование Нутриванта плюс по сравнению с фоновым вариантом $N_{90}P_{60}K_{90}$ также повышало урожайность зерна – на 7,2 ц/га [4].

Цель работы – изучение применения новых форм комплексных удобрений, микроудобрений, а также их влияние на урожайность и качество зерна голозерного овса сорта Гоша на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве северо-восточной части Беларуси.

Исследования проводились с голозерным овсом сорта Гоша в 2013–2015 годах на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой, среднеокультуренной почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком.

Почва опытного участка имела низкое и среднее содержание гумуса (1,2–1,7 %), кислую и близкую к нейтральной реакцию почвенной среды (pH_{KCl} 5,1–6,1), повышенное и высокое содержание подвижных форм фосфора (225–318 мг/кг), среднее и повышенное содержание подвижного калия (173–238 мг/кг), низкую и среднюю обеспеченность подвижной медью (1,2–2,2 мг/кг).

Общая площадь делянки 21 $м^2$, учетная – 16,5 $м^2$, повторность четырехкратная. При протравливании семян овса использовали препарат Кинто-Дуо – 2,5 л/т семян. До посева вносили карбамид (46 % N), аммофос (12 % N, 52 % P_2O_5) и хлористый калий (60 % K_2O). Некорневые подкормки проводили комплексным удобрением Нутривант плюс по 2 кг/га в фазах кущения и начала выхода в трубку, комплексным микроудобрением МикроСтим-Медь Л в дозе 1 л/га и микроудобрением Адоб-Cu в дозе 0,8 л/га в фазе начала выхода в трубку.

Агротехника возделывания овса общепринятая для условий Могилевской области. Данные, полученные в полевых опытах и лабораторных исследованиях, обрабатывались дисперсионным анализом по Б. А. Доспехову с использованием соответствующей программы на компьютере [5].

Основным элементом питания, лимитирующим урожайность зерновых культур на дерново-подзолистых почвах, является азот. Эффективность азотных удобрений при возделывании овса зависит от доз удобрений, содержания азота в почве, а также погодных условий. Использование $N_{60}P_{60}K_{90}$ и $N_{90}P_{60}K_{90}$ повышало урожайность зерна голозерного овса по сравнению с неудобренным контролем на 8,3 и 10,5 ц/га. Дробное внесение азота $N_{60}P_{60}K_{90}+N_{30}$ по сравнению с разовым внесением $N_{90}P_{60}K_{90}$ способствовало небольшому возрастанию урожайности зерна (на 1,7 ц/га) (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние удобрений на урожайность и качество голозерного овса сорта Гоша, в среднем за 2013–2015 годы**

Вариант опыта	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK кг зерна	Содержание сырого белка, %	Выход сырого белка, ц/га
1.Без удобрений	21,7	–	–	13,4	2,5
2. $N_{60}P_{60}K_{90}$	30,0	–	4,0	14,7	3,9
3. $N_{90}P_{60}K_{90}$ – фон	32,2	–	4,4	15,0	4,1
4. $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$	33,9	–	5,1	15,3	4,5
5. Фон + МикроСтим-Медь Л	37,4	5,2	6,5	15,7	5,0
6. Фон + Адоб-Cu	39,5	7,3	7,4	16,2	5,5
7. Фон + Нутривант плюс	40,5	8,3	7,8	15,9	5,5
$НСР_{05}$	0,5	–	–	0,4	–

Некорневые подкормки микроудобрениями МикроСтим-Медь Л и Адоб-Cu, а также комплексным удобрением Нутривант плюс на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ увеличивали урожайность зерна овса на 5,2, 7,3 и 8,3 ц/га при окупаемости 1 NPK кг 6,5, 7,4 и 7,8 кг зерна соответственно.

Важнейшим показателем качества зерна является содержание в нем сырого белка. Применение азотных удобрений в повышенных дозах существенно увеличивало содержание сырого белка в зерне и его выход.

Некорневые подкормки МикроСтимом-Медь Л, Нутривантом плюс и Адоб-Cu на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ способствовали возрастанию содержания сырого белка у голозерного сорта овса – на 0,7–1,2 % и его выхода – на 0,9–1,4 ц/га.

В среднем за три года исследований наибольшая урожайность зерна овса (40,5 ц/га) наблюдалась при двухкратной некорневой подкормке комплексным удобрением Нутривант плюс на фоне минеральных удобрений $N_{90}P_{60}K_{90}$, где содержание сырого белка составило – 15,9 % и его выход – 5,5 ц/га соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексные удобрения для сельскохозяйственных культур / В. В. Лапа [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2009. – № 1 (42) – С. 244–248.

2. Применение новых форм комплексных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры / Г. В. Пироговская [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 48 с.

3. Применение новых форм минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА. 2014. – 38 с.

4. Мурзова, О. В. Эффективность применения новых форм макро-, микроудобрений и регуляторов роста при возделывании овса голозерного и пленчатого на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.04 / О. В. Мурзова; РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2017. – 23 с.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1985. – 416 с.

УДК 633.264:631.531.01(476.4)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ НА СЕМЕНА В ОАО «БЫХОВРАЙАГРОПРОМТЕХСНАБ»

Нестеренко Т. К. – к. с.-х. н., доцент; **Дубинская И. Н.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

На семенных посевах удобрения должны способствовать созданию неполегающих травостоев, обеспечивать максимальное формирование генеративных органов, равномерное цветение соцветий и дружное созревание в них семян.

Установлено, что весенние подкормки многолетних злаковых трав азотом независимо от характера кущения увеличивают массу семян. В течение зимы злаковые травы продолжают использовать запасные питательные вещества, поэтому многие побеги, особенно более молодые, выходят и зимовки ослабленными и весной могут погибнуть. Чтобы этого избежать, необходимы весенние подкормки семенников многолетних злаковых трав азотом. Овсяница луговая является одним из видов, особенно отзывчивых на весеннее внесение азотных удобрений.

В первый год жизни вносят N_{30-45} P_{60} K_{60}, во второй – N_{60-120} P_{60} K_{60}. Подкормку азотными удобрениями проводят в два приема – перед весенним и летне-осенним кущением [2].

Овсяница луговая склонна к полеганию при внесении повышенных доз азота, поэтому требуемое количество азотных удобрений необходимо вносить в два приема. Овсяница луговая является растением озимого типа развития и генеративные побеги образуются только на второй год жизни из вегетативных укороченных побегов летне-осеннего периода кущения, поэтому, по мнению некоторых авторов [1], азотные удобрения желательно вносить в период летне-осеннего кущения, чтобы стимулировать его интенсивность.

Согласно другим рекомендациям [3] азотные удобрения вносятся только весной: 45 кг в первый год пользования и 60 кг – во второй.

Поэтому целью исследования является определить оптимальные сроки внесения азотных удобрений при возделывании на семена овсяницы луговой в ОАО «Быховрайагропромтехснаб».

Опыт заложен на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком с глубины около одного метра. Данная почва соответствует по гранулометрическому составу и агро-

химическим показателям для возделывания многолетних трав и других сельскохозяйственных культур (табл. 1).

Таблица 1. **Агрохимические показатели почвы**

Горизонт, см	pH в KCl	Hг, мэкв на 100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %	Гумус, %	Содержание элементов минерального питания, мг на 1 кг почвы	
					P_2O_5	K_2O
0–20	6,3	1,03	89	1,84	185	143
20–40	6,0	1,26	84	1,22	131	104

Из данных табл. 1 видно, что пахотный горизонт почвы характеризуется близко к нейтральной реакции среды, недостаточным содержанием гумуса, средней обеспеченности подвижных форм фосфора и калия.

Изучались следующие варианты: 1) без азота (контроль); 2) 60 кг/га азота весной; 3) 60 кг/га азота осенью; 4) 30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью.

В задачи исследований входила оценка семенной продуктивности овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность семян овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, ц/га**

Вариант опыта	2017 г.	2018 г.	Среднее
Без азота (контроль)	5,2	5,9	5,6
60 кг/га азота весной	6,7	7,2	7,0
60 кг/га азота осенью	8,1	8,9	8,5
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	7,2	8,1	7,7
$НСР_{05}$	0,20	0,19	–

Внесение азотных удобрений обеспечило увеличение урожая семян овсяницы луговой.Лучшим сроком внесения азотных удобрений оказался осенний, где получена максимальная урожайность семян овсяницы.

В 2017 году урожайность семян в лучшем варианте составила 8,1 ц/га, что на 2,9 ц/га выше, чем в варианте без азота при $НСР_{05}$ 0,20 ц/га. По отношению к вариантам с внесением азота только весной и с дробным внесением урожайность при внесении азота осенью достоверно выше. В 2018 году в этом варианте урожайность составила 8,9 ц/га.

В 2018 году и урожайность семян была получена выше по всем вариантам опыта по отношению к 2017 году, и находилась в пределах

5,9–8,9 ц/га. Это связано с более благоприятными погодными условиями и с тем, что растения овсяницы луговой в 2017 году еще не достигли полного развития.

Таким образом, лучшим сроком внесения азотных удобрений при возделывании овсяницы луговой на семенные цели является осеннее внесение. При таком сроке внесения азота в среднем за два года получена максимальная урожайность семян – 8,50 ц/га.

Внесение азотных подкормок, особенно в период летне-осеннего кущения, повышает кущение овсяницы луговой.

Максимальное количество генеративных побегов образовывалось при внесении азота осенью в дозе 60 кг/га – 963–1052 шт/м^2 за годы исследований, что в 1,3 раза больше, чем на контроле без азота. Доля генеративных побегов в варианте с внесением азота осенью составила в среднем 83 %, что на 4–14 % больше, чем на других вариантах опыта. Наибольшая масса семян с одного побега получена также при осеннем внесении 60 кг/га азота и составила 0,089 г.

Экономическая эффективность применения минеральных удобрений на семенных посевах овсяницы луговой представлена в табл. 3.

Таблица 3. **Экономическая эффективность внесения азотных удобрений при возделывании овсяницы луговой на семенные цели**

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб/га	Всего дополнительных затрат, руб/га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб/га	Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.
Без азота – контроль	–	–	–	–	–
60 кг/га азота весной	63,0	87,14	62,24	-24,14	0,72
60 кг/га азота осенью	130,5	101,24	34,91	29,26	1,29
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	94,5	93,72	44,63	0,78	1,01

По результатам изложенного можно сделать вывод, что в условиях ОАО «Быховрайагропромтехснаб» наиболее эффективным оказалось внесение азотных удобрений осенью, условный чистый доход составил 29,26 руб/га. Внесение азотных удобрений весной не окупается в связи с тем, что затраты на внесение минеральных удобрений и доработку

дополнительной продукции превышают стоимость полученной прибавки урожая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: пособие / Янушко С. В. [и др.] – Минск, 2009. – 304 с.

2. Агрохимия. Практикум: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. профессоров И. Р. Вильдфлуша, С. П. Кукреша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 368 с.

3. Справочное пособие руководителя сельскохозяйственной организации. В 2 ч. Ч. 2 / В. Л. Баркулов [и др.]; под ред. проф. А. П. Курдеко. – Минск : ИВЦ Минфина. 2012. – 480 с.

УДК 633.367:630*444

ОЦЕНКА СОРТОВ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТРАКНОЗУ

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

В последние десятилетия все люпиносеющие страны мира столкнулись с опасной проблемой – антракнозом (ожоговой пятнистостью), которая ежегодно существенно снижает урожайность семян и зеленой массы, а в эпифитотийные годы полностью уничтожает посевы люпина.

Сегодня узколистный люпин лидирует среди других видов люпинов по занимаемым площадям в мире. Высокую устойчивость к антракнозу проявляют австралийские сорта Wonga, и Tanjil, немецкие Bordako, Borveta и Bora, белорусские – Першацвет, Миртан, Хвалько. По данным немецких и датских исследователей, указанные сорта содержат в своих генотипах минимум по два доминантных гена устойчивости к антракнозу[1].

Однако в последние годы посевы узколистного люпина все чаще и сильнее поражаются антракнозом. В Беларуси с 2000 года ежегодно выявляются очаги поражения антракнозом в посевах узколистного люпина. А в 2009 году антракноз на люпине обнаружен во всех областях республики. Процент пораженных растений в посевах колебался от 1 до 100 %, преобладали посевы со средним и сильным поражением. Умеренно теплая с частыми дождями погода в июне-июле способствовала быстрому распространению антракноза в посевах узколистного люпина и развитию болезни до уровня эпифитотии [2].

Целью наших исследований была оценка устойчивости различных сортов узколистного люпина к антракнозу в естественных условиях и на инфекционном фоне. Объектами исследований служили сорта узколистного люпина различного эколого-географического происхождения: Гусляр, Миртан, Жодинскі, Ян, Дабрыня, Василек, Сидерат 46, Снежеть, Кристалл, Mandelup. Контрольным сортов является сорт Миртан.

Исследования проводились в 2019 году в УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного поля дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая маренным суглинком, обеспеченность подвижными формами фосфора и калия находятся в пределах 180–230 мг/кг почвы, содержание гумуса в почве 1,7–1,8 %, pH в пределах от 5,8 до 6,1 (pH в KCl). Глубина пахотного слоя 20–22 см. По гранулометрическому составу и содержанию основных питательных веществ почвы пригодны для возделывания узколистного люпина.

Вегетационный период 2019 года характеризовался метеорологическими условиями, отличающимися от средних многолетних данных. Так, май и июнь месяцы были жаркими с незначительным количеством осадков. Июль и август месяц характеризовались пониженной температурой и повышенным количеством осадков по сравнению с нормой. Такие условия оказались благоприятными для развития антракноза в посевах люпина.

В фазу розетки в естественных условиях наименьший процент поражения имели растения сортов Миртан (3,0 %), Кристалл (4,4 %), Сидерат 46 (4,8 %) (табл. 1)

Таблица 1. **Распространенность антракноза на сортах узколистного люпина**

Сорт	% поражения антракнозом в естественных условиях по фазам развития			% поражения антракнозом на инфекционном фоне по фазам развития		
	розетки	цветения	созревания	розетки	цветения	созревания
Гусляр	7,6	24,6	67,8	2,7	40,9	75,5
Миртан	3,0	23,2	63,6	4,3	28,7	75,5
Жодинскі	18,9	36,8	67,0	29,3	54,9	76,8
Ян	12,7	35,5	72,7	9,6	55,7	84,3
Дабрыня	13,0	31,9	65,2	26,3	49,1	80,7
Василек	17,7	38,0	79,7	17,6	41,2	91,2
Сидерат 46	4,8	22,6	32,3	5,9	38,2	63,2
Mandelup	8,7	21,7	50,0	13,3	40,0	66,7
Снежеть	12,7	23,8	39,7	9,4	24,5	47,2
Кристалл	4,4	22,2	33,3	14,7	41,2	55,9

В фазу цветения поражение происходит сильнее т.к. не происходит проветривания, средняя устойчивость к антракнозу проявилась у всех образцов кроме Василек, Жодински, Ян, Добрыня. В фазу созревания все сорта, за исключением Сидерат 46, Снежеть, Кристалл (у них была средняя степень устойчивости), имели низкую степень устойчивости. Так, максимальная степень поражения растений антракнозом в фазу созревания выявлена у растений сортов Василек (79,7 %), Ян (72,7 %) и Гусляр (67,8 %).

При возделывании изучаемых сортов на инфекционном фоне, в фазу розетки среднюю устойчивость имели сортообразцы Жодински, Добрыня, Василек. Все остальные сортообразцы обладали высокой устойчивостью. Наивысшей устойчивостью к антракнозу характеризовались растения сортов Гусляр, Миртан и Сидерат 46. В фазу цветения, наибольший процент устойчивых к антракнозу растений выявлен у растений сортов Снежеть (24,5 %) и Миртан (28,7 %). Наиболее пораженными в фазе цветения оказались растения сортов Ян (55,7 %), Жодинскі (54,9 %), Дабрыня (49,1 %). Седняя устойчивость к антракнозу проявилась у сортов Сидерат 46, Mandelup, Кристалл.

В фазу созревания все сорта, за исключением Снежеть и Кристалл, (у них была средняя степень устойчивости), имели низкую степень устойчивости к антракнозу. В наибольшей степени в данную фазу развития культуры были поражены растения сортов Василек, у которого степень поражения составила 91,2 %; Ян – 84,3 %, Дабрыня (80,7 %). Наименьшее количество пораженных растений отмечено у сортов Снежеть (47,2 %), Кристалл (55,9 %) и Сидерат 46 (63,2 %).

Таким образов, в условиях естественного и инфекционного фонов, в качестве доноров устойчивости к антракнозу можно рекомендовать сорта Снежеть, Кристалл и Сидерат 46.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антракноз люпина и меры борьбы с ним. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mshp.gov.by/print/information/materials/zem/plant-protection/c2d43f0a1321ef9f.html/ – Дата доступа: 19.12.2019.

2. Гаджиева, Г. И. Методические указания по определению зараженности семян люпина антракнозом / Г. И. Гаджиева, Н. С. Гутковская. РУП «Инс-т защиты растений». – Минск, 2013. – 20 с.

УДК 632.4

БОЛЕЗЕНИ ПЛОДОВЫХ СЕМЕЧКОВЫХ И КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР

Никитина А. В. – студентка; **Жичкина Л. Н.** – к. б. н., доцент
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,
кафедра землеустройства, почвоведения и агрохимии

Производство плодов, ягод имеет важное экономическое и социальное значение. Производством плодов и ягод занимается плодоводство. Фрукты – незаменимый продукт питания. Они способствуют профилактике заболеваний, обладают лечебными свойствами.

Основными районами промышленного плодоводства в России являются Южный (27,2 %), Центральный (32,4 %) и Приволжский (17,7 %) округа Российской Федерации. Здесь выращивается более 70 % плодов и ягод России, что объясняется как климатическими, так и потребительскими особенностями данных регионов [1].

Одним из условий, побуждающих к производству плодово-ягодной продукции, является рост населения, как производителя, так и потребителя [2, 5].

Плодово-ягодные насаждения имеют разнообразный породный и сортовой состав. Наибольшее хозяйственное значение из плодовых косточковых культур имеют вишня, слива, абрикос, черешня, из плодовых семечковых – яблоня и груша. В структуре многолетних насаждений в хозяйствах всех категорий собственности яблоня занимает доминирующее положение [3].

Цель исследований – выявить распространенность основных болезней плодовых семечковых и косточковых культур. В задачи исследований входило: проанализировать видовой состав возбудителей болезней плодовых культур, обосновать методы и средства их защиты от фитопатогенов.

Фитосанитарный мониторинг на наличие болезней плодовых и ягодных культур в 2018 году на территории Российской Федерации был проведен на площади 444,76 тыс. га, болезни были распространены на площади 58,88 тыс. га (в 2017 году – 69,57 тыс. га), в том числе с интенсивностью развития выше ЭПВ на 36,96 тыс. га[4].

В результате проведенных исследований было установлено, что в 2018 году на территории Российской Федерации были распространены следующие болезни плодовых семечковых и косточковых культур: парша, мучнистая роса, монилиоз и коккомикоз.

Основными диагностическими признаками парши являются сначала мелкие, маслянистые, просвечивающиеся в районе жилок пятна светло-зеленого цвета. Позднее от пораженных листьев заражаются плоды, на их кожице появляются темные пятна округлой формы со светлым ободком по краям и бархатистым налетом. В 2018 году на территории России площадь заражения паршой составляла 57,01 тыс. га (в 2017 году – 69,51 тыс. га).

Мучнистая роса угнетает рост растений, снижает фотосинтетическую активность листьев, поражает соцветия, что отрицательно сказывается на урожайности и зимостойкости. На территории России в 2018 году заболевание было распространено на площади 29,05 тыс. га (в 2017 году – 30,98 тыс. га).

Монилиоз проявляется в форме заражения цветков, завязей, ветвей и плодов во время цветения болезнь поражает цветущие побеги. Происходит увядание цветков и листьев, их засыхание. Плодовая гниль развивается на протяжении всего периода плодоношения. В 2018 году на территории Российской Федерации заболевание фиксировалось на площади 14,04 тыс. га (в 2017 году – 15,65 тыс. га).

Коккомикоз может наносить большой вред саженцам в питомниках. Поражение листьев снижает урожайность и качество продукции. Несвоевременное опадение листвы отрицательно влияет на закладку ростовых и цветочных почек, уменьшает прирост, снижает зимостойкость. Сильное развитие заболевания в течение нескольких лет подряд губительно для деревьев. В 2018 году на территории Российской Федерации развитие заболевания отмечалось только в южном федеральном округе на территории 1,71 тыс. га (в 2017 году – 2,32 тыс. га).

Возникновение и распространение болезней плодовых семечковых и косточковых культур связано с наличием инфекционного начала, метеорологическими условиями вегетационного периода, сортовой устойчивостью и рядом других факторов.

Для снижения вредоносности развития возбудителей болезней применяют агротехнические, химические и биологические мероприятия. Так, в 2018 году обработка фунгицидами проводилась на площади 355,87 тыс. га (в 2017 году – 356,49 тыс. га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Жичкин, К. А. Рентабельность производства сельскохозяйственных культур в современных условиях / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Вопросы оценки. – 2017. – № 3 (89). – С. 2–7.

2. Жичкин, К. А. Государственная поддержка АПК в Самарской области / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Стратегическое управление социально-экономическим развитием агропродовольственного комплекса России в условиях роста глобальной кон-

куренции : материалы Островских чтений 2016. – Саратов : Изд-во ИАгП РАН, 2016. – С. 80–83.
3. Жичкина, Л. Н. Экономика отраслей растениеводства: учеб.пособие / Л. Н. Жичкина, К. А. Жичкин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2018. – 149 с.
4. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2018году и прогноз развития вредных объектов в 2019 году. – Москва: 2019. – 900 с.
5. Zhichkin, K. Development of evaluation model effectiveness of modern technologies in crop production / K. Zhichkin, V. Nosov, L. Zhichkina, Zh. Dibrova, T. Cherepova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 315 (2019) 022023 doi:10.1088/1755-1315/315/2/022023.

УДК 634.8.034

ИЗУЧЕНИЕ УКОРЕНЯЕМОСТИ ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА

Николаева А. С. – студентка; **Жичкина Л. Н.** – к. б. н., доцент
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», кафедра землеустройства, почвоведения и агрохимии

Виноград – одно из древнейших многолетнихкультурных растений, имеющее мощную корневую систему. Впервые его стали выращивать в Малой Азии. Свежий виноград – питательный продукт, имеющий диетическое и лечебное значение. Стебли винограда отличаются высокой корнеобразующей способностью, позволяя легко размножать виноград вегетативно черенками, отводками, прививками. В настоящее время в мире насчитывается более 10 тыс. сортов [1].

Виноградарство является основой виноградовинодельческого подкомплекса России, призванного обеспечить производство винограда для его потребления в свежем и сушеном виде, а винодельчество и консервную промышленность – сырьем.

Виноградарство является капиталоемкой отраслью, закладка виноградников и затраты на их возделывание в непродуктивный период требуют значительных инвестиций [2, 3].

Перспективы дальнейшего развития виноградарства нашей страны требуют резкого увеличения производства посадочного материала, как основного фактора, сдерживающего освоение новых площадей под виноградники.

Чаще всего виноград размножают укоренением черенков и выращиванием из них корнесобственных саженцев. Выращивание корнесобственных саженцев является сложным биологическим процессом, обусловленным как внутренними, так и внешними факторами произрастания растения. Современное состояние науки предоставляет воз-

можность оказывать влияние на эти факторы посредством применения стимуляторов, с помощью которых можно регулировать рост и развитие растений.

Как и большинство плодовых культур, виноград можно размножать по технологии *in vitro*. Производство такого посадочного материала возможно только в оснащенных соответствующим оборудованием специализированных лабораториях. Преимуществами такого размножения являются: более высокий коэффициент размножения, экономия площадей, оздоровление посадочного материала от возбудителей болезней.

Цель исследований определить эффективность укоренения черенков винограда при обработке их препаратом корневин.

Корневин – это биостимулирующий препарат, в состав которого входит индолилмасляная кислота, обеспечивающий активное развитие корневой системы. Препарат используют для стимулирования образования корней, улучшения срастания прививок, снижения уровня инфицированности посадочного материала.

Действие препарата корневин изучали на черенках трех сортов винограда: Преображение, Кодрянка, Ливия. Черенки опудривались и высаживались в контейнеры с хорошо утрамбованной почвой.

Столовый сорт Кодрянка выведен в Молдавском научно-исследовательском институте виноградарства и виноделия отличается высокой урожайностью, хорошим товарным видом плодов, транспортабельностью и отличными вкусовыми характеристиками.

Виноград Преображение – сложный межвидовой гибрид с очень ранним сроком созревания. Плоды характеризуются приятным ароматом и сладким вкусом с легкой кислинкой. Ягоды обладают плотной и мясистой мякотью с содержанием большого количества сока.

Столовый сорт винограда Ливия выведен украинскими селекционерами. Ягоды характеризуются гармоничным вкусом с мускатным ароматом.

По истечению двух недельна испытуемых черенках винограда, начали появляться первые корешки.

Применение препарата на всех сортах винограда увеличило укореняемость на 35 % на сорте Преображение, 23 % на сорте Кодрянка, на 15 % на сорте Ливия. Таким образом, укореняемость черенков винограда с использованием корнивина выше, чем без его применения.

ЛИТЕРАТУРА
1. Жичкин, К. А. Рентабельность производства сельскохозяйственных культур в современных условиях / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Вопросы оценки. – 2017. – № 3 (89). – С. 2–7.
2. Жичкин, К. А. Государственная поддержка АПК в Самарской области / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Стратегическое управление социально-экономическим развитием агропродовольственного комплекса России в условиях роста глобальной конкуренции : материалы Островских чтений 2016. – Саратов : Изд-во ИАгП РАН, 2016. – С. 80–83.
3. Zhichkin, K. Development of evaluation model effectiveness of modern technologies in crop production / K. Zhichkin, V. Nosov, L. Zhichkina, Zh. Dibrova, T. Cherepova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 315 (2019) 022023 doi:10.1088/1755-1315/315/2/022023.

УДК 633.13:631.81.095.337

ПРИМЕНЕНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ОВСА

Никулина Е. И. – магистрант; **Никифоров В. М.** – к. с.-х. н., доцент ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Обеспечение продовольственной безопасности страны непосредственно связано с увеличением производства наиболее востребованных продовольственных и кормовых культур, одной из которых является овес (*Avena Sativa* L.).

Мировая площадь под посевами овса составляет около 26 млн. га, на долю России приходится порядка 3,6–4,4 млн. га, занимая по валовому сбору третье место после пшеницы и ячменя.

За последние десятилетия средняя урожайность овса в условиях Нечерноземной зоны России не превышала 2,0 т/га, хотя современные сортапри соблюдении технологии их возделывания обеспечивают получение урожайности 5,0–7,0 т/га и выше. Такие сорта интенсивного типа лучше адаптированы к природно-климатическим условиям, обладают хорошей отзывчивостью на дополнительное внесение минеральных удобрений [1].

Таким образом, совершенствование технологии возделывания овса с целью стабилизации и повышения урожайности зерна в условиях Нечерноземной зоны весьма актуально и представляет практическую значимость.

Один из способов совершенствования технологии, который позволяет увеличить урожайность зерна и повысить его качество, а также сократить затраты материальных ресурсов – некорневые подкормки.

В последние годы все большее распространение получают хелатные микроудобрения. Они обладают высокой биологической активностью, позволяют регулировать биохимические процессы, происходящие в растениях.

На рынке средств химизации сельхозпроизводства имеется значительный ассортимент микроудобрений на основе хелатных комплексов, однако составы этих препаратов различны, а их действие на рост и развитие растений в зависимости от состава малоизучено [2].

Целью наших исследований является изучить влияние некорневых подкормок разными микроудобрениями на урожайность и качество сортовярового овса, а также на показатели экономической эффективности.

Исследования проводились в 2019 году на опытном поле Брянского ГАУ на серых лесных легкосуглинистых почвах. Объектами исследований в опыте были три сорта ярового овса селекции России и Беларуси: Улов, Фристайл и Яков.

Предшественник – рапс. Норма высева – 5 млн/га всхожих семян. Размещение делянок в опыте систематическое, повторность трехкратная, общая площадь делянки 200 м^2, учетной – 25 м^2.

В своих исследованиях мы изучали эффективность применения некорневых подкормок микроудобрением Фертикс марка А и Хелатным комплексом на 3 сортах ярового овса Улов, Фристайл и Яков.

Фертикс марка А – жидкое комплексное микроудобрение для листовых и корневых подкормок растений. Производитель ООО «Агро Эксперт Груп», Россия.

Хелатный комплекс – жидкое комплексное микроудобрение для листовых подкормок, разработано и произведено в Брянском ГАУ. Эффективность данного микроудобрения доказана проведенными исследованиями на посевах яровой пшеницы и ярового ячменя [2–4].

Основное удобрение вносили под предпосевную культивацию азофоской (16:16:16) в дозе$N_{90}P_{90}K_{90}$. Эта доза вносилась фоном и служила контролем.

Схема опыта по изучению эффективности препаратов представлена в табл. 1.

Агротехника с сортами овсапроводилась согласно региональным рекомендациям [1]. Уход за посевами включал в себя защиту от болезней, вредителей и сорняков.

Таблица 1. **Схема опыта**

Вариант опыта		Фаза развития растений	Доза препарата, л/га
1	$N_{90}P_{90}K_{90}$ (фон, контроль)	кущение	–
		выметывание	–
2	Фон + Фертикс марка А	кущение	1,0
		выметывание	1,0
3	Фон+Хелатный комплекс	кущение	3,0
		выметывание	3,0

Пестициды, применяемые в опыте: протравители: Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК (0,6 + 0,6 л/т); в фазу кущения гербицид Балерина, СЭ (0,3 л/га); в фазу выхода в трубку фунгицид Колосаль Про, КМЭ (0,3 л/га) + инсектицид Борей Нео, СК (0,1 л/га). Пестициды, применяемые в опыте предоставлены компанией «Август» и разрешены к использованию на территории РФ в 2019 году.

Полевые исследования проводили по общепринятой методике полевого опыта по Б. А. Доспехову. Лабораторные исследования выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по общепринятым методикам. Экономическую эффективность применения минеральных удобрений рассчитывали по методике Института почвоведения и агрохимии, г.Минск.

Проведенные исследования показали, что урожайность сортов овса в условиях 2019 года была на уровне 4,74–5,38 т/га. На сорте Улов она колебалась в интервале от 4,74 до 4,95, на сорте Фристайл – от 4,89 до 5,16 т/га. На сорте Яков получена наибольшая урожайность, которая составила 5,10–5,38 т/га, в зависимости от варианта опыта.

Из изучаемых вариантов опыта самая низкая урожайность получена на контроле. В зависимости от сорта она составила 4,74–5,10 т/га. Применение некорневых подкормок микроудобрениями Фертикс марка А и Хелатный комплекс способствовало получению достоверной прибавки урожайности к контролю на всех изучаемых сортах. Так, на сорте Улов прибавка урожайности составила 0,11 и 0,21 т/га, на сорте Фристайл – 0,17 и 0,27 т/га, на сорте Яков – 0,17 и 0,28 т/га при уровне $НСР_{05}$0,09.

На варианте опыта с применением Хелатного комплекса получена самая высокая урожайность – от 4,95 до 5,38 т/га. Прибавка урожайности на данном варианте к варианту с применением Фертикса А составила 0,10–0,11 т/га при $НСР_{05}$ равном 0,09 т/га, т. е. прибавка урожайности существенная.

Наибольшая масса 1000 семян (35,3–37,0 г) и наибольшая натура зерна (525–544 г/л) получена на сорте Яков. На сорте Фристайл эти

показатели были ниже и составили 33,8–35,2 г и 486–507 г/л соответственно. На сорте Улов масса 1000 семян и натура зерна были самыми низкими и соответствовали значениям 33,5–34,6 г и 480–497 г/л.

Применение некорневых подкормок (вариант 2 и вариант 3) способствовало достоверному увеличению показателей качества зерна овса к контрольному варианту. На варианте с применением Фертикса А масса 1000 семян увеличивалась на 0,6–1,0 г, натура зерна на 10–12 г/л при значениях $НСР_{05}$ равных 0,4–0,6 г и 4,9–6,5 г/л соответственно.

Использование Хелатного комплекса обеспечивало получение достоверной прибавки к контролю показателей массы 1000 семян на 1,1–1,7 г, натуры зерна – на 17–21 г/л. Прибавка на данном варианте к варианту с применением Фертикса А по показателю «масса 1000 семян» составила 0,5–0,7 г, по показателю «натура зерна» 7–9 г/л.

По показателю натуры зерна на контрольном варианте на сортах Улов и Фристайл полученное зерно соответствует 4 классу – 480 и 487 г/л (минимальные значения натуры зерна не ограничиваются).

На вариантах с применением некорневых подкормок (вариант 2 и вариант 3) натура зерна на сортах Улов и Фристайл составило 490–507 г/л – 3-й класс (значение для 3 класса 490–520 г/л).

На сорте Яков на всех вариантах опыта получено зерно с натурой, соответствующей 1–2 классу – 525–544 г/л (минимальное значение – 520 г/л).

При уровне прибавки урожайности к контролю сортами овса от действия некорневых подкормок от 0,11 до 0,28 т/га, дополнительные затраты на приобретение, транспортировку и внесение удобрений, а также на доработку полученной прибавки урожайности составляют от 838,1 до 1206,9 руб/га. Стоимость прибавки урожая при цене реализации зерна овса 8000 рублей за тонну составляет от 880 до 5540 руб/га, в зависимости от сорта и варианта опыта. Таким образом, условный чистый доход к контролю от действия некорневых подкормок достигает 41,9–1033,1 руб/га, с рентабельностью на уровне от 5,0 до 85,6 %.

Наилучшие показатели экономической эффективности получены на варианте с некорневым применением Хелатного комплекса. Стоимость гектарной нормы обоих препаратов одинаковая и составляет 600 рублей, а условный чистый доход на варианте с использованием Хелатного комплекса находится на уровне 623,2–1033,1 руб/га, тогда как на варианте с применением Фертикс А данный показатель составляет 41,9–393,2 руб/га в зависимости от сорта. Рентабельность некорневого использования Фертикс А находится в пределах от 5,0 до 40,7 %, а Хелатного комплекса – от 59,0 до 85,6 %. Дополнительная прибыль от

применения Хелатного комплекса вместо микроудобрения Фертикс марка А достигает 581,3–640,8 руб/га.

Для получения экономически обоснованной урожайности качественного зерна ярового овса достигающей 5,5 т/га на серых лесных почвах рекомендуется возделывать сорт Яков по технологии, подразумевающей применение основного удобрения в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$ и двух некорневых подкормок вегетирующих растений Хелатным комплексом в дозе 3,0 л/га в фазу кущения и в фазу вымётывания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации / Ф. С. Васютин [и др.]. – Москва : МосНИИСХ, 2014. – 94 с.

2. Использование полифункциональных хелатных комплексов при возделывании яровой пшеницы / Г. В. Чекин [и др.] // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной научно-практической конференции. – Брянск. 2017. – С. 49–54.

3. Эффективность применения полифункциональных хелатных комплексов на посевах пивоваренного ячменя / В. М. Никифоров [и др.] //Агроконсультант. – 2017. – № 6. – С. 7–11.

4. Чекин, Г. В. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы полифункциональными хелатными микроудобрениями / Г. В. Чекин, В. М. Никифоров, Н. В. Чиколаева // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Междунар. науч. конф. – Брянск : ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2016. – С. 189–193.

УДК 633.853.494:15

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА

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

Перед сельскохозяйственными организациями Республики Беларусь на 2020 год ставится задача собрать урожай зерна 10 000,0 тыс. т, картофеля – 5628,0 тыс. т, сахарной свеклы – 4902,0 тыс. т, льноволокна – 55 тыс. т, маслосемян рапса – 820,0 тыс. т, овощей – 1605,0 тыс. т, плодов и ягод – 510,0 тыс. т [1].

Наращивание в республике мощностей перерабатывающих организаций обусловило необходимость увеличения объемов производства технических сельскохозяйственных растений организациями, осуществляющими деятель-ность в области сельского хозяйства.

Одной из важнейших технических культур, возделываемых в республике, является озимый рапс.

Успехи селекции по созданию высококачественных (безэруковых и низкоглюкозинолатных) сортов и гибридов резко повысили значи-

мость рапса, как на мировом уровне, так и в Беларуси, посевные площади которого превысили в 2019 году 350 тыс. га, а валовые сборы возросли до 870 тыс. т [2].

В соответствии с государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы предусмотрено: обеспечение к концу 2020 года производства маслосемян рапса в объеме 820 тыс. т; повышение урожайности маслосемян рапса до 20,5 ц/га.

Более половины переработанного рапса в Беларуси в 2018 году пришлось на крупные заводы, которых не более пяти. С 2018 года к крупнейшим переработчикам присоединился ООО «Белагротерминал», который только на своих мощностях может переработать весь произведенный в стране урожай всех масличных культур [3].

В условиях существующего дисбаланса перерабатывающих мощностей и урожая семян рапса огромной значение имеет повышение урожайности данной культуры.

Достижение указанных показателей будет обеспечено за счет реализации мероприятий по строгому соблюдению технологических регламентов возделывания технических культур; повышению качества маслосемян рапса за счет внедрения в производство высокопродуктивных и качественных сортов и гибридов с высоким биологическим потенциалом продуктивности, адаптированных к агроклиматическим условиям Республики Беларусь [4].

Целью наших исследований являлось изучение формирования урожайности озимого рапса в условиях КСУП «Ново-Зеньковский» Кормянского района.

Урожай озимого рапса складывается из основных элементов урожайности к которым относятся: высота растений, число ветвей 1 порядка, число стручков на растении, количество растений к уборке, число продуктивных растений к уборке, число семян в стручке и масса 1000 семян.

В ходе наших исследованиях была проведена сравнительная оценка гибридов озимого рапса по элементам структуры урожая (табл. 1).

Наибольшие показатели элементов структуры урожайности озимого рапса были достигнуты при возделывании гибрида ДК Экстрон. Так, число продуктивных растений к уборке составило 42,7 шт/м^2. При этом число ветвей первого порядка на растении составило 4,8 шт/раст., количество стручков на растении − 83,8 шт., количество семян в стручке − 18,7 шт., масса семян с одного растения − 8,2 г при массе 1000 семян 4,2 г, урожайность − 35,0 ц/га.

Таблица 1. **Формирование элементов структуры урожайности гибридов озимого рапса, 2018–2019 годы**

Вариант опыта	Количество стручков, шт/раст.	Количество растений к уборке, шт/м^2	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность	
					1 растения, г	ц/га
Империал	74,2	41	17,9	4,1	6,9	28,3
F1 ДК Седона	80,2	43,1	18,1	4,2	7,6	32,8
F1 ДК Экстрон	83,8	42,7	18,7	4,2	8,2	35,0
$НСР_{05}$						2,98

Наименьшая урожайность озимого рапса была получена при возделывании сорта озимого рапса Империал (28,3 ц/га). Число продуктивных растений к уборке составило 41,0 шт/м^2, число ветвей первого порядка на растении составило 4,2 шт/раст., количество стручков на растении − 74,2 шт., количество семян в стручке − 17,9 шт., масса семян с одного растения, − 6,9 г при массе тысячи семян 4,1 г.

У гибрида ДК Седона число продуктивных растений к уборке составило 43,1 шт/м^2, число ветвей первого порядка на растении составило 4,4 шт/раст., количество стручков на растении − 80,2 шт., количество семян в стручке − 18,1 шт., масса семян с одного растения − 7,6 г при массе 1000 семян 4,2 г. Урожайность при этом получена 32,8 ц/га.

Таким образом, наиболее урожайным в условиях КСУП «Ново-Зеньковский» Кормянского района Гомельской области является гибрид озимого рапса ДК Экстрон (35,0 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. О Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы и внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2014 г. № 585. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11 марта 2016 г. № 196.

2. Рекомендации РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» по севу озимых зерновых культур и озимого рапса под урожай 2020 года [Электронный ресурс]. – Минск, 2019. – Режим доступа: http://izis.by/recommendations/ – Дата доступа: 23.08.2019 г.

3. Рынок рапса Беларуси – 2018 г [Электронный ресурс]. – Минск, 2019. – Режим доступа: http://agroprodukt – oil.by/ru/2019/11/09/. – Дата доступа: 16.10.2019 г.

4. Привалов, Ф. И. Масличные культуры: состояние и перспективы возделывания в Беларуси // Земледелие и защита растений. – 2018. – прилож. к № 1. – С. 3.

УДК633.352:581.1

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ВИКИ В ОДНОВИДОВЫХ И БИНАРНЫХ ПОСЕВАХ В РАЗНЫХ СРОКАХ СЕВА

[1]**Нурлыгаянов Р. Б.** – д. с.-х. н.;[2]**Арефин А. А.** – аспирант
[1]ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», кафедра почвоведения, агрохимии и точного земледелия
[2]ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрономии и селекции растений

Разработка и освоение систем земледелия, адаптированных к новым экономическим условиям не возможно без участия полевого кормопроизводства, которое регулирует структуру сельскохозяйственных культур в севообороте, снижает насыщенность его зерновыми и техническими культурами, обеспечит плодосмен, положительно повлияет на продуктивность растений.

В целях обеспечения населения собственной продукцией животноводства в рамках продовольственной безопасности и независимости, в Российской Федерации, в частности и Западной Сибири, строятся крупные животноводческие комплексы по производству молока и мяса. Многие из этих комплексов отличаются со стойловым содержанием скота, где используется в основном монокорм. В условиях Западной Сибири готовить сочные корма (сенаж, силос), как основа монокорма, в необходимом количестве за счет кукурузы не возможно. Из-за ограниченности периода заготовки кормов необходимо изыскать другие источники сырья, в частности, за счет возделывания многолетних и однолетних трав на пашне. Среди однолетних трав на корм особое место занимают озимые культуры, что позволяют начинать заготовки кормов в ранние периоды сезона [1, 2]. Например, из зеленой массы озимой ржи в ООО «Колос» Промышленновского района Кемеровской области заготавливают до 20 % необходимого количества сенажа для хозяйства. Высококачественная зеленая масса получается при посеве озимой вики с озимыми злаковыми компонентами. С 2012 года в ООО «Михайловское» Прокопьевского района данная смесь успешно возделывается на зеленый корм и для закладки зерносенажа [3]. Однако доля озимых культур в полевом кормопроизводстве Западной Сибири остается ограниченной. Одним из условий повышения продуктивности озимой вики и ее смесей зависит от выбора оптимального срока посева. Данный вопрос в условиях Западной Сибири изучен не достаточно, что является актуальной для исследований.

Цель исследований – изучить влияние сроков сева на продуктивность озимой вики в одновидовых и бинарных посевах в условиях Западной Сибири.

Исследования проводились в 2015–2017 годах на опытном поле ООО «Михайловское» Прокопьевского района Кемеровской области (лесостепная зона Западной Сибири). Содержание элементов минерального питания в пахотном слое почвы опытного поля ООО «Михайловское» составляет: гумус – 5,8 %, P_2O_5 – 87 мг/кг, K_2O – 93,3 мг/кг. Содержание валового минерализованного азота (N) в почве составил 77 мг/кг.

Объектом исследований была озимая вика сорта Фортуна и озимая рожь сорта Тетра короткая. Погодные условия в годы исследований были типичными близкими к многолетним данным для зоны.

Схема опыта полевого опыта: 1) посев 5 августа; 2) посев 15 августа; 3) посев 25 августа; 4) посев 5 сентября. Планируемая урожайность зерна в вариантах на уровне 2,5 т/га подсчитали балансовым методом [4].

Полевые опыты проводились в соответствии с методикой постановки полевого опыта [5]. Варианты размещались рендомизированно в четырехкратной повторности. Площадь делянок в опытах – 200 $м^2$. Качество зерна озимых культур и их смеси определяли в ФГБУ ЦАС «Кемеровская» (г.Кемерово).

Предшественником исследуемых культур является чистый пар. Соотношение компонентов в смеси: озимая рожь – 60 %, озимая вика – 40 %.

Сроки посева озимых культур по-разному влияли на продуктивность растений, как в одновидовых, так и в бинарных посевах. Наибольшая урожайность зерна озимой ржи формируется при посеве с 15 по 25 августа.

При раннем посеве растения прорастают в высоту и в результате изреживаются в период перезимовки. За годы исследований урожайность зерна озимой ржи варьировалась от 1,90 т/га при сроке посева 5 сентября до 2,37 т/га при сроке посева 15 августа. При сроке посева 25 августа и далее отмечалось снижение урожайности зерна культуры.

Аналогичные данные были получены по озимой вике. Ранний срок посева (5 августа) обеспечил интенсивный рост растений в высоту, что стало причиной выпревания в зимний период и снизили урожайность за счет гибели растений. Наибольшая урожайность зерна озимой вики была получена в варианте посева 15 августа – 2,37 т/га. Начиная со срока посева 25 августа снижается урожайность зерна озимой вики. При сроке посеве 5 сентября получена наименьшая урожайность зерна

культуры – 1,7 т/га. За годыисследований было установлено, что плотность растений озимой вики с озимой рожью в смеси зависит от сроков посева. При раннем сроке посева (5 августа) в смеси урожайность зерна озимой ржи составила 1,45 т/га, озимой вики – 0,75 т/га. Наибольшая урожайность зерна смеси получена при сроке посева 15 августа – 2,40 т/га. В данном варианте доля ржи в смеси составила 63 %, хотя продуктивность растений снижается в сравнении с вариантом посева 5 августа на 0,01т/га. Доля растений озимой вики снизилась на 3 % и составила 37 %. Несмотря на это, урожайность зерна озимой вики повысилась на 0,21 т/га в сравнении со сроком посева 5 августа за счет увеличения количества бобов на одном растении и массы 1000 семян.

Во всех сроках посева доля растений озимой ржи остается выше в сравнении с растением озимой вики, хотя плотность между видами в агроценозе непостоянная. Доля озимой ржи изменилась от 55 % (при сроке посева 5 сентября) до 63 % (при сроке посева 15 августа).

Сроки посева с 5 по 25 августа незначительно повлияли на урожайность зерна озимой ржи в смеси – 1,44–1,47 т/га. При сроке посева 5 сентября данный показатель существенно снижается и составил 1,02 т/га. Урожайность зерна озимой вики в смеси аналогично повышается при сроке посева 25 августа, а затем снижается до 0,84 т/га в варианте со сроком посева 5 сентября.

Сроки посева озимых культур влияют не только на урожайность зерна, но и на его качество, в частности, на содержание сырого белка в одновидовых и в бинарных посевах. Содержание белка в зерне озимой ржи изменилось от 11,50 % при сроке посева 5 сентября до 14,00 % при сроке посева 5 августа. Наибольшее накопление белка (14,00 %) отмечалось при раннем сроке посеве – 5 августа.

Содержание белка в зерне озимой вики снизилось от сроков посева – от 24,0 % (в варианте со сроком посева 5 августа) до 20,0 % (в варианте со сроком посева 5 сентября). В одновидовых посевах озимая рожь и озимая вика накапливают наибольшее количество белка в период посева с 15 по 25 августа: у озимой ржи 24,00–23,50 %, у озимой вики – 24,00–23,50 % соответственно.

Сбор белка с 1 га у озимой ржи повышается до 25 августа, затем начинается снижение данного показателя. Сбор белка с 1 га в зерне озимой вики составил от 0,34 т/га (20,00 % в варианте со сроком посева 5 сентября) до 0,52 т/га (24,00 % в варианте со сроком посева 5 августа).

В зависимости от сроков посева в смеси компоненты сформировали разное количество белка. Содержание белка в зерне компонента ози-

мой ржи колебалась от 12,50 % (вариант со сроком посева 5 сентября) до 14,00 % (срок посева 5 августа). Соответственно составил сбор белка с 1 га – 0,13 т и 0,20 т. За период сроков посева с 15 августа по 25 августа сбор белка с 1 га оставался на одином уровне – 0,19 т.

Для зерна озимой вики в зерносмеси отмечалось снижение содержания белка при сроках посева от 5 августа по 5 сентября на 4,0 %.

Общий сбор белка в зерносмеси формировался от 0,30 т/га при сроке посева 5 сентября до 0,42 т/га при сроке посева 15 августа. Наибольшее общее содержание белка в зерносмеси синтезируется до срока посева 25 августа, а затем идет снижение данного показателя до 16,30 % при сроке посева 5 сентября.

Выводы:

1. Сроки посева озимых культур и их смеси с 5 августа по 5 сентября обеспечили урожайность зерна: озимой ржи от 1,90 до 2,28 т/га, озимой вики – от 1,70 до 2,37 т/га, смеси «озимая рожь + озимая вика» – от 1,86 до 2,40 т/га.

2. Наибольшее накопление белка в зерне озимых культур отмечалось в одновидовых посевах при сроке посева 5 августа: озимой ржи – 14,00 %, озимой вики – 24,00 %. В бинарных посевах наибольшее накопление валового белка было получено при сроке посева 15 августа – 17,50 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богомолов, А. М. Озимая рожь / А. М. Богомолов. – Минск : Урожай, 1964. – 44 с.

2. Мастеров, А. С. Урожайность озимого тритикале в зависимости от применения гербицидов / А. С. Мастеров, С. В. Неборская // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XIV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию каф. ботаники и физиологии растений. – Горки : БГСХА, 2019. – С. 128–131.

3. Кашеваров, Н. И. Озимая рожь – важная кормовая культура в Сибирском Федеральном округе / Н. И. Кашеваров, Р. Б. Нурлыгаянов, А. Л. Межевич // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 10. – С.3–6.

4. Каюмов, М. К. Программирование урожаев / М. К. Каюмов. – Москва : Московский рабочий, 1986. –182 с.

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

УДК 635.21:632.95

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ КОМПАНИИ BAYER CROP SCIENCE В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

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

В настоящее время защита растений с помощью ряда химических препаратов играет большую роль в увеличении эффективности растениеводства. Это связано, в первую очередь, с широким распространением болезней, вредителей и сорняков, способных нанести большой ущерб урожаю. Как известно, пестициды уже давно прочно заняли позиции «главных защитников» культур, позволяя не только собирать в разы больше урожая, но и улучшать качество своей продукции, продлевать срок ее сохранности. Главный фактор эффективности таких препаратов – грамотное использование и высокое исходное качество. Именно поэтому к выбору средств химической защиты растений следует подходить с особой ответственностью [1, 3].

Целью нашей работы стала оценка биологической и хозяйственной эффективности применения новых химических средств защиты картофеля компании Bayer.

Исследования проведены в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2019 году с сортом Журавинка. Опыт включал следующие варианты: 1) контроль (без применения пестицидов); 2) гербицид Бандур Форте (3 л/га до всходов); 3) гербицид Бандур Форте (3 л/га до всходов) + фунгициды: Инфинито (1,6 л/га), Консенто (2 л/га), Антракол (1,75 кг/га), Антракол (1,75 кг/га); 4) протравитель Эместо Квантум (0,35 л/т) + гербицид Бандур Форте (3 л/га до всходов) + фунгициды: Инфинито (1,6 л/га), Консенто (2 л/га), Антракол (1,75 кг/га), Антракол (1,75 кг/га); 5) протравитель Эместо Квантум (0,35 л/т) + гербицид Зенкор Ультра (1,2 л/га до всходов) + фунгициды: Инфинито (1,6 л/га), Консенто (2 л/га), Антракол (1,75 кг/га), Антракол (1,75 кг/га); 6) протравитель Эместо Сильвер (0,25 л/т) + протравитель Койот (0,25 л/т) + гербицид Бандур Форте (3 л/га до всходов) + фунгициды: Инфинито (1,6 л/га), Консенто (2 л/га), Антракол (1,75 кг/га), Антракол (1,75 кг/га); 7) протравитель Эместо Сильвер (0,25 л/т) + протравитель Койот (0,25 л/т) + гербицид Зенкор Ультра (1,2 л/га до всходов) + фун-

гициды: Инфинито (1,6 л/га), Консенто (2 л/га), Антракол (1,75 кг/га), Антракол (1,75 кг/га).

В полевом опыте каждый вариант высаживался отдельными проходами сажалки. Учеты фитосанитарного состояния посадок проводились по общепринятым методикам [2]. Учет продуктивности растений проводился перед уборкой покустно в четырехкратной повторности – по 40 кустов с каждого рядка в различных ярусах посадки. Биологическая урожайность определялась умножением средней продуктивности куста в варианте на расчетную густоту стояния растений (50 тыс/га). Содержание крахмала в клубнях определялось по удельному весу. Показатели продуктивности растений и структура урожайности представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Эффективность использования химических средств защиты растений в посадках картофеля, 2019 год**

Показатель	Вариант опыта						
	1. Контроль	2. Бандур Форте	3. Бандур Форте + фунгициды	4. Вместо Квантум + Бандур Форте + фунгициды	5. Вместо Квантум + Зенкор Ультра + фунгициды	6. Вместо Сильвер + Койот + Бандур Форте + фунгициды	7. Вместо Сильвер + Койот + Зенкор Ультра + фунгициды
№ варианта	1	2	3	4	5	6	7
Число стеблей, шт/куст	3,4	3,5	4,9	5,0	4,4	4,7	4,5
Число клубней, шт/куст:							
общее	5,6	8,7	10,8	12,9	11,9	11,6	10,7
<40 мм	1,5	2,3	3,2	3,5	2,0	1,9	1,5
40–60 мм	2,3	3,3	3,3	3,8	4,2	3,4	3,1
>60 мм	1,8	3,1	4,4	8,7	5,7	6,3	6,2
Масса клубней, г/куст ($НСР_{05}$=188,8)	545	974	1178	1538	1331	1463	1286
Масса клубней, %:							
<40 мм	8,3	6,8	6,9	5,2	4,9	4,1	4,0
40–60 мм	36,0	28,0	20,5	15,0	25,5	17,7	19,0
>60 мм	55,7	65,2	72,5	79,8	69,6	78,2	77,1
Средняя масса клубня, г	97,3	111,9	109,5	119,4	112,1	126,3	120,2
Биологическая урожайность, ц/га	272,5	486,9	588,8	768,8	665,6	731,3	643,1
Товарность, %	91,7	93,2	93,0	94,8	95,1	95,9	96,1
Содержание крахмала, %	15,6	14,0	15,0	14,8	17,1	15,3	16,8

Количество стеблей в расчете на 1 растение было минимальным в контрольном варианте (3,4). Практически таким же оно было и в варианте с применением только гербицида (3,5). В остальных вариантах

данный показатель колебался в пределах 4,4–5,0 шт/куст. Количество образовавшихся клубней также было минимальным в контрольном варианте (5,6 шт/куст). В варианте с использованием гербицида Бандур Форте оно увеличилось до 8,7 шт/куст, при добавлении в схему фунгицидов – до 10,8. При полной схеме защиты с использованием фунгицидов в комбинации с различными протравителями и гербицидами данный параметр колебался в пределах 10,7–12,9 шт/куст, при этом несколько выше (11,9–12,9) он был в варианте с применением протравителя Эместо Квантум. В количественном выражении в контрольном варианте было меньше крупных клубней, при использовании средств защиты, особенно в вариантах с протравителями, – наоборот.

Индивидуальная продуктивность растений закономерно была минимальной в контрольном варианте (545 г/куст). Все варианты с использованием средств защиты растений обеспечили по сравнению с контролем достоверную прибавку. Применение гербицида Бандур Форте увеличило продуктивность растений на 78 %, дополнение фунгицидов – на 116 %, варианты с протравителями – на 136–182 %. При этом более высокую продуктивность показали растения при применении гербицида Бандур Форте по сравнению с использованием гербицида Зенкор Ультра (на фоне протравителей). Применение различных протравителей обеспечило примерно одинаковую продуктивность растений – разница в пределах НСР, хотя несколько выше показатели были в варианте с использованием Эместо Квантум.

Выражение массы клубней по фракциям в процентах указывает, что во всех вариантах наибольший удельный вес в урожае имели крупные клубни. Однако если в контрольном варианте этот показатель составлял 55,7 %, то в вариантах с фунгицидами и протравителями – 69,6–79,8%. Удельный вес мелких клубней при этом уменьшался с 8,3 % в контроле до 4,0 % в последнем варианте. Средняя масса одного клубня также была выше в вариантах с применением средств защиты – даже только гербицида. Самой высокой она была при использовании протравителей Эместо Сильвер и Койот.

Расчетная биологическая урожайность картофеля в контрольном варианте составила 272,5 ц/га, в варианте с применением Бандур Форте – 486,9, совместно с применением фунгицидов – уже 588,8. В вариантах с полной схемой защиты урожайность колебалась в пределах 643,1–768,8 ц/га. При этом наилучшие результаты обеспечило использование гербицида Бандур Форте, особенно с протравителем Эместо Квантум. Товарность урожая повышалась с каждым вариантом, начиная с контрольного: с 91,7 до 96,1 %.

Содержание крахмала в клубнях нового урожая было минимальным в варианте с использованием только гербицида Бандур Форте (2) – 14,0 %. В контрольном варианте оно было сравнительно высоким – 15,6 %. Больше крахмала накапливали клубни только в вариантах с применением гербицида Зенкор Ультра на фоне протравителей (16,8–17,1 %). При использовании гербицида Бандур Форте крахмалистость клубней составляла 14,8–15,3 % при большей урожайности.

Таким образом, наилучшие результаты обеспечивает применение комплексных систем защиты с использованием гербицида Бандур Форте.

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.

2. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск : РУП «Белорусский НИИ картофелеводства», 2003.– 550 с.

3. Рылко, В. А. Эффективность применения пестицидов компании Bayer AG на картофеле / В. А. Рылко, В. Р. Кажарский, М. В. Потапенко // Картофелеводство: сб. науч. тр., РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».– Минск, 2018 г.– Том. 26. – С. 159–164.

УДК 633.21:631.84

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН РАЙГРАСА ПАСТБИЩНОГО

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

Райграс пастбищный является одним из наиболее ценных пастбищных злаков.Его хорошо поедает крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади. По питательной ценности мало отличается от таких распространённых злаковых трав как тимофеевка и овсяница луговая. Применяется при создании спортивных площадок, газонов. Улучшает структуру и плодородие почвы. Применяется для закрепления эродированных почв. При пастбищном использовании урожайность (в переводе на сено) составляет от 50 до 85 ц/га. Средний урожай семян 4,0–12,0 ц/га.

Цель работы: разработать научно-обоснованные приемы и методы получения высококачественных семян райграса пастбищного по средствам внесения азотных удобрений.

Основные задачи: 1) изучить сроки внесения азотных удобрений и влияние их на образование генеративных побегов; 2) установить продуктивность травостоя по годам его использования; 3) дать экономическое обоснование результатам исследования.

Опыт заложен в 2016 году на дерново-подзолистой легко суглинистой почве, развивающейся на лессовидном суглинке, подстилаемый моренным суглинком с глубины около одного метра. По обеспеченности подвижными питательными элементами почву можно отнести к среднеобеспеченной.

На структуру травостоя существенное влияние оказывают климатические условия, способы посева, агротехника возделывания, уход за семенниками. Особое место в развитии растений имеет площадь питания, влияние внутривидовой конкуренции. Важно, чтобы растения равномерно размещались на площади, что позволит им более рационально использовать солнечную энергию, а также влагу и питательные вещества. Структура травостоя райграса пастбищного за два года исследований представлена в табл. 1, 2.

Таблица 1. **Структура травостоев райграса пастбищного в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, 2017 год**

Вариант опыта	Общее количество побегов, шт/м	Количество генеративных побегов, шт/м^2	Доля генератив-ных побегов в %-ном отношении	Масса семян с 1 м^2, г	Масса семян с 1 побега, г
Контроль без N	1148	367	32	4,86	0,0132
N_{30} д. в. весной	1234	444	36	6,72	0,0151
N_{30} д. в. осенью	1465	703	48	10,64	0,0151

При анализе табл. 1 видно, что с увеличением общего количества побегов увеличивается так же и число генеративных побегов. В вариантах с внесением N_{30} д. в. весной общее количество побегов на 1 м^2 составило 1234 шт., из них 444 побега являлись генеративными, что в процентном отношении составило 36 %.

В вариантах с внесением N_{30} д. в. осенью число всех побегов на 1 м^2 составило 1465 шт., из них 703 побега являлись генеративными, что в процентном отношении составила 48 %, что выше чем в контрольном варианте без N на 16 %.

Таблица 2. **Структура травостоев райграса пастбищного в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, 2018 год**

Вариант опыта	Общее количество побегов, шт/м^2	Количество генеративных побегов, шт/м^2	Доля генератив-ных побегов в %-ном отношении	Масса семян с1 м^2, г	Масса семян с 1 побега, г
Контроль без N	1242	347	28	3,75	0,0108
N_{30} д. в. весной	1356	420	31	5,62	0,0133
N_{30} д. в. осенью	1620	713	44	8,26	0,012

Во второй год исследований общее количество побегов в вариантах N_{30} д. в. весной и N_{30} д.в. осенью увеличилось в среднем на 10 %. В варианте N_{30} д. в. весной доля генеративных побегов составила 31 %, что на 5 % меньше по сравнению с 2017 годом.

Общее количество побегов по вариантам опыта в 2018 году увеличилось. В варианте при внесении азотных удобрений осенью общее количество побегов составила 1620 шт/м^2, что на 155 шт. больше, чем в 2017 году. Однако доля генеративных побегов по всем вариантам опыта уменьшилась. Меньшее количество генеративных побегов образовалось в варианте при внесении азотных удобрений осенью и составило 44 % в 2016 году по сравнению с 2017 годом, где доля генеративных побегов составила 48 %. Масса семян с 1 м^2 при внесении азотных удобрений осенью в 2016 году составило 0,012 г, а в 2017 году – 0,0151 г.

При проведении исследований основной целью является определить оптимальные сроки внесения азотных удобрений, для получения наибольшей урожайности семян с меньшими затратами. Урожайность – это основной показатель эффективности технологии. На урожайность семян влияют очень многие факторы, погодные условия, агротехника возделывания, способы посева и уход за посевами. Для семенных травостоев многолетних трав важным является создание оптимальной густоты травостоя с более приемлемой площадью питания.

Результаты исследований по влиянию сроков внесения азотных удобрений представлены в табл. 3.

Таблица 3. **Урожайность семян райграса пастбищного в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, ц/га**

Вариант опыта	2017 г.	2018 г.	Среднее
Контроль без N	4,9	3,8	4,4
N_{30} д. в. весной	6,7	5,6	6,2
N_{30} д. в. осенью	10.6	8,3	9,5
$НСР_{05}$	0,29	0,29	

Проанализировав результаты урожайности за 2017 и 2018 годы, следует отметить, что во втором году получения семян, произошло резкое снижение урожайности семян связанное с биологическими особенностями райграса пастбищного и погодными условиями 2018 года.

В целом можно отметить, что внесение азотных удобрений благоприятно сказывается на семенной продуктивности растений райграса пастбищного, о чем говорит тот факт, что во всех вариантах опыта урожайность семян превышала показатели контрольного варианта.

Более низкая урожайность семян в среднем за два года была получена в варианте с внесением азотных удобрений весной в дозе N_{30} кг/га д.в. и составила 6,2 ц/га.

В среднем за два года исследований максимальная урожайность получена в варианте с внесением N_{30} кг/га д. в. осенью и составляет 9,5 ц/га, что выше по отношению к контролю на 5,2 ц/га.

Внесение азотных удобрений положительно влияет на структуру травостоя, структуру урожая и урожайность семян райграса пастбищного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Люшинский, В. В. Семеноводство многолетних трав / В. В. Люшинский, Ф. Б. Прижуков. – Москва : Колос, 1973.

2. Янушко, С. В. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск, 2009. – 304 с.

УДК 633.12.9”321”:631.559(476.4)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Плиско В. О., Косинец А. С. – студенты; **Пугач А. А. –** к. с.-х. н., доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра растениеводства

Селекция на продолжительность вегетационного периода имеет важное значение. Создание скороспелых сортов – одна из главных проблем отечественных селекционеров. Сочетание в одном сорте сравнительного короткого вегетационного периода с высокой продуктивностью, поможет решить ряд проблем, стоящих перед сельским хозяйством.

Скороспелые сорта уходят от грибных болезней, летней засухи, избыточного увлажнения, раньше освобождают поле. При этом скороспелость сорта должна сочетаться с высокой продуктивностью, устойчивостью к полеганию, а также небольшой требовательностью к теплу

в начальные фазу развития.

Особое значение имеет и продолжительность отдельных фаз вегетационного периода, как характеристики экологической приспособленности изучаемых образцов. Изучаемые сорта незначительно различались между собой по данному показателю.

Во время исследований проводились фенологические наблюдения за посевами яровой пшеницы. В процессе жизненного цикла яровая пшеница проходит следующие фазы развития: прорастание, всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, формирование и созревания зерна.

Исследования по изучению вопроса сравнительной продуктивности сортов яровой пшеницы в условиях производства проводились в 2019 году в СУП «Радуньское» Оршанского района Витебской области.

Объектами исследований служили три сорта яровой пшеницы Любава, Сударыня и Тома.

Площадь учетной делянки 1 га. Повторность трехкратная. Посев проводили 22 апреля. Норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га.

Наименьший период вегетации отмечен у стандартного сорта яровой пшеницы Тома, у которого фазы развития проходили в более короткие сроки по сравнению с сортами Любава и Сударыня. Так, фаза всходов у данных сортов наступила на два дня позже, чем у стандартного сорта яровой пшеницы Тома.

Наблюдения за ростом и развитием растений яровой пшеницы показали, что у сорта яровой пшеницы Тома, являвшегося стандартом, фаза кущения наступила 12 мая, у сортов Любава и Сударыня 15 мая и 14 мая соответственно. У стандартного сорта Тома фаза выхода в трубку отмечена 25.05, а у сорта Любава – 01.06, а у сорта Сударыня – 28.05 (табл. 1).

Таблица 1. **Фенологические наблюдения сортов яровой пшеницы**

Сорт	Дата наступления фенофазы						Вегетационный период
	Всходы	Кущения	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Созревание	
Тома (st.)	30.04	12.05	25.05	17.06	02.07	23.07	85
Любава	02.05	15.05	01.06	20.06	06.07	29.07	89
Сударыня	02.05	14.05	28.05	18.06	04.07	26.07	86

Аналогичная ситуация сохранилась и в последующих фазах. Колошение у стандартного сорта яровой пшеницы Тома наступило на три дня раньше, чем у сорта Любава, и на день, чем у сорта Сударыня.

У стандартного сорта Тома фаза цветения отмечена 02.07, а у сорта Любава – 06.07 и у сорта яровой пшеницы Сударыня – 04.07. Созрева-

ние у сорта Тома наступило на шесть дней раньше, чем у сорта Любава, и на три дня раньше, чем у сорта Сударыня.

Все это сказалось и на продолжительности всего вегетационного периода.

Наиболее короткий вегетационный период у стандартного сорта яровой пшеницы Тома (85 дней). У сорта Любава вегетационный период в 2019 году самый продолжительный и составил 89 дней. Продолжительность вегетационного периода сорта Сударыня составила 86 дней.

Подбор сортов для конкретной почвенно-климатической зоны с учетом продолжительности периода вегетации является весьма важным вопросом при возделывании культуры. Это особенно актуально для тех зон, где погодные условия не стабильны по годам. Выбор сорта, исходя из длины его вегетативного периода, накладывает определенный отпечаток и на организацию производственных процессов в хозяйстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. Агротехнические особенности возделывания яровой пшеницы в Беларуси – Минск, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://izis.by/recommendations/. – Дата доступа: 25.10.2019.

2. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : ФУ Аинформ, 2000. – 421 с.

3. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Г. И. Таранухо. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.

УДК634.723.1:631.526.32

ПОДБОР АДАПТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ ДЛЯ ЗАКЛАДКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Подгаецкий М. А. – к. с.-х. н., науч. сотрудник
Кокинский ОП ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»

Малина пользуется большой популярностью среди населения. Адаптивность, стабильность плодоношения, высокая урожайность, вкусовые качества, а также большой спектр содержания биологически активных веществ позволили по правузанять этой культуре одно из лидирующих мест в садах России.

Основное производство малины (около 90 %) в нашей стране сосредоточено в личных подсобных хозяйствах, что не обеспечивает по-

требности населения [1]. Однако в последнее время активно стали увеличиваться площади производственных насаждений этой культуры. Так, по итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи за 2016 год [2] производственная площадь малины в России составила 2412,2 га, а в Центральном Федеральном округе (ЦФО) – 339,4 га. Лидерами по площадям промышленных насаждений в ЦФО являются Белгородская (97,0 га), Воронежская (72,1 га) и Московская области (41,1 га). В Брянской области этой культурой занято около 9 га. Большая частьплощадей, занятых малиной, представлено сортами ремонтантного типаиз-за более растянутого периода (1,5–2 месяца) их плодоношения по сравнению с традиционными сортами [3]. Однако возделывание ремонтантной малины по типу однолетней культуры позволяет получать урожай лишь с конца лета (август). Период плодоношения летних сортов малины хоть и не продолжителен (около 3–4 недель), но он наступает раньше ремонтантных, что позволяет потреблятьпервые ягоды с конца июня.

Таким образом, для более раннего получения свежей ягоды необходимо расширять насаждения малины еще и летними сортами, подходящими под механизированные технологии возделывания. Поэтому целью исследований явилась оценка более 20 сортов малины коллекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП по адаптивным и технологическим качествам.

Зимостойкость является ключевым адаптационным показателембольшинства садовых культур в ЦФО. Недостаточная зимостойкость может привести к полной потере или значительному уменьшению урожаяи ухудшению качества продукции [4]. Поэтому при закладке производственных насаждений необходимо выбирать сорта, проявляющие высокую устойчивость к зимним повреждающим факторам. Многолетние исследования, проведенные на Кокинском ОП, позволили выделить ряд высокозимостойких генотипов. К таковым относятся: Метеор, Скромница, Вольница, Журавлик, Гусар, Спутница, Бальзам, Пересвет, Мария, Улыбка, Феномен, Lazcka, Бригантина, Лазаревская, Рубин Брянский и др. В суровые зимы у этих сортов отмечалось подмерзание лишь на невызревших верхушках побегов.

Грибные заболевания являются серьезным сдерживающим фактором реализации потенциала продуктивности малины. К наиболее распространенным болезням в Центральном Федеральном округе относитсяпурпуровая пятнистость или дидимелла (*Didymella applanata* Sacc), антракноз (*Gloeosporium venetum* Speg.), септориоз (*Septoria rubi* Sacc).

Дидимелла – грибное заболевание, проявляющееся в виде темно-лиловых пятен, поражающих побеги текущего года. Все сорта коллекции опорного пункта имеют признаки повреждений дидимеллой. Наименьшая степень восприимчивости к патогену отмечена у сортов: Lazcka, Tulameen, Бальзам, Бригантина, Гусар, Лазаревская, Метеор, Улыбка, Вольница, Пересвет, Скромница, Спутница, Суламифь, Рубин брянский,Феномен и др. Максимальный уровень повреждений их составил 1,0 балл.

Уровень проявления признака устойчивости к листовым пятнистостям был разным, что позволило разделить изученные сорта малины на следующие группы:

1. Устойчивые (степень поражения до 1,5 баллов) – сорта Бальзам, Бригантина, Журавлик, Пересвет, Гусар, Вольница, Скромница, Newburg, Славяночка, Cowichan, Lazcka, Память Медведевой, Molling Jewel, Meeker, Рубин Брянский, Солнышко, Glen Ample, Феномен, Спутница, Мария, Пересвет.

2. Восприимчивые (степень поражения свыше 2-х баллов) – сорта Cascade Delight, Персея, Лазаревская, Желтый гигант, Шоша, Изобильная, Патриция, Арбат, Просто прелесть, Клеопатра и др.

Технологичность сортов малины определяется их пригодностью к механизированному способу возделывания, включая сбор урожая, ведь на него приходится до 70 % всех затрат [5]. Лимитирующими требованиямипригодности сорта к комбайновой уборкеявляется повышенная прочность плодов и хорошаяотделяемость их от плодоложа.

В коллекции Кокинского ОП нет сортов с усилием раздавливания плодов 7,0 Н и выше, однако такие генотипы как Феномен, Glen Ample, Cascade Delight, Пересвет, Патриция, Арбат, Lazcka, Изобильная, Гусар и другие приближаются к этому порогу (табл. 1), что позволяет использовать механизированный способ уборки урожая при условии сухих сезонов и повышенных среднесуточных температур.

Таблица 1. **Физико-механические свойства плодов малины**

Сорт	Усилие раздавливания, Н	Усилие отрыва, Н	Коэффициент относительной прочности
1	2	3	4
Вольница	1,8	0,5	0,72
Рубин брянский	2,3	0,5	0,78
Беглянка	2,3	0,4	0,83
Лазаревская	2,9	0,5	0,83
Бригантина	3,0	0,8	0,73
Суламифь	3,1	0,7	0,77
Малаховка	3,4	0,5	0,85

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Клеопатра	3,6	0,6	0,83
Просто прелесть	3,7	1,1	0,70
Улыбка	3,7	0,6	0,84
Newburg	4,0	1,0	0,75
Метеор	4,1	0,5	0,88
Мария	4,3	0,9	0,79
Шоша	4,5	1,0	0,78
Таруса	4,6	0,9	0,80
Спутница	4,8	0,5	0,90
Феномен	5,0	0,9	0,82
Glen Ample	5,7	0,6	0,89
Cascade Delight	5,8	0,9	0,84
Пересвет	5,8	0,7	0,88
Lazcka	6,1	0,8	0,87
Изобильная	6,2	1,4	0,77
Гусар	6,2	0,7	0,89

При механизированном сборе урожая наряду с прочностью плодов важен такой показатель как отделяемость ягод от плодоложа. Оптимальная отделяемость ягод при вибрационном встряхивании должна быть 0,3–0,6 Н. Свыше половины изученных генотипов отвечают указанным требованиям.

При оценке прочностных характеристик плодов малины используется безразмерный коэффициент относительной прочности, учитывающий силу раздавливания ягод и их отрыва. Пригодными к механизированной уборке считаются сорта, у которых этот параметр превышает 0,8.Наибольшее значение этого показателя (0,87–0,90) отмечено у сортов Пересвет, Lazcka, Метеор, Гусар, Спутница, Glen Ample. Сорт Изобильная несмотря на высокий уровень прочности, не пригоден к машинной уборке плодов, так как коэффициент относительной прочности у него ниже пороговых значений. Из-за особенностей строения-плоды этого сорта при съеме травмируются и не полностью снимаются (часть костянок остается на плодоложе).

Наряду с адаптивностью и технологичностью учитывалась урожайность малины. Наиболее выокий этот показатель был у сортов Изобильная, Lazcka, Мария, Рубин брянский, Желтый гигант, Славяночка, Гусар, Метеор, Феномен, Арбат, Патриция, Улыбка, Бальзам, Скромница, Спутница. Урожайность этих сортов составила 10–12 т/га.

Таким образом, для закладки промышленных насаждений малины подходят сорта Гусар, Пересвет, Lazcka, Феномен, Бальзам, Спутница, отличающиеся высокой адаптивностью, продуктивностью и технологическими качествами.

ЛИТЕРАТУРА
1. Казаков, И. В. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая / И.В . Казаков, С. Н. Евдокименко, В. Л. Кулагина // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – Т. 44. – № 1. – С. 28–33.
2. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 8 т. / Федеральная служба гос. статистики. – Москва: ИИЦ «Статистика России», 2018. Т. 4: Посевные площади сельскохозяйственных культур и площади многолетних насаждений и ягодных культур: кн. 1.: Площади сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений. – 714 с.: диагр.
3. Казаков, И. В. Использование метода микроклонального размножения для ускорения селекционного процесса и производства посадочного материала малины / И. В. Казаков, С. Н. Евдокименко, В. Л. Кулагина, И. В. Денисов // Использование биотехнологических методов для решения генетико-селекционных проблем, XVIII Мичуринские чтения 27–29 октября 1997 г.: Российская академия сельскохозяйственных наук Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений им. И. В. Мичурина. – 1998. – С. 20–22.
4. Айтжанова, С. Д. Уровень адаптивности ряда сортов и отборов земляники садовой в условиях Брянской области / С. Д. Айтжанова, Н. В. Андронова // Плодоводство и ягодоводство России – 2015. – Т. 41. – С. 23–26.
5. Сазонов, Ф. Ф. Селекция смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России / Ф. Ф. Сазонов. – Москва : ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит – 2018. – 304 с.

УДК 631.8.022.3:631.582:631.445.2

ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И БАЛАНС ГУМУСА В СЕВООБОРОТЕ

Поддубная О. В. – к. с.-х. н., доцент; **Тараканова В. Д.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра химии

Показатели баланса отражают пути превращения и расхода питательных веществ минеральных и органических удобрений, долю элементов питания, продуктивно используемую и отчуждаемую растениями из почвы и воспроизводимую за счет органических и минеральных удобрений. Баланс питательных веществ в системе почва – растение – удобрение составляет часть общего процесса взаимодействия элементов питания и относится к малому биологическому круговороту [4].

Наибольший практический интерес представляют показатели, систематически определяемые агрохимической службой на каждом поле, один раз в четыре года: степень кислотности (pH в KCl), содержание гумуса, обменного магния, подвижных форм фосфора, калия и микроэлементов. Агрохимические показатели являются важной составляющей общей оценки потенциального плодородия почв. В условиях интенсивного использования земель происходит существенное изменение свойств почв в течение небольшого временного периода [1, 3].

Целью исследований является изучение динамики агрохимических показателей пахотных почв в КСУП «Самотевичи Агро» Костюковичского района Могилевской области в процессе сельскохозяйственного использования. Актуальность исследований заключается в выявлении и анализе оптимальных параметров основных агрохимических свойств почв, при которых обеспечиваются высокие уровни урожаев сельскохозяйственных культур и окупаемость удобрений, а также приемлемый уровень экологической безопасности. Для успешного решения этой цели необходимо было рассчитать баланс гумуса в севообороте:

По результатам агрохимического обследования супесчаных почв XII тура установлено, что большую площадь пашни занимают дерново-подзолистые супесчаные почвы с содержанием гумуса 2,01–2,5 % (38,6 %). Супесчаные почвы с очень низким и низким содержанием гумуса отсутствуют. Почвы с недостаточным содержанием гумуса составляют 6,1 %. Супесчаные почвы с высоким содержанием гумуса составляют 27,6 %. Средневзвешенное значение содержания гумуса на супесчаных почвах пашни составило 2,64 %. Площадь с оптимальными параметрами составила 569 га.

По результатам агрохимического обследования супесчаных почв XIII тура установлено, что большую площадь пашни занимают дерново-подзолистые супесчаные почвы с содержанием гумуса более 3,0 % (38,9 %). Количество супесчаных почв пашни с высоким содержанием гумуса по отношению к прошлому туру увеличилось на 11,3 %. Супесчаные почвы с очень низким содержанием гумуса отсутствуют, а с низким содержанием гумуса составили 0,7 %. Средневзвешенное значение содержания гумуса на пашне составило 2,70 %, что на 0,06 % выше, чем в XII туре. Площадь с оптимальными параметрами составила 436 га. Между турами агрохимического обследования произошли изменения по содержанию гумуса в почве. Содержание гумуса на супесчаных почвах пашни увеличилось на 0,06 % (с 2,64 % до 2,70 %). Повышение содержания гумуса связано с внесением органических удобрений, обеспечивающих только положительный баланс гумуса, а также использованием сидеральных удобрений.

Анализ динамики агрохимических показателей пахотных почв хозяйства показывает, что за последние два тура агрохимического обследования кислотность увеличилась на 0,11 единиц, содержание фосфора увеличилось на 11 мг/кг почвы, а калия − снизилось на 17 мг/кг почвы, индекс окультуренности увеличился на 0,02 ед.

Учет результатов баланса позволяет обоснованно планировать производство продукции сельского хозяйства с наименьшими затратами и более высокой окупаемостью органических и минеральных удобрений, прогнозировать потребность в удобрениях и изменение обеспеченности почв элементами питания, регулировать плодородие почв, охрану

окружающей среды. Расчеты баланса элементов питания по отдельным севооборотам позволяет установить более обоснованные системы удобрения сельскохозяйственных культур, уменьшить потери питательных веществ [2, 4].

Накоплению гумуса в почвах способствуют растительные остатки и органические удобрения. Количество растительных остатков зависит от структуры посевных площадей, включения промежуточных и пожнивных культур, долевого участия многолетних трав. Баланс гумуса рассчитывается как разность между его приходной и расходной статьями. Приходная статья определяется количеством гумуса, образовавшегося за счет гумификации растительных остатков и органических удобрений. Расходная часть – количеством гумуса, минерализовавшегося при возделывании сельскохозяйственных культур [1, 3, 4].

Для рационального использования пахотных почв хозяйства и повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо проводить комплекс мероприятий, наиболее эффективным из которых будет являться применение удобрений в севообороте под запланированную урожайность (табл. 1).

Таблица 1. **Баланс гумуса в севообороте, т/га**

Культуры	Минерализовалось	Образовалось			Баланс
		Из растительных остатков	Из органических удобрений	Всего	
Овес + мн. злаковые травы	1,5	0,9	–	0,9	-0,6
Многолетние злаковые травы на з/м 1 г. п.	0,4	1,6	–	1,6	1,2
Озимая рожь	0,8	1,0	–	1,0	0,2
Люпин узколистный	0,7	1,1	–	1,1	0,4
Кукуруза на з/м	1,0	0,5	3,32	3,82	2,82
По севообороту	4,4	5,1	3,32	8,42	4,02
Прогнозируемое содержание гумуса – 2,71 %					

Насыщенность минеральными удобрениями составляет 181 кг/га д. в., органическими −15,6 т/га. Расчет баланса гумуса в севообороте при запланированных дозах удобрений показал в целом положительный баланс, который за ротацию севооборота составил 1,1 т/га

Прогнозируемое содержание гумуса за ротацию севооборота увеличится и составит 2,71 %. Рекомендуемая система применения удобрений окажет существенное влияние на повышение содержания гумуса через ротацию севооборота.

Предложенные дозы применения удобрений являются экономически эффективными, поскольку рентабельность по севообороту составит 10,7 %.

ЛИТЕРАТУРА
1. Методика расчета баланса элементов питания в земледелии Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы. – Минск : Белорусский научный центр информации и маркетинга АПК, 2001. – 20 с.
2. Поддубная, О. В. Влияние различных доз органических и минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы/ О. В. Поддубная, О. В. Симанков //Аграрная наука сельскому хозяйству : материалы XII Междунар. науч.-практи. конф. – Барнаул, 2017. – С. 247–249.
3. Поддубный, О. А. Влияние различных доз минеральных и органических удобрений на содержание макроэлементов в зерне яровой пшеницы / О. А. Поддубный, О. В. Поддубная, О. В. Симанков // Почва – удобрение – урожай: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедр почвоведения и агрохимии Белорусской государственной сельскохозяйственной академии и 110-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки БССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Р. Т. Вильдфлуша / редкол.: И. Р. Вильдфлуш (отв. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – С. 174–176.
4. Шекунова, С. Ф. Агрохимия и система применения удобрений: учеб.-метод. пособие / С. Ф. Шекунова [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Горки : БГСХА, 2016. – 258 с.

УДК 631.415(476.5)

ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ДОКШИЦКОГО РАЙОНА В ПРОЦЕССЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Поддубный О. А. – к. с.-х. н., доцент; **Глекова Н. В. –** студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра почвоведения

Реакция почвы влияет на эффективность использования растениями элементов питания и эффективность применения минеральных удобрений, на образование и закрепление гумусовых веществ, биологическую активность почвы. Различные сельскохозяйственные культуры также неодинаково реагируют на реакцию почвенного раствора [1]. Следовательно, кислотностьявляется одним из важнейших показателей почвенного плодородия.

Целью работы являетсяпроанализировать изменение кислотности и структуры площадей по группам кислотности пахотных почв Докшицкого района разного гранулометрического состава.

Анализ динамики кислотности пахотных почв Докшицкого района проводился по результатам крупномасштабных агрохимических исследований за период с 2012 по 2016 годы.

За данный период объем внесения извести в Беларуси сократился с 1,6 до 1,1 млн. т., что составляет 58 % от потребности. Потребность почв Витебской области в известковых удобрениях за отчетный пери-

од была удовлетворена на 53 % [2, 3]. Общая площадь пахотных земель Докшицкого района в 2016 году составляла свыше 38,5 тыс. га. Основные массивы пашни (77,9 %) располагаются на супесчаных почвах.

Между турами обследования отмечается увеличение площадей кислых почв (I-III группы кислотности) от 9,9 % на супесчаных почвах до 21,1 % на торфяных (табл. 1).

Таблица 1. **Распределение пахотных почв по группам кислотности**

Гран-состав		По группам кислотности, %							Средне-взвеш. pH
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
	мин.	<4,50	4,51–5,00	5,01–5,50	5,51–6,00	6,01–6,50	6,51–7,00	>7,00	
	торф.	<4,00	4,01–5,00	4,51–5,00	5,01–5,50	5,51–6,00	6,01–6,50	>6,50	
Суглинки	2012 г	0,4	2,4	15,0	29,3	32,1	17,2	3,6	6,08
	2016 г	1,3	11,4	19,0	31,2	24,3	9,9	2,9	5,84
	±	+0,9	+9,0	+4,0	+1,9	-7,8	-7,3	-0,7	-0,24
Супеси	2012 г	1,4	5,7	20,7	33,2	31,1	7,3	0,6	5,87
	2016 г	2,2	9,3	26,2	30,1	22,1	9,4	0,7	5,76
	±	+0,8	+3,6	+5,5	-3,1	-9,0	+2,1	+0,1	-0,11
Пески	2012 г	1,5	5,6	19,0	29,4	33,0	9,1	2,4	5,92
	2016 г	2,2	10,3	33,9	30,7	18,5	4,0	0,4	5,64
	±	+0,7	+4,7	+14,9	+1,3	-14,5	-5,1	-2,0	-0,28
Торфяные	2012 г	–	0,3	8,8	45,0	29,4	12,7	3,8	5,60
	2016 г	0,5	2,2	28,1	37,4	28,6	5,4	7,8	5,51
	±	+0,5	+1,9	+19,3	-7,6	-0,8	-7,3	+4,0	-0,09
Итого	2012 г	1,2	5,0	19,2	33,2	31,2	8,9	1,3	5,88
	2016 г	2,0	9,0	26,3	30,8	22,2	8,5	1,2	5,73
	±	+0,8	+4,0	+7,1	-2,4	-9,0	-0,4	-0,1	-0,15

На суглинистых почвах также увеличились площади среднекислых почв (IV группа), а площади V–VII групп кислотности – уменьшились. Средневзвешенное значение pH_{KCl} снизилось до 5,84, что значительно ниже оптимальных параметров.

На супесчаных почвах отмечается уменьшение площадей почв IV и V групп кислотности (на 3,1 и 9,0 % соответственно) и увеличение площадей переизвесткованных почв (VI и VII группы). Средневзвешенное значение также снизилось на 0,11 единиц и ниже оптимальных показателей.

На песчаных почвах площади слабокислых почв возросли на 1,3 %, площади почв V–VII групп кислотности – уменьшились. Средневзвешенное значение pH_{KCl} значительно снизилось (на 0,28), хотя еще находится в минимальных значениях оптимальных показателей.

Отмечается увеличение площадей торфяных почв IV–VI групп кислотности, и увеличение площади почв VII группы. Средневзвешенное значение снизилось не значительно (на 0,09) и немного превышает оптимальные значения.

Таким образом, в целом по району наблюдается увеличение площадей кислых почв (I–III группы кислотности) и уменьшение площадей остальных групп кислотности. Средневзвешенное значение снизилось на 0,15 и составляет 5,73.

ЛИТЕРАТУРА

1. Почвоведение: учебники и учеб. пособия для вузов/И.С. Кауричев [и др.]; под ред. И.С. Кауричева. – 4-е изд. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 719 с.

2. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / И. М. Богдевич [и др.]; под общ. ред. И. М. Богдевича. – Минск : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2015. – 276 с.

3. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2013–2016 гг.) / И. М. Богдевич [и др.]; под общ. ред. И. М. Богдевича. – Минск : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2017. – 275 с.

УДК 633.11”324”:631.559(476.2)

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «ОСОВЕЦ» МОЗЫРСКОГО РАЙОНА

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

На современном этапе развития сельского хозяйства, при внедрении новых технологий возделывания зерновых культурсорт остается не только средством повышения урожайности, но и становится фактором, без которого невозможно реализовать достижения науки и техники. В сельскохозяйственном производстве он выступает как биологическая система, которую нельзя ничем заменить [1].

Целью исследования было изучение формирования урожайности зерна озимой пшеницы различных сортов в конкретных-почвенно-климатических условиях.

Закладка опыта по производственному испытанию сортов озимой пшеницы проводились в 2018–2019 годах, в полевом семипольном севообороте КСУП «Осовец» Мозырского района Гомельской области.

Объектами исследования были сорта озимой пшеницы: Богатка, Ода, Сюита.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая,

подстилаемая с глубины около 1 м моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта составляет 20–22 см. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: pH_{KCl} 5,9–6,1, содержание гумуса 1,96, содержание подвижных форм фосфора 188 и обменного калия 217 мг/кг почвы.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы в условиях Мозырского района Гомельской области в соответствии с технологическим регламентом 2014 года.

Площадь учетной делянки 90 м^2, повторность трехкратная. Посев производился сеялкой Lemken 8 сентября, с нормой высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Предшественником были, в соответствии с принятым севооборотом, однолетние травы на зеленную массу.

Фенологические наблюдения, оценка и учет, всестороннее сравнение сортов между собой велись по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2].

Основными показателями формирования ценоза озимой пшеницы, как и других сельскохозяйственных культур, являются полевая всхожесть и выживаемость растений.

Зависит полевая всхожесть, прежде всего от количества высеянных семян, агротехнических условий, экологических факторов, а также от поражения семян и проростков вредителями и болезнями. Она является главной характеристикой посевных качеств семян и первым показателем, определяющим густоту стояния растений, позволяющим судить о возможной величине будущего урожая. При низкой полевой всхожести растения формируют редкие и ослабленные всходы и, в дальнейшем, сильно изреживаются, что приводит к более высокой повреждаемости посевов вредными объектами (вредителями, болезнями и сорняками) [3].

При проведении исследований выявлено, что количество растений озимой пшеницы в фазе всходов варьировало от 398 до 418 шт/м^2, полевая всхожесть находилась в пределах 79,6–83,6 % (табл. 1). Наивысшее значение полевой всхожести выявлено при возделывании сорта Ода (83,6 %), наименьшее – у сорта Сюита (72,2 %), у сорта Богатказначение было промежуточным – 81,2 %.

Таблица 1. **Полевая всхожесть и сохраняемость растений озимой пшеницы, 2018–2019 годы**

Сорт	Число высеянных семян, шт/м^2	Количество растений в фазе всходов, шт/м^2	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м^2	Сохраняемость, %	Выживаемость, %
Богатка	500	406	81,2	298	73,4	59,6
Ода	500	418	83,6	306	73,2	61,2
Сюита	500	398	79,6	271	68,1	54,2

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

В результате наших исследований установлено, что количество растений перед уборкой в 2019 году варьировало в пределах 271–306 шт/м^2. Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке, отмечено у Сорта Ода (306 шт/м^2), минимальное количество – у сорта Сюита (271 шт/м^2).

Проведенный анализ показывает, что сохраняемость растений озимой пшеницы сорта Богатка выше, чем при возделывании сортов Ода и Сюита. Так, если у сорта Богаткасохраняемость составила 73,4 %, то у сортов Ода и Сюита 73,2 и 68,1 % соответственно.

На выживаемость растений в большей степени влияют метеорологические условия, зимостойкость сорта, устойчивость к болезням и вредителям. В ходе исследований выявлено, что показатель выживаемости у растений сортов озимой пшеницы варьировал в пределах 54,2–61,2 %. При этом наивысшее его значение отмечено у сорта Ода (61,2 %), минимальное – у сорта Сюита (54,2 %), у сорта Богатка оно заняло промежуточное положение и составило 59,6 %.

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

В 2019 году изучаемые сорта к уборке имели 271–306 растений на 1 м^2. Более высокий показатель отмечен у сорта Ода (306 шт/м^2), а самый низкий (271 шт/м^2) – у сорта Сюита. У сорта Богатка к уборке сохранилось 298 растений (табл. 2).

Таблица 2. **Элементы структуры урожайности озимой пшеницы в 2019 году**

Сорт	Количество растений, шт/м^2	Продуктивная кустистость	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г	
						с колоса	1000 шт.
Богатка	298	1,5	9,5	28,8	27,9	1,07	38,2
Ода	306	1,6	9,9	30,4	30,1	1,21	40,1
Сюита	271	1,5	9,2	26,7	26,4	0,99	37,4

Продуктивная кустистость варьировала в пределах 1,5–1,6. Наибольшая продуктивная кустистость отмечена у сорта Ода (1,6), у сортов Богатка и Сюита она оказалась одинаковой и составила 1,5.

Длина колоса варьировала в зависимости от сорта: от 9,2 см – у сорта Сюита до 9,9 см – у сорта Ода. Число колосков в колосе наибольшим было у сорта Ода (30,4 шт.), у сорта Сюита наименьшим (26,7 шт.). У сорта Богатка число колосков составило 28,8 шт.

Число зерен в колосе варьировало в интервале 26,4–30,1 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Ода (30,1 шт.), менее озерненным – у сорта Сюита (26,4 шт.), у сорта Богаткаоно составило 27,9 шт.

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Ода (1,21 и 40,1 г соответственно). У сорта Сюита они были наименьшие и составили 0,99 и 37,4 г, у сорта Богатка – 1,07 и 38,2 г соответственно.

Наибольшие показатели элементов структуры урожайности озимой пшеницы отмечены при возделывании сорта Ода.

Урожайность является итоговым показателем правильности и эффективности возделывания различных культур. Об урожайности различных сортов озимой пшеницы, полученной в условияхКСУП «Осовец» Мозырского района Гомельской области свидетельствуют данные, представленные в табл. 3.

Таблица 3. **Урожайность зерна различных сортов озимой пшеницы**

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
Богатка	47,8	43,0
Ода	59,2	53,3
Сюита	40,2	36,2
$НСР_{05}$		2,88

Биологическая урожайность изучаемых сортов в условиях нашего хозяйства составила 40,2–59,2 ц/га. Наибольшая биологическая урожайность отмечена у сорта озимой пшеницы Ода (59,2 ц/га), наименьшая – у сорта Сюита (40,2 ц/га), у сорта Богаткаона составила 47,8 ц/га.

За исследуемый период хозяйственная урожайность сорта озимой пшеницы Ода составила 53,3 ц/га, сорта Богатка – 43,0 ц/га. Среди изучаемых сортов, сорт Сюита имел наименьшую хозяйственную урожайность (36,2 ц/га).

Проведенный анализ сравнительной оценки изучаемых сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Осовец» Мозырского района Гомельской области показал, что наилучшим сортом явился сорт Ода, который обеспечил наиболее высокие показатели и большую урожайность зерна – 53,3 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаганов, И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии выращивания озимых зерновых культур / И. А. Шаганов. – Минск : Равнодействие, 2008. – 96 с.

2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М. А. Федина. – Москва, 1989. – 197 с.

3. Козловская, И. П. Технологические основы растениеводства: учебное пособие / И. П. Козловская [и др.]; ред. И. П. Козловская. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 503 с.

4. Посыпанов, Г. С. Растениеводство: учебник / Г. С. Посыпанов [и др.]; под ред. Г. С. Посыпанова. – Москва : Колос, 2006. – 602 с.

УДК 633.854.54:631.526.32:631.559

СКРИНИНГ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ПО СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Порхунцова О. А. – к. с.-х. н., доцент; **Томашева В. Н.** – магистрант; **Чечет К. С.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра ботаники и физиологии растений

Лен является одной из перспективных сельскохозяйственных культур. Еще в древности его применяли для производства текстильных изделий и пищевых продуктов, а также как лекарственное растение.

Понятие «лен масличный» объединяет растения двух разновидностей: лен-кудряш и лен-межеумок. Больше масла содержится в семенах льна-кудряша (44 %), чем в семенах льна-межеумка (42 %). Однако стебель льна-межеумка длиннее и содержит 12–17 % волокна. Поэтому волокно из соломы кудряшей может быть использовано для изготовления ваты, грубой ткани и бумаги высокого качества [1].

Культура масличного льна наиболее распространена в районах с теплым климатом Южной, Центральной и Западной Азии, а также Северной, Центральной и Южной Америки. В мировом сельскохозяйственном производстве площади посевов данной культуры ежегодно со-

ставляют 2,5–3,2 млн. га. Значительный интерес ко льну масличному связан с широким спектром возможностей его использования в различных отраслях промышленности (пищевой, полиграфической, кожевенно-обувной, медицинской, текстильной, парфюмерной и других).

Успешность производственного внедрения, масштабного возделывания сельскохозяйственной культуры, в том числе льна масличного, определяется, прежде всего, сортовым потенциалом, обладающим достаточно высоким уровнем семенной продуктивности.

Опыт был заложен на опытном селекционном поле УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке. По тепло- и влагообеспеченности Горецкий район относится к прохладной зоне с достаточным увлажнением, которые полностью соответствуют требованиям для возделывания льна масличного.

Посев осуществлялся вручную в оптимальные ранние сроки в двухкратной повторности. Площадь делянки составила 1 $м^2$, норма высева 1000 семян/$м^2$ [2, 3]. Контрольным сортом является Салют. В процессе роста и развития растений проводились фенологические наблюдения, учёты и оценки состояния посевов. Против льняной блохи (при массовом лете вредителя) проводилась обработка посевов инсектицидом Карате, КЭ (0,1–0,15 л/га). В фазу елочки посевы обрабатывались против сорной растительности баковой смесью гербицидов Хармони, СТС и Гербитокс, ВРК.

Масса 1000 семян является прямым признаком, характеризующим крупность семян, и косвенным показателем при оценке урожайности льна масличного. Данный показатель в зависимости от метеорологических условий года возделывания может незначительно изменяться. При оценке сортов льна масличного в 2019 году масса 1000 семян в питомнике исходного материала составила от 4,13 г до 8,21 г. Самыми мелкими семенами обладал LM-97 (4,13 г), у которого в 2018 год масса 1000 семян составила 3,57 г. Менее 5,0 г массу 1000 семян также имел сорт Фокус (табл. 1) [4].

Массу 1000 семян в пределах от 5,0 до 7,0 г имело 12 сортообразцов: Amon, Сонечны, McDuff, Redwing, PrainieBlue, WinonaSel, Опус, Bilton, Hazeldeum и Визирь (5,14–6,80 г). Достаточно крупными семенами обладали сортообразцы Півдіна ніч, Bison, Илим, Айсберг, Astral и Barbara (7,19–7,95 г). Массой 1000 семян свыше 8,0 г обладал сорт французской селекции Kaolin (8,21 г).

Таблица 1. **Структурные элементы семенной продуктивности сортообразцов льна масличного**

Сортообразец	Масса 1000 семян, г	Коробочек, шт/раст.	Семян, шт/раст.	Семян, шт/кор.	Семенная продуктивность, г/растение
Салют (контроль)	6,31	4,1	26,5	6,4	0,16
Amon	5,88	8,1	59,7	7,3	0,35
Південа ніч	7,39	4,4	9,8	2,2	0,07
Bison	7,19	4,9	31,1	6,3	0,22
Сонечны	5,31	4,8	27,1	5,5	0,14
Balladi Toll	6,74	6,8	39,7	5,8	0,26
LM-97	4,13	8,7	55,5	6,4	0,22
Илим	7,95	8,1	41,9	5,2	0,33
Айсберг	7,77	5,3	19,2	3,6	0,14
Astral	7,44	4,4	24,8	5,7	0,18
Barbara	7,22	4,2	21,7	5,1	0,15
Kaolin	8,21	5,4	30,3	5,6	0,24
L-26	6,41	9,3	70,4	7,6	0,45
Mc Duff	6,80	4,5	24,9	5,5	0,16
Redwing	5,17	5,0	25,9	5,2	0,13
Prainie Blue	6,09	6,0	43,7	7,3	0,26
Winona Sel	5,14	7,7	41,3	5,3	0,21
Опус	6,32	7,1	47,4	6,6	0,29
Bilton	6,42	8,2	36,2	4,4	0,23
Hazeldeum	5,78	7,3	38,8	5,3	0,22
Визирь	6,58	8,1	43,6	5,4	0,28
Фокус	4,94	9,6	35,4	3,7	0,17
x±Sx	6,42±1,06	6,45±1,82	36,13±14,15	5,52±1,27	0,22±0,08

Визуальным признаком высокой урожайности семян считается число коробочек на одном растении. В среднем среди исходного материала данный показатель составил 6,45±1,82 шт. Менее 5 коробочек на 1 растение сформировали образцы Салют, Barbara, Astral, Південа ніч, McDuff, Bison и Сонечны (4,1–4,9 коробочек/растение). Наибольшее число коробочек имели Amon, Визирь, Илим, Bilton, LM-97, Опус, L-26 и Фокус (от 8,1 до 9,6 коробочек/растениие). Необходимо отметить, что по данному признаку были выделены образцы белорусской селекции: Фокус (9,6 коробочек/растение), Визирь (8,1 коробочек/растение), Илим (8,1 коробочек/растение), Опус (7,1 коробочек/растение).

Число семян в коробочке льна генетически определено: не более 10 шт. В среднем по питомнику исходного материала число семян в одной коробочке составило 5,52±1,27 шт. Данный показатель в 2019 году имеет достаточно низкий уровень (в 2018 году он составил 6,59±0,62 шт.) [4]. Сложившиеся метеорологические условия (высокие положительные температуры, отсутствие осадков) в период массового цветения (май, июнь) негативно сказались на процессах опыления и

завязываемости семян. Сортообразцы Південа ніч (2,2 семян/коробочку), Айсберг (3,6 семян/коробочку), Фокус (3,7 семян/коробочку) и Bilton (4,4 семян/коробочку) сформировали менее 5 семян в одной коробочке. Максимальный высокий уровень в данном году имели Prainie Blue, Amon (по 7,3 семян/коробочку), L-26 (7,6 семян/коробочку).

Данные показатели в совокупности определяют уровень семенной продуктивности любого сортообразца льна масличного: количество и масса семян с растения. На одном растении было сформировано 36,13±14,15 шт. семян или 0,22±0,08 г. Восемь сортообразцов из 22 сформировали свыше 40 семян/растение. Лучшими по данному показателю были LM-97 (55,5 семян/растение), Amon (59,7 семян/растение) и L-26 (70,4 семян/растение). Свыше 0,3 г/растение сформировали Илим (0,33 г), Amon (0,35 г) и L-26 (0,45 г/растение).

По урожайность семян сортообразцы льна масличного значительно различались, она составила от 34,9 до 218,4 г/м^2 (табл. 2).

Более 50 % сортообразцов льна масличного сформировали урожайность семян свыше 100 г/м^2 и более (в среднем по питомнику исходного материала урожайность семян составила 110,6±40,2 г/м^2). Лучшими по итоговому показателю были сортообразцы, которые сформировали урожайность семян свыше 140 г/м^2 и превысили по данному показателю контрольный сорт Салют: Опус 143,9 г/м^2, L-26 160,3 г/м^2, Amon 172,1 г/м^2 и Илим 218,4 г/м^2.

Таблица 2. **Урожайность семян сортообразцов льна масличного**

Сортообразец	Количество растений, шт/м^2	Урожайность,	
		г/м^2	% к контролю
1	2	3	4
Салют (контроль)	550	134,2	–
Amon	490	172,1	128,2
Південа ніч	480	34,9	26,0
Bison	413	92,4	68,9
Сонечны	603	86,7	64,6
Balladi Toll	373	99,3	74,0
LM-97	477	109,3	81,4
Илим	593	218,4	162,7
Айсберг	283	42,2	31,4
Astral	490	90,5	67,4
Barbara	625	97,9	73,0
Kaolin	490	121,7	90,7
L-26	237	160,3	119,4
Mc Duff	587	99,3	74,0
Redwing	607	81,3	60,6
Prainie Blue	410	108,5	80,8
Winona Sel	377	79,9	59,5

Окончание табл. 2

1	2	3	4
Опус	480	143,9	107,2
Bilton	460	107,0	79,7
Hazeldeum	377	126,7	94,4
Визирь	450	129,2	96,3
Фокус	510	89,2	66,5
x±Sx	471±102,8	110,6±40,2	

На итоговую урожайность сорта оказывает влияние как масса 1000 семян, количество коробочек, так и число семян в коробочке. Высокой завязываемостью семян характеризовались только сортообразцы PrainieBlue, Amon и L-26. Источниками высокой продуктивности семян в питомнике исходного материала льна масличного были выделены L-26, Amon и Илим с урожайностью свыше 150 г/м^2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дуктова, Н. А. Использование физиологических параметров растения льна масличного в селекции: рекомендации / Н. А. Дуктова [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 44 с.

2. Методические указания по селекции льна. – Москва : Колос, 2004. – 43 с.

3. Прудников, В. А. Технология возделывания льна масличного: РУП «Институт льна» / В. А. Прудников [и др.] – Орша : КПУП «Оршанская типография», 2011. – 35 с.

4. Порхунцова, О. А. Оценка сортов льна масличного по урожайности семян и выходу масла / О. А. Порхунцова [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по материалам XIV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры ботаники и физиологии растений, Горки, 27–28.06.2019 г. / БГСХА; редкол.: А. С. Мастеров [и др.]. – Горки, 2019. – С. 193–197.

УДК 635.13:631.526.325(476-18)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ МОРКОВИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Почтовая Н. Л. – к. с.-х. н., доцент; **Храмцова А. А. –** студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодоовощеводства

В Беларуси под посевы моркови столовой в сельскохозяйственных организациях отводится около 20 % от общей площади, занятой под овощными культурами открытого грунта [1]. В 2018 году ее посевная площадь по республике составила 2,4 тыс. га, а средняя урожайность – 23,4 т/га. К сожалению, фактическая урожайность моркови в Беларуси остается ниже потенциальной. В частности, она в 2–2,5 раза меньше, чем в Великобритании, Германии и США.

Новые экономические условия предъявляют более высокие требования к сортам и гибридам моркови столовой. В связи с этим резко возрастает роль сорта, как важнейшего в цепи высокотехнологичных процессов производства данной культуры [2].

Внастоящее время в Госреестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь, разрешенных для использования в Республике Беларусь» (2018), включены лишь три сорта моркови (Лявоніха, Паўлінка, Минчанка) отечественной селекции и 73 сортообразца иностранной селекции.

Важным направлением повышения качества моркови столовой является выделение и внедрение в производство новых сортов и гибридов интенсивного типа с комплексом хозяйственноценных признаков, адаптированных к условиям Беларуси. В связи с этим тема данных исследований весьма актуальна.

Цель исследований: сравнительная оценка гибридов моркови по комплексу хозяйственно-ценных признаков.

Исследования проводились в 2017–2018 годах на учебно-опытном поле кафедры плодоовощеводства УО «БГСХА» (Рытовский огород).

Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая лессовидным суглинком. Содержание подвижных форм фосфора – 299 мг/кг почвы (по Кирсанову), обменного калия – 315 мг/кг почвы (по Кирсанову), гумуса – 2,3 % (по Тюрину), pH_{KCl} – 6,5

Объектами исследований являлись гибриды моркови Бангор F_1, Найджал F_1, Канада F_1, Нектар F_1.

Посев проводили по схеме 62+8 см в первой декаде мая. Площадь делянки 20 $м^2$. Повторность опыта четырехкратная. Технологические процессы ухода за растениями осуществляли по общепринятой технологии возделывания моркови столовойи отраслевого регламента «Возделывание моркови столовой» [3].

Все гибриды моркови, изучаемые в нашем опыте, относятся к позднеспелым. Продолжительность вегетационного периода составляет от 120 до 134 дней. В 2017 году наступление технической спелости корнеплодов наступило раньше, чем в 2018 г. Стандартный гибрид Канада F_1 имел продолжительность вегетационного периода – 120–123 дня. Остальные гибриды превышали этот показатель на 2–11 дней.

В результате проведенного нами анализа (табл. 1) установлено, что общая урожайность моркови находилась на уровне 54,76–70,74 т/га.

Анализируя урожайность, можно сделать вывод, что 2018 год был более благоприятный, урожайность у гибридов выше, чем в 2017 году. В среднем за два года исследований гибрид Канада F_1 формировал урожай на уровне 59,50 т/га, средняя масса корнеплодов – 140 г. Этот гибрид выбран нами как стандарт.

Таблица 1. **Урожайность гибридов моркови, в среднем за 2017–2018 годы**

Гибриды	Средняя масса корнеплода, г	Общая урожайность, т/га			± к стандарту
		2017 г.	2018 г.	Среднее	
Канада F_1 (стандарт)	140	57,8	61,2	59,50	
Бангор F_1	160	68,88	72,6	70,74	+11,24
Найджал F_1	166	57,14	63,4	60,27	+0,77
Нектар F_1	152	52,29	57,23	54,76	-4,74
$НСР_{05}$		5,21	4,37		

Гибрид Бангор F_1 превзошел стандарт на 11,24 т/га, и общая урожайность составила 70,74 т/га, средняя масса корнеплода – 160 г. У гибрида Найджал F_1 урожайность составила 60,27 т/га, средняя масса корнеплодов – 166 г. Прибавка в сравнении со стандартом находилась в пределах ошибки опыта. Самая низкая урожайность была получена у гибрида Нектар F_1 – 54,76 т/га, масса корнеплодов – 152 г.

После уборки урожая нами был проведен товароведный анализ. В результате было установлено, что наибольший процент товарных корнеплодов был отмечен у гибрида Бангор F_1 – 81 %, соответственно товарная урожайность в среднем за два года составила 57,3 т/га, что выше стандарта на 13,3 т/га (табл. 2). У гибрида Канада F_1 товарность на уровне 74 %, товарная урожайность – 44,0 т/га. Товарных корнеплодов у гибрида Найджал F_1 получено 76 %, товарная урожайность на уровне 45,8 т/га, прибавка к стандарту 1,8 т/га. У гибрида Нектар F_1 наблюдался самый низкий процент стандартных корнеплодов – 71 %, товарная урожайность – 38,9 т/га.

Таблица 2. **Товарная урожайность гибридов моркови, среднем за 2017–2018 годы**

Гибрид	Товарность, %	Товарная урожайность, т/га	± к стандарту
Канада F_1 (стандарт)	74	44,0	–
Бангор F_1	81	57,3	+13,3
Найджал F_1	76	45,8	+1,8
Нектар F_1	71	38,9	-5,1

Количество сахаров в корнеплодах зависят от сроков сева, от гибрида или сорта, продолжительности вегетации и количества активных температур, а также от частоты поливов.

Было установлено, что содержание каротина в корнеплодах моркови варьирует от – 8,3 до 10,03 мг%, сухого вещества от 10,3 до 13,03 %, сумма сахаров составила 7,56–7,88 %. (табл. 3).

Таблица 3. **Биохимические показатели корнеплодов, в среднем за 2017–2018 годы**

Гибрид	Каротин мг %	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %
Канада F_1 (стандарт)	8,3	10,30	7,69
Бангор F_1	8,9	13,70	7,95
Найджал F_1	9,47	12,33	7,56
Нектар F_1	10,03	13,03	7,88

В результате дегустационной оценки корнеплодов моркови столовой выделились гибриды: Найджал F_1 – общая оценка 4,9 балла; Бангор и Нектар F_1 – 4,7 балла. Самый низкий балл получил гибрид Канада F_1 – 4,2 балла.

Все изучаемые гибриды характеризовались высокой урожайностью и хорошим качеством. Лучшим по продуктивности на протяжении двух лет исследований был гибрид Бангор F_1,общая урожайность которого составила 70,24 т/га, товарная – 57,3 т/га, средняя масса корнеплодов – 160 г, дегустационная оценка – 4,7 балла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рубацкий, В. Е. Морковь и другие овощные культуры семейства зонтичных: пер. с англ. / В. Е. Рубацкий, К. Ф. Кирос, П. В. Саймон; ред. В. И. Леунов. – Москва : Т-во науч. изд. КМК, 2007. – 358 с.

2. Аутко, А. А. Современные технологии производства овощей в Беларуси / А. А. Аутко. – Молодечно : Типография Победа, 2005. – С. 127–151.

3. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. Ч. 11. – Москва : Министерство плодоовощного хозяйства, ВНИИССОК, 1985. – 56 с.

УДК 631.5:631.582:633.11”324”

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

[1]**Птицына Н. В. –** к. с.-х. н., доцент;
[2]**Никитин А. Н. –** к. с.-х. н., ст. научный сотрудник
[1]ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрономии, землеустройства и экологии
[2]ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

Целесообразность проведения того или иного агроприема возделывания конкретного сорта в значительной мере определяется энергетической и экономической эффективностью производства сельскохозяйственной продукции. В настоящее время при оценке возделывания отдельных культур, севооборотов, систем земледелия и так далее, принято использовать единые количественные критерии (Джоуль), даю-

щие представления об энергетической эффективности технологических процессов. Данный показатель зависит, как от аккумулированной в продукции, так и затраченной на ее производство энергии. В этой связи мы поставили перед собой задачу изучить влияние различных сроков внесения азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Смоленской области.

В 2017–2019 годах на опытном поле Смоленской ГСХА в севообороте кафедры было проведено изучение эффективности возделывания различных сортов озимой пшеницы в зависимости от доз и сроков внесения азотных удобрений. Полевые опыты были заложены на среднесуглинистой среднеокультуренной почве в четырехкратной повторности, расположение вариантов рендомизированное. Содержание гумуса – 1,9–2,0 %, содержание подвижных форм элементов питания следующее: P_2O_5 – 132–147 мг, K_2O – 138–150 мг/кг почвы, pH солевой вытяжки – 5,8–6,0. Норма высева – 6 млн. всхожих семян. Минеральный фон – $P_{90}K_{90}$. Изучаемая доза азота N_{120}. Варианты опыта включали внесение азота в следующие сроки: 1) под предпосевную культивацию; 2) ранневесенняя подкормка; 3) подкормка в фазу выхода в трубку; 4) подкормка в фазу колошения. Исследования проводились по общепринятым методикам. Агротехника в опыте общепринятая для Смоленской области.

Энергетическая эффективность любой культуры зависит как от аккумулированной в ней, так и затраченной на ее производство энергии. В наших исследованиях затраты энергии на возделывание озимой пшеницы в зависимости от приемов выращивания мало зависели от сорта и колебались от 13,4 до 26,9 ГДж/га, причем доля удобрений колебалась в пределах от 25–72 %; горюче-смазочных материалов – 23–29 %; семян – 14–19 %.

Фоны минерального питания по сравнению с контролем увеличивали энергозатраты до 49 % как за счет внесения минеральных удобрений, так и за счет уборки и послеуборочной доработки дополнительно полученного урожая.

В зависимости от применяемых фонов минерального питания у сорта Московская 39 было получено 28,2–83,1 ГДж/га, у сорта Немчиновская 57 – 25,9–90,5 ГДж/га.

Максимальным содержание энергии было на фонах минерального питания $N_{60+30+30}$ и $N_{60+30+20+10}$ и составило 86,0–89,8 и 75,8–90,5 ГДж/га.

Использование минеральных удобрений повышало чистый энергетический доход у сорта Московская 39 на 12–75 %, у сорта Немчиновская 57 на 30–85 % относительно контроля. Наибольший чистый энер-

гетический доход получен при возделывании озимой пшеницы сорта Московская 39 по схеме: $N_{30+60+30}$ – 59,8 ГДж/га, а сорта Немчиновская 57 – $N_{60+30+20+10}$ – 63,6 ГДж/га.

Таблица 1. **Энергетическая эффективность возделывания сортов озимой пшеницы, основная продукция**

Сорт	Вариант опыта	Урожайность, т/га	Энергозатраты, ГДж/га	Получено энергии с урожаем, ГДж/га	Чистый энергодоход, ГДж/га	Кэф	Себестоимость зерна, ГДж/т
Немчиновская 57	Контроль	1,81	13,0	32,8	19,8	1,5	7,2
	$N_{30+60+30}$	4,61	25,2	83,4	58,2	2,3	5,5
	$N_{60+30+30}$	3,76	24,2	68,1	43,9	1,8	6,4
	$N_{60+30+20+10}$	4,46	25,2	80,7	55,5	2,2	5,7
	$N_{60+60+0}$	4,03	25,6	72,9	47,3	1,8	6,4
	$N_{0+60+60}$	4,33	24,4	78,4	54,0	2,2	5,6
	$N_{60+0+60}$	3,25	23,6	58,8	35,2	1,5	7,3
	$N_{0+120+0}$	2,71	23,1	49,1	26,0	1,1	8,5
Московская 39	Контроль	1,57	13,0	28,4	15,4	1,2	8,3
	$N_{30+60+30}$	4,23	24,8	76,6	51,8	2,1	5,9
	$N_{60+30+30}$	3,48	23,9	63,0	39,1	1,6	6,9
	$N_{60+30+20+10}$	4,16	24,8	75,3	50,5	2,0	6,0
	$N_{60+60+0}P_{90}$	3,67	28,0	66,4	38,4	1,4	7,6
	$N_{0+60+60}P_{90}$	4,04	24,1	73,1	49,0	2,0	6,0
	$N_{60+0+60}P_{90}$	3,00	23,3	54,3	31,0	1,3	7,8
	$N_{0+120+0}P_{90}$	2,46	22,9	44,5	21,6	1,0	9,3
Этнос	Контроль	1,64	12,8	29,7	16,9	1,3	7,8
	$N_{30+60+30}$	4,4	25,0	79,6	54,6	2,2	5,7
	$N_{60+30+30}$	3,67	24,1	66,4	42,3	1,8	6,6
	$N_{60+30+20+10}$	4,33	25,0	78,4	53,4	2,1	5,8
	$N_{60+60+0}$	3,84	28,2	69,5	41,3	1,5	7,3
	$N_{0+60+60}$	4,20	24,3	76,0	51,7	2,1	5,8
	$N_{60+0+60}$	3,17	23,5	57,4	33,9	1,4	7,4
	$N_{0+120+0}$	2,63	23,0	47,6	24,6	1,1	8,7

С энергетической точки зрения агроприем считается эффективным, если коэффициент энергетической эффективности, равный отношению чистого энергетического дохода к затратам совокупной энергии превышает 1,0. Биоэнергетический коэффициент (Кб) или коэффициент полезного действия посева является отношением энергии, полученной с урожаем, к энергозатратам.

На фоне минерального питания коэффициент энергетической эффективности был минимальным на контроле и при разовом внесении азотных удобрений в ранневесеннюю подкормку в дозе 120 кг д. в. на га и составил 0,6–0,7.

Наиболее оправданным оказалось выращивание сортов озимой пшеницы при внесении азотных удобрений по схемам: $N_{30+60+30}$ и $N_{30+60+20+10}$, что позволило получить наибольший коэффициент эффективности, превысивший значения данного показателя контроля на 53–75 %.

Наименьшая энергетическая себестоимость зерна сложилась для изучаемых сортов озимой пшеницы при внесении азотных удобрений по схемам: $N_{30+60+30}$, $N_{30+60+20+10}$ и $N_{0+60+60}$ и составила 5,5–5,9; 5,4–5,8 ГДж/т соответственно.

Наиболее энергозатратными являются азотные удобрения. Их доля в совокупной энергии минеральных туков по нашим расчетам составила 80–86 %. Однако за счет повышения урожайности зерна чистый энергетический доход на фонах минерального питания по сравнению с контролем был выше на 18,4–21,1 %.

В среднем коэффициент энергетической эффективности для всех сортов составил 1,6–1,8. Наиболее оправданным оказалось выращивание озимой пшеницы при внесении азота по схеме $N_{30+60+30}P_{90}K_{90}$, что позволило получить наибольшее значение данного показателя, превысившее показателя контроля на 35–43 %.

В заключении хочется отметить, что в условиях Смоленской области внесение азотных удобрений по схемам: $N_{30+60+30}$, $N_{30+60+20+10}$ и $N_{0+60+60}$ является оправданным, с энергетической точки зрения, за счет дополнительного сбора энергии с возрастающей урожайности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никитин, А. Н. Фитосанитарное состояние посевов ячменя в звене севооборота в зависимости от элементов технологии возделывания / А. Н. Никитин, А. А. Пузик, Н. В. Птицына, М. И. Перепичай // Вестн. аграрной науки. – 2019. – № 5 (80). – С. 26–32.

2. Никитин, А. Н. Продукционный процесс и технологическая оценка зерна новых сортов ячменя в центральном регионе России Автореф. дисс.... к. с.-х. наук / Смол. сел. ин-т. Москва, 2006.

3. Романова, И. Н. Энергоэкономическая оценка эффективности возделывания сортов озимой пшеницы в условиях Смоленской области / И. Н. Романова, Н. В. Птицына, С. Н. Глушаков / Проблемы и перспективы развития аграрного производства : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. – Смоленск, 2007. – С. 133–134.

4. Романова, И. Н. Реализация фотосинтетической деятельности сортов ячменя при различных сроках посева, как элемент биологизации земледелия / И. Н. Романова, А. Н. Никитин, Е. А. Терещенков, Т. И. Рыбченко // Программирование урожаев и биологизация земледелия : сб. науч. тр. – Вып. 3. – Ч. 2. – 2007. – С. 125–131.

5. Романова, И. Н. Продуктивность сортов ярового ячменя и качество получаемого зерна в зависимости от уровня запрограммированной урожайности на дерново-подзолистых почвах смоленской области / И. Н. Романова, А. Н. Никитин, Т. И.Рыбченко // Программирование урожаев и биологизация земледелия : сб. науч. тр. – 2007. – С. 160–167.

УДК 633.11.”321”:631.526.32(476-18)

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ ПОСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Пугач А. А. – к. с.-х. н., доцент; **Косинец А. С.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Пшеница является одной из самых древнейших и наиболее распространенных продовольственных культу. На современном этапе сельскохозяйственного производства сорт выступает как самостоятельный фактор, который способствует повышению продуктивности культуры и вместе с остальными агротехническими элементами имеет большое значение для получения высоких и устойчивых урожаев.

Цель работы – дать сравнительную оценку сортов яровой пшеницы в условиях СУП «Радуньское» Оршанского района.

Для достижения поставленной цели решались задачи:

– установление соответствия почвенно-климатических условий опытного участка биологическим особенностям яровой пшеницы;

− закладка производственного опыта по изучению сортов яровой пшеницы Любава, Сударыня и Тома.

– определение элементов структуры посева различных сортов яровой пшеницы в конкретных почвенно-климатических условиях.

Изучение формирования элементов структуры посева различных сортов яровой пшеницы проводилось в 2019 году на дерново-подзолистой супесчаной, развивающаяся на легких суглинках, подстилаемых лессовидным суглинком почве.

Площадь учетной делянки составляла один гектар, повторность трехкратная, норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га.

Основными показателями формирования ценоза яровой пшеницы, как и других сельскохозяйственных культур, являются полевая всхожесть и выживаемость растений.

Полевая всхожесть зависит от количества высеянных семян, агротехнических условий, экологических факторов, а также от поражения семян и проростков вредителями и болезнями. Она является главной характеристикой посевных качеств семян и первым показателем, определяющим густоту стояния растений, позволяющим судить о возможной величине будущего урожая. При низкой полевой всхожести растения формируют редкие и ослабленные всходы и в дальнейшем сильно изреживаются, что приводит к более высокой повреждаемости посевов

вредными объектами (вредителями, болезнями и сорняками).

Для достижения оптимальной плотности посева полевая всхожесть должна быть не менее 70 %.

Как видно из полученных результатов опытов, полевая всхожесть была достаточно высокой. Среди рассматриваемых вариантов наименьшая полевая всхожесть получена у сорта яровой пшеницы Тома – 87,2 % (436 шт/м^2). Наибольшая полевая всхожесть была получена у сорта яровой пшеницы Любава – 90,4 % (452 шт/м^2). Полевая всхожесть сорта яровой пшеницы Сударыня заняла промежуточное положение и составила 89,4 % (447 шт/м^2) (табл. 1).

Таблица 1. **Полевая всхожесть и выживаемость сортов яровой пшеницы**

Вариант опыта	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Сохраняемость, %	Число растений к уборке шт/м^2	Количество продуктивных стеблей, шт/м^2	Продуктивая кустистость
Тома (st.)	87,2	73,9	64,4	322	419	1,3
Любава	90,4	77,2	69,8	349	454	1,3
Сударыня	89,4	75,6	67,6	338	439	1,3

Наибольшая сохраняемость получена у сорта яровой пшеницы Любава – 77,2 % (349 шт/м^2), наименьшая у сорта яровой пшеницы Тома – 73,9 % (322 шт/м^2). Среди рассматриваемых вариантов сохраняемость у сорта яровой пшеницы Сударыня заняла промежуточное положение – 75,6 % (338 шт/м^2).

На выживаемость растений в большей степени влияют метеорологические условия, устойчивость к болезням и вредителям.

В ходе исследований выявлено, что показатель выживаемости у растений сортов яровой пшеницы варьировал в пределах 64,4–69,8 %, при этом наименьшее значение выживаемости отмечено у стандартного сорта Тома (64,4 %), максимальное значение показателя выявлено у сорта Любава (69,8 %).

Наибольшая густота растений наблюдалась у сорта яровой пшеницы Любава (349 шт/м^2). Количество растений к уборке у стандартного сорта яровой пшеницы Тома было на 27 шт/м^2 меньше в сравнении с сортом Любава и на 16 шт/м^2 меньше в сравнении с сортом Сударыня и составило 322 шт/м^2.

У всех сортов яровой пшеницы показатель продуктивной кустистости составил 1,3.

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения. Вы-

сокая урожайность яровой пшеницы, лучшая сохраняемость растений в большей степени зависит от правильного ухода и выбора основной обработки почвы.

В табл. 2 представлено изменение урожайности зерна яровой пшеницы в зависимости от сорта.

Среди изучаемых сортов, сорт Тома (st) имел наименьшую урожайность (36,9 ц/га), наибольший показатель был получен у сорта Любава (48,6 ц/га). Достоверность полученных результатов подтверждают данные математической обработки результатов ($НСР_{05}$).

Таблица 2. **Урожайность зерна яровой пшеницы**

Сорт	Урожайность, ц/га	Прибавка к стандарту, ц/га
Тома (st.)	36,9	–
Любава	48,6	11,7
Сударыня	44,3	7,4
$НСР_{05}$		3,87

В условиях Оршанского района на дерново-подзолистых супесчаных почвах предпочтительней выращивать яровую пшеницу сорта Любава, так как в данном варианте была получена большая урожайность, что, в свою очередь, будет способствовать увеличению валовых сборов зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : ФУ Аинформ, 2000. – 421 с.

2.Таранухо, Г. И. Пшеница: пособие / Г. И. Таранухо [и др.]. – Минск : УМЦ Минсельхозпрода, 2007. – 71 с.

УДК633.15:631.527

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ СЕЛЕКЦИИ НПФХ «КОМПАНИЯ МАИС» В БЕЛАРУСИ

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

В структуре экспорта нашей Республики молочная продукция занимает третье место после нефтепродуктов и калийных удобрений. Валовое производство сырого молока, согласно «Программе развития молочной отрасли», к 2020 году должно возрасти до 9,2 млн. т. Важ-

ным фактором, влияющим на продуктивность молока, является качественный корм, в частности, силос из кукурузы. В Республике Беларусь ежегодно увеличиваются площади под кукурузой. Так в 2016 году кукурузой было засеяно 995 тыс. га, а в 2019 году – 1116 тыс. га. Роль гибрида в успешном получении максимального потенциала кукурузного поля за последние десятилетия выросла с 18 % в середине XX века до 52 % в настоящее время. Именно поэтому правильный выбор гибрида и соблюдение технологии возделывания сегодня определяет получение качественных кормов и рентабельность возделывания кукурузы. При производстве силосных кормов из кукурузы подбор гибридов по скороспелости является важным технологическим фактором, когда обеспечивается равномерное поступление готовой к уборке силосуемой массы с зерном, достигшим восковой спелости. При этом содержание сухого вещества должно составлять 30–35 %, соотношение початков к убираемой массе 45–50 %. При отклонении от оптимальной фазы уборки происходят потери как урожая, так и питательности корма. Кроме того, выращивание кукурузы на зерно играет важную стабилизирующую роль в производстве зернофуража, особенно в неблагоприятные для зерновых годы.

Определенный интерес для аграриев республики представляет группа среднеспелых и среднепоздних гибридов с ФАО 230–330, семеноводство которых в нашей стране невозможно по причине ограниченных тепловых ресурсов.

Целью исследований являлась сравнительная оценка гибридов кукурузы селекции НПФХ «Компания МАИС» на хозяйственную полезность в различных экологических зонах Беларуси и установление наиболее высокоурожайных гибридов, не уступающих лучшим западноевропейским, но по стоимости семян приближающиеся к произведенным в Республике Беларусь.

В 2019 году сравнительная оценка гибридов кукурузы НПФХ «Компания МАИС» проводилась в Западной части Республики Беларусь (РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»), Центральнойзоне (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси») и Северо-восточной зоне (РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси») [1, 2, 3].

Испытания проводились на опытных полях научных центров мелкоделяночным способом. Способ сева широкорядный, ширина междурядий 70 см.

Изучались следующие виды гибридов: раннеспелые – Ушицкий 16 СВ, Джекпот МС (ФАО 180); среднеранние – Блюз МС, ДМС Супер, Залещицкий 191 СВ (ФАО 220); среднепоздний – Бестселлер 287 СВ (ФАО 260).

В течение вегетационного периода в посевах кукурузы проводилисьнеобходимые наблюдения и учеты.

Метеорологические условия мая характеризовались высокими среднесуточными температурами воздуха +14,2–16,7°С (норма 13,1°С), при недостаткеосадков в третьей декаде мая, особенно в Гродненской области.

Аналогичная ситуация прослеживалась и в июне месяце, когда количество осадков в среднем по республике выпало 44,2 мм осадков (55 % нормы), а среднесуточная температура воздуха составила +21,0°С, что выше климатической нормы на 4,6°С.

В июле сложились более благоприятные условия для развития растений кукурузы, средняя температура месяца составила +17,1°С, что ниже климатической нормы на 1,3°С, при достаточном увлажнении 91,1 мм осадков, или 107 % климатической нормы.

Температурный режим августа был неравномерным. Первая декада была холодной, вторая и третья декады – теплее обычного. Средняя по Беларуси температура воздуха составила +17,7°С, что выше климатической нормы на 0,4ºС. Осадков выпало 115 % от климатической нормы.

В сентябретеплой была первая и вторая декады, температура воздуха которой была на +3,3°С и +0,5°С выше нормы соответственно. За месяц в среднем по республике выпало 52,4 мм осадков (87 % климатической нормы). Наибольшее количество выпало в Витебской области 96 % климатической нормы.

Первая декада октября была холодной и дождливой 26,8 мм осадков, что составило 153 % климатической нормы. Вторая и третья – аномально теплыми и сухими,среднесуточная температура на 6,0°С и 3,2 °С превышалаклиматическую норму.

По результатам испытаний в Западной части Республики Беларусь наибольшую урожайность сухого вещества получили у гибридов Бестселлер 287 СВ (206,2 ц/га), Залещицкий 191 СВ (203,6 ц/га), Блюз (193,9 ц/га) и ДМС Супер (189 ц/га), у которых не выявлено существенных различий по данному показателю. Среди находящихся в экологическом испытании гибридов максимальной урожайностью зерна при 14 % влажности характеризовались Блюз -123,2 ц/га, Залещицкий 191 СВ – 115,0 ц/га и Джекпот МС – 114,5 ц/га (табл. 1).

Таким образом в условиях Гродненской области рекомендуются для возделывания: на силос: среднеранние гибриды Залещицкий 191 СВ и Блюз МС, сбор сухого вещества (193,9–203,6 ц/га) и среднепоздний гибрид Бестселлер 287 СВ, характеризующийся максимальным выходом сухого вещества (206,2 ц/га); на зерно: раннеспелый гибрид Джекпот МС, сформировавший в засушливых условиях 2019 года

114,5 ц/га зерна, среднеранние гибриды Залещицкий 191 СВ и Блюз МС, давшие наибольшую урожайность зерна 115,0 и 123,2 ц/га.

Таблица 1. **Продуктивность гибридов кукурузы в различных экологических зонах Республики Беларусь**

Гибрид	ФАО	Западная зона		Центральная зона		Северная зона		
		Урожайность сухого вещества, ц/га	Урожайность зерна, ц/га	Урожайность сухого вещества, ц/га	Урожайность зерна, ц/га	Урожайность зеленой массы ц/га	Доля початков в зеленой массе %	Урожайность зерна, ц/га
Ушицкий 167 СВ	180	165,7	89,7	182,2	96,2	471	50,4	71
Декпот МС	180	167,0	114,5	179,9	87,5	446	45,5	73,3
Залещицкий 191 СВ	220	203,6	115,0	169,0	84,8	535	49,7	88,0
ДМС Супер	220	189,9	112,6	170,1	92,0	552	55,6	110,2
Блюз		193,9	123,2	182,5	101,5	479	53	113,0
Бестселлер 287 СВ	260	206,2	107,9	173,1	83,0	–	–	–

По результатам испытаний в Центральной зоне Республики Беларусь гибриды кукурузы НПФХ «КОМПАНИЯ МАИС» обеспечили сбор сухого вещества на уровне 169–182,5 ц/га. Наибольшую продуктивность показал гибрид Блюз МС (182,5 ц/га), Ушицкий 167 СВ (182,2 ц/га), Джекпот МС (179 ц/га). Урожайность зерна гибридов кукурузы при 14 % влажности находилась в пределах 83–101,5 ц/га. Наилучший результат показали гибриды Блюз МС (101,5 ц/га), Ушицкий 167 СВ (96,2 ц/га), ДМС Супер (92 ц/га).

Можно сделать вывоз, что в условиях центральной зоны на силос лучше возделывать гибриды Блюз МС, Ушицкий 167 СВ и Джекпот МС, обеспечивающие сбор сухого вещества (179–182,5 ц/га); на зерно: Блюз МС, Ушицкий 167 СВ и ДМС Супер (92–101,5 ц/га).

В условиях Северо-восточной части Республики Беларусь лучшие показатели урожайности зеленой массы получены у гибридов с ФАО 220: Залещицкий 191 СВ – 535 ц/га, ДМС Супер – 552 ц/га; по доле початков в зеленой массе кукурузы выделяются Блюз МС – 53,0 % и ДМС Супер – 55,6 %. Самые высокие показатели урожайности зерна при 14 % влажности получены у гибридов ДМС Супер – 110,2 ц/га, Блюз МС – 113,0 ц/га, что на 15–32 % выше урожайности гибридов раннеспелой группы ФАО 180. Такая разница в урожайности связана с особенностью гибридов. Гибриды кукурузы раннеспелой группы Ушицкий 167 СВ и Джекпот МС после сильной засухи в июне месяце и избытка осадков в июле опаздывали в развитии на 10–15 дней в сравнении с гибридами ДМС Супер и Блюз МС, что в последствии

отразилось на их продуктивности. Гибриды среднеранней группы ДМС Супер и Блюз МС, не смотря на более высокий показатель ФАО, оказались более устойчивы к стрессам в условиях 2019 года.

Таким образом, в климатических условиях 2019 года в Северо-восточной зоне Республики Беларусь лучшими себя показали гибриды с более высоким ФАО, на силос: Залещицкий 191 СВ (535 ц/га), ДМС Супер (552 ц/га); на зерно ДМС Супер (110,2 ц/га), Блюз МС (113 ц/га).

В результате установлено, что в разных климатических зонах Республики гибриды кукурузы проявляют себя по-разному. Лучшие показатели имеют гибриды среднеранней группы (ФАО 220) – Блюз МС, ДМС Супер, Залещицкий 191 СВ и даже в условиях Витебской области возможно получение не только качественного силосного сырья, но и полноценного зерна, при этом используя гибриды с более высоким ФАО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Отчет о научно исследовательской работе «Изучить потенциальную продуктивность и совокупность других хозяйственно-полезных признаков гибридов кукурузы в условиях центральной зоны Республики Беларусь» / Н. Ф. Надточав. – Жодино, 2019. – 12 с.

2. Борисенок, О. И. Отчет «Испытать гибриды кукурузы селекционера и производителя НПФХ «КОМПАНИЯ МАИС» в условиях северо-восточной части Республики Беларусь» / О. И. Борисенок. – Витебск, 2019. – 9 с.

3. Макаро, В. М. Отчет о выполнении научно-исследовательских работ по теме «Изучить продуктивность гибридов кукурузы селекционера и производителя НПФХ «КОМПАНИЯ МАИС» в условиях Гродненской области» / В. М. Макаро, С. В. Гавриков, Б. И. Бабич. – Щучин, 2019. – 4 с.

УДК 633.16;631.816

ЯЧМЕНЬ – ВЫСОКОИНТЕНСИВНАЯ КУЛЬТУРА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО И ПИВОВАРЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

[1]**Романова И. Н. –** д. с.-х. н., профессор;
[1]**Перепичай М. И. –** к. с.-х. н.;[2]**Пузик А. А. –** науч. сотрудник
[1]ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрономии, землеустройства и экологии
[2]ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

Зернообразование, налив и созревание – это завершающие процессы формирования величины и качества урожая [1, 3].

В то же время налив и созревание семян яровых зерновых в условиях Нечерноземной зоны России имеют свои агроклиматические осо-

бенности, такие как колебание погодных условий в период формирования зерна, высокая относительная влажность воздуха, почвы и ее переуплотнение и неустойчивая погода в весенний период посева, которые приводят к увеличению периода налив и созревание зерна [4, 5].

В шестипольном севообороте кафедры агрономии, землеустройства и экологии, заложенном в 1992 году, на опытном поле ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА в 2016–2018 годах изучалось влияние сроков посева и уровня азотного питания на формирование урожайности и посевных качеств зерна сортов ярового ячменя отечественной (Владимир, Надежный) и зарубежной (КВС Орфелия) селекции.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая средне-окультуренная слабокислая (pH_{KCl} 5,8). Содержание элементов питания: гумус – 2,01 %; подвижного фосфора 148 мг/кг; обменного калия 165 мг/кг абсолютно сухой почвы.

Опыты были заложены в четырехкратной повторности методом рендомизированных повторений. Площадь опытной делянки составляла 32 м^2, учетной делянки – 25 м^2.

Первый срок посева проводили при физической зрелости почвы (24.04–30.04) последующие четыре с интервалом 5–7 дней.

В опыте с удобрениями изучались следующие варианты: 1) контроль (без удобрений); 2) умеренный ($N_{60}P_{60}K_{60}$); 3) повышенный ($N_{60+20}P_{80}K_{80}$); 4) на планируемую урожайность 6 т/га ($N_{60+32}P_{69}K_{72}$)

Нашими исследованиями установлено, что налив и созревание зерна у сортов ячменя проходили в более благоприятных условиях при ранних и средних сроках посева. Сразу же после уборки и обмолота семена от ранних сроков посева имели более высокие показатели энергии прорастания и лабораторной всхожести в сравнении со средними и поздними посевами. Через полтора месяца после уборки эти показатели несколько повышались.

Необходимо отметить, что энергия прорастания на ранних сроках посева у сорта Надежный составила 88–90 %, при среднем сроке посева – 84 %, на позднем сроке – 72 %; по сорту Владимир – 87–89; 82; 72 %; по сорту КВС Орфелия – 89–90; 84; 71 % соответственно (табл. 1).

Всхожесть семян ячменя отвечала требованиям первого класса посевного стандарта только с ранних сроков посева и составила 95–97 %. По сортам различий не наблюдалось. Наиболее близким показателем к полевой всхожести является сила роста, характеризующаяся такими показателями, как процент пробившихся проростков и массой 100 проростков.

Таблица 1. **Влияние сроков посева сортов ячменя отечественной и зарубежной селекции на урожайность и посевные качества семян, в среднем за 2016–2018 годы**

Сорта(А)	Сроки посева (В)	Урожайность, т/га	Энергия прорастания,%	Всхожесть,%	Сила роста	
					Пробившихся проростков,%	Масса 100 проростков, г
Надежный	I	6,38	90	97	92	6,3
	II	6,29	88	97	92	6,3
	III	4,93	84	95	91	6,0
	IV	3,36	79	94	89	5,7
	V	2,19	72	92	85	4,6
Вдадимир	I	5,88	89	96	92	6,3
	II	5,75	87	95	91	6,1
	III	4,52	82	94	90	5,8
	IV	3,22	78	93	88	5,6
	V	1,94	72	91	85	4,7
КВС Орфелия	I	6,26	90	97	93	6,4
	II	6,22	89	96	93	6,3
	III	4,75	84	95	91	6,1
	IV	3,19	78	95	88	5,8
	V	1,98	71	94	87	5,0

$НСР_{05}$, т/га: фактор (А) – 0,23; фактор (В) – 0,52; среднее – 0,27.

В наших исследованиях процент пробившихся на поверхность растений был большим на ранних сроках посева сортов ячменя и колебался в пределах 91–93 %. Поздние сроки посева снижали этот показатель до 85 %.Масса 100 проростков характеризует не только силу начального роста растений, но и формирование в дальнейшем листовой поверхности.

В наших исследованиях наибольшую массу проростков формировали семена, полученные на ранних сроках посева, и величина данного показателя составила по сорту Надежный – 6,3 г., по сорту Владимир – 6,3–6,1 г и по сорту КВС Орфелия – 6,4–6,3 г. Поздние сроки снижали значение показателя на 9–27 %.

Как отмечал, В. В. Гриценко, чем урожайнее сорт, тем больше у него потребность в элементах питания, а при недостатке их он может сильнее снижать урожайность, уступая менее продуктивным сортам.

Применение минеральных удобрений приводило к повышению посевных качеств семян (табл. 2).

Наиболее высокие показатели по всем сортам были в вариантах, с повышенными дозами удобрений ($N_{60+20}P_{80}K_{80}$) и на планируемую урожайность 6 т/га ($N_{60+32}P_{69}K_{72}$). Так, по сорту Надежный эти показатели составили: энергия прорастания – 88 и 89 %; всхожесть – 97 %; пробившихся проростков – 92 %; масса 100 проростков – 5,8 и 6,2 г.; по сорту Владимир – 87 и 89 %; 96 %; 91 и 92 %; 5,9 и 6,2 г и по сорту

КВС Орфелия – 86 и 90 %; 96 и 97 %; 92 и 93 %; 6,0 и 6,3 г соответственно.

Таблица 2. **Урожайность и посевные качества семян сортов ячменя разных экотипов в зависимости от уровня минерального питания, в среднем за 2016–2018 годы**

Сорта (А)	Фоны минерального питания (В)	Урожайжайность, т/га	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Сила роста	
					Пробившихся проростков,%	Масса 100 проростков, г
Надеждежный	Контроль	2,05	83	95	89	5,2
	Умеренный	4,85	86	96	90	5,6
	Повышенный	5,89	88	97	92	5,8
	На планируемую урожайность 6 т/га	5,74	89	97	92	6,2
Владимир	Контроль	1,90	82	95	86	5,1
	Умеренный	4,36	84	95	88	5,3
	Повышенный	5,34	87	96	91	5,9
	На планируемую урожайность 6 т/га	5,28	89	96	92	6,2
КВС Орфелия	Контроль	1,97	83	95	88	5,3
	Умеренный	4,46	84	95	89	5,5
	Повышенный	5,78	86	96	92	6,0
	На планируемую урожайность 6 т/га	5,40	90	97	93	6,3

$НСР_{05}$, т/га: фактор (А) – 0,23; фактор (В) – 0,52; среднее – 0,33.

Сорт ярового ячменя Надежный по показателям повседневного стандарта был несколько выше сортов Владимир и КВС Орфелия. Это связано, прежде всего, с его биологическими особенностями, а именно скороспелостью.

В условиях Смоленской области для получения семенного материала, отвечающего первому и второму классу посевного стандарта, даже для такой скороспелой культурой как ячмень, посев необходимо проводить в ранние сроки, с полным комплексом минеральных удобрений.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никитин, А. Н. Продукционный процесс и технологическая оценка зерна новых сортов ячменя в Центральном регионе России: автореф. дис.... канд. с.-х. наук. – Москва, 2006. – 24 с.

2. Перепичай, М. И. Формирование продуктивности и качества зерна сортов ячменя разных экотипов в зависимости от условий выращивания в Центральном регионе России: дисс. канд. с-х. наук. – Брянск, 2017. – 180 с.

3. Романова, И. Н. Урожайность зерновых культур и уровень плодородия почвы в зависимости от внесения минеральных удобрений, типа почвы в системе севооборота / И. Н. Романова, М. И. Перепичай [и др.]. // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 2 (44). – С. 57–60.

4. Терентьев, С. Е. Азотное питание и качество пивоваренного солода / С. Е. Терентьев, Н. В. Птицына, Е. В. Можекина // Пиво и напитки. – 2017. – № 6. – С. 14–17.

УДК 633.844.3:631.84:631.559

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НАУРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Романцевич Д. И.– ст. преподаватель;
Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Горчица белая (*Sinapis alba L.*) – однолетнее травянистое растение семейства крестоцветных (*Cruciferae*). Это скороспелая и мало требовательная к теплу культура, выдерживающая такие заморозки, при которых гибнет картофель, гречиха, просо и сильно повреждаются овес и ячменьГорчица белая– ценное зеленое удобрение, способное значительно улучшить состав почвы.Она положительно реагирует на длинный день, ускоряя накопление зеленой массы [1, 2].

Горчица используется в кормопроизводстве, хлебопекарном, кондитерском и маргариновом производстве, а также имеет большое значение в фармацевтической, текстильной, мыловаренной и др.отраслях легкой промышленности, так как в семенах горчицы белой содержится 25–39 % масла (йодное число 92–122), в котором имеется постоянная потребность. Кроме того, семена горчицы белойсодержат эфирное масло (0,1–1,1 %), которое используется в парфюмерной промышленности [1, 2].

Влияние удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур неоспоримо, поэтому изучение сроков, форм и норм их внесения остаётся всегда актуальным вопросом, особенно теперь, так как на удобрениеприходится большой процент затрат в растениеводстве.

Исследования проводились в 2017-2019 годах 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 м^2, учетная – 24,7 м^2 повторность опыта четырехкратная [3].

В опытах применялись удобрения: мочевина (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P_2O_5, 8 % N), хлористый калий (60 % K_2O), КАС (32 % N).

Внесение удобрений в дозе $P_{40}K_{60}$ под горчицу белую обеспечило хозяйственную урожайность семян на уровне 8,3–11,3 ц/га, причем в

2019 году урожайность было самой низкой, а в 2017 году – самой высокой. В среднем за три года урожайность семян составила 9,6 ц/га, что выше контрольного варианта на 1,1 ц/г (табл. 1).

Таблица 1. **Урожайность семян горчицы белой, ц/га**

Вариант опыта	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	Прибавка к контролю
1.Контроль – без удобрений	10,2	8,4	6,9	8,5	–
2.$P_{40}K_{60}$ – фон	11,3	9,2	8,3	9,6	1,1
3.$N_{60(карбамид)}P_{40}K_{60}$	13,9	10,5	9,4	11,3	2,8
4.$N_{80(карбамид)}P_{40}K_{60}$	14,2	10,9	9,7	11,6	3,1
5.$N_{60(карбамид)}P_{40}K_{60} + N_{20(карбамид)}$	18,3	11,8	10,6	13,6	5,1
6.$N_{60(карбамид)}P_{40}K_{60} + N_{20(КАС)}$	19,0	12,4	11,1	14,2	5,7
7.$N_{60(карбамид)}P_{40}K_{60} + N_{40(карбамид)}$	20,5	13,0	12,2	15,2	6,7
8.$N_{60(карбамид)}P_{40}K_{60} + N_{40(КАС)}$	21,4	14,0	12,8	16,1	7,6
$НСР_{05}$	1,1	1,2	1,0		

При внесении $N_{60(карбамид)}P_{40}K_{60}$ урожайность в 2017 году составила 13,9 ц/га, что на 3,4 ц/га и 4,5 ц/га больше, чем в 2018 году и 2019 году соответственно. В среднем за годы исследований прибавка к контролю составила 2,8 ц/га.

Вариант с внесением $N_{80(карбамид)}P_{40}K_{60}$ за 2017–2019 годы показал урожайность в пределах 9,7–14,2 ц/га. Средняя урожайность за исследуемый период составила 11,6 ц/га, что на 3,1 ц/га больше, чем в варианте без удобрений.

В 2017 году урожайность с внесением $N_{60(карбамид)}P_{40}K_{60}+N_{20(карбамид)}$ получена на уровне 18,3 ц/га, в 2018 году – 11,8 ц/га, в 2019 году – 10,6 ц/га, а средняя урожайность за три года составила 13,6 ц/га, что на 5,1 ц/га больше варианта без удобрений.

С внесением $N_{60(карбамид)}P_{40}K_{60}+N_{20(КАС)}$ урожайность варьировала от 19,0 ц/га в 2017 году до 11,1 ц/га в 2019 году, а средняя урожайность за три года составила 14,2 ц/га, что выше контрольного варианта на 5,7 ц/га.

В варианте с внесением $N_{60(карбамид)}P_{40}K_{60}+N_{40(карбамид)}$ урожайность в 2017 году была равна 20,5 ц/га, в 2018 году – 13,0, в 2019 году – 12,2 ц/га, а средняя урожайность за три года составила 15,2 ц/га, что на 6,7 ц/га больше, чем в варианте без удобрений.

Наилучший результат оказался в варианте с применением $N_{60(карбамид)}P_{40}K_{60}+N_{40(КАС)}$. В этом варианте урожайность находилась на уровне 21,4–12,8 ц/га, причем в 2017 году выше остальных исследуемых лет. Средняя урожайность за три года превысила контрольный вариант на 7,6 ц/га и составила 16,1 ц/га.

Таким образом, можно заключить, что наибольший эффект на урожайность горчицы белой оказало внесение 60 кг/га д. в. карбамида на фоне $P_{40}K_{60}$ и подкормки 40 кг/га д. в. азотных удобрений в виде КАС.

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. – Москва : Агробизнесцентр, 2007. – 600 с.

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

УДК 635.21:631.524.7(476)

СТОЛОВЫЕ КАЧЕСТВА НОВЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

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

Картофель занимает большой удельный вес в рационе питания населения многих стран мира и играет важную роль в обеспечении их продовольственной безопасности. Современное картофелеводство ориентируется на целевое производство картофеля для нужд конкретных потребителей. Такой же конкретной должна быть и оценка сортов в государственном сортоиспытании для более успешного их позиционирования на рынке сортов. Целевое назначение сорта обусловлено сочетанием определенных признаков и свойств, имеющих принципиальное значение и формирующих картофель с четко обозначенными качествами. Учитывая социальную значимость культуры, в настоящее время усилился интерес к всесторонней оценке качества получаемой продукции. Важнейшими показателями в характеристике сортов картофеля столового назначения, наряду с урожайностью, являются столовые качества, и в первую очередь вкусовые [1, 3]. Исходя из этого, целью данной работы стала оценка дегустационных качеств клубней картофеля новых гибридов белорусской селекции в сравнении с сортами-стандартами.

Объектом исследований являлись новые гибриды белорусской селекции, поступившие в УО БГСХА для прохождения экологического испытания. Столовые качества клубней определялись комиссионно, методом дегустации с выставлением оценок по следующим показателям [2]: консистенция мякоти (7 – мягкая, 5 – умеренно плотная, 3 –

плотная, 1 – волокнистая); мучнистость (9 – очень мучнистая, зернистая, 7 – мелкозернистая, 5 – умеренно мучнистая, 3 – слабо мучнистая, 1 – не мучнистая); водянистость (9 – не водянистая, 7 – слабо водянистая, 5 – умеренно водянистая, 3 – водянистая, 1 – очень водянистая); запах (9 – очень приятный, 7 – приятный, 5 – удовлетворительный, 3 – неприятный, 1 – очень неприятный, резкий); вкус (9 – отличный, 7 – хороший, 5 – удовлетворительный, 3 – невкусный, пресный, 1 – плохой); разваримость (9 – очень сильно, 7 – сильно, 5 – средне, 3 – слабо, 1 – не разваривается); потемнение мякоти (9 – не темнеет, 7 – слабо, 5 – умеренно, 3 – сильно по всей поверхности, 1 – очень сильно).

С учетом показателей столовых качеств сорта и гибриды относят к кулинарным типам (табл. 1).

Таблица 1. **Кулинарные типы столового картофеля**

Признак	A – салатный картофель	B – отваренный, супы, поджаривания	C – отваренный, пюре	D - отваренный, пюре, для запекания
Разваримость	не разваривается	слабо разваривается	сильно разваривается	очень сильно разваривается
Консистенция	плотная	умеренно плотная	мягкая	мягкая
Мучнистость	отсутствует	слабомучнистый	умеренно мучнистый	очень мучнистый
Водянистость	водянистая	умеренно водянистая	слабо водянистая	не водянистая

В табл. 2 представлены результаты оценки образцов картофеля.

Таблица 2. **Столовые качества клубней картофеля, 2019год**

Сорта-стандарты и гибриды	Консистенция	Мучнистость	Водянистость	Запах	Вкус	Разваримость	Потемнение мякоти		Кулинарный тип
							вареный	сырой	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лилея (ст.)	5	5	7	6	6	3	9	9	BC
123056-6	3	4	5	6	5	1	9	7	AB
Манифест (ст.)	6	5	7	8	7	5	9	7	BC
123036-9	6	4	6	7	7	3	9	5	B
123036-17	5	5	5	7	6	1	9	9	B
123119-4	5	5	5	6	6	3	9	5	B
8975-7	3	5	6	5	4	5	7	3	B
Скарб (ст.)	6	5	6	6	6	5	9	5	B
Янка (ст.)	7	4	6	7	5	7	9	5	BC

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9009-6	5	4	3	6	4	1	9	5	АВ
57-13-26	6	5	5	6	5	5	9	5	ВС
69-13-35	4	7	7	6	4	3	9	9	ВС
3345-20	5	4	6	6	6	1	9	5	В
8875-11	5	5	7	7	6	3	9	1	ВС
Рагнеда (ст.)	6	5	7	7	6	5	9	5	С
Вектар (ст.)	7	2	4	5	6	3	9	7	В
3287-12	7	6	6	7	7	7	9	9	С
6-12-10	6	4	6	7	7	5	9	5	ВС
13-11-5	5	5	6	6	5	3	9	5	ВС

Наиболее нежной мякотью характеризовались клубни сортов Янка, Вектар и среднепозднего гибрида 3287-12. Этот же гибрид, а также среднеспелый гибрид 69-13-35 отличались наибольшей мучнистостью мякоти клубней. Наименьшая водянистость клубней в условиях 2019 г. (балл 7) была отмечена у сортов Лилея, Манифест, Рагнеда, а также образцов 69-13-35 и 8875-11.

Самым приятным запахом обладали клубни сортов Манифест, Янка, Рагнеда и гибридов 123036-9, 123036-17, 8875-11, 3287-12, 6-12-10. Максимальную оценку по вкусу (7) получили клубни сорта Манифест, гибридов 123036-9, 3287-12, 6-12-10.

Сильную разваримость показали клубни сорта Янка и среднепозднего образца 3287-12. К потемнению мякоти в вареном виде почти все образцы показали максимальную устойчивость. В сыром виде лучшие результаты были у сорта Лилея, гибридов 123036-17, 69-13-35, 3287-12.

Таким образом, в условиях 2019 года 7 испытываемых сортов и гибридов можно отнести к кулинарному типу В (Скарб, Вектар, 123036-9, 123036-17, 123119-4, 8975-7, 3345-20), сорт Рагнеда и гибрид ее группы 3287-12 – к типу С. К промежуточному типу АВ можно отнести образцы 123056-6 и 9009-6; типу ВС – сорта Манифест, Янка и гибриды 57-13-26, 69-13-35, 8875-11, 6-12-10, 13-11-5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Картофель и картофелепродукты: наука и технология / З. В. Ловкис [и др.]; РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию». – Минск : Белар. навука, 2008. – 537 с.

2. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.

3. Пригодность к длительному хранению и направления использования сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицуро [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 3. – С. 118–123.

УДК 633.358:631.526.32

ОЦЕНКА СОРТОВ ПОСЕВНОГО ГОРОХАПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН

Савицкий В. В. – студент; **Витко Г. И. –** к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

В настоящее время посевной горох, является одной из наиболее распространенных зернобобовых культур,биологическая урожайность которой достигает 90−100 ц/га. Ценность гороха заключается в его универсальности. Он может использоваться в пищевом, кормовом, техническом и агротехническом направлениях.

В государственный реестр сортов на 2019 год включено 22 сорта гороха посевного, причем часть из них отличается принципиально новыми морфологическими характеристиками: усатым типом листа и сжатыми междоузлиями, что существенно повышает устойчивость посевов к полеганию [1, 2].

Новые сорта гороха должны отличаться высокой урожайностью семян и удачным сочетанием элементов ее структуры (числом бобов и семян, массой 1000 семян и др.). В связи с эти целью исследований являлась оценка сортов посевного гороха по элементам структуры урожайности семян и выявление лучших сортов.

Полевые опыты по посевному гороху проводились в 2018–2019 годах на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА. Почвенные условия в годы проведения исследований были вполне пригодными для оценки коллекционного материала посевного гороха. Метеорологические условия в 2018 и 2019 годах значительно отличались от средних многолетних данных, что способствовало объективной оценке.

Объектами исследования являлись 15 сортов посевного гороха в 2018 году и 16 сортов в 2019 году, предметом исследования – элементы структуры урожайности семян.

Определение элементов структуры урожайности проводили методом пробного снопа, состоящего из 10-ти характерных для варианта растений. При этом подсчитывали количество бобов, семян на растении. Определяли количество семян в бобе расчетным способом. В лабораторных условиях измеряли длину и ширину боба, а также определяли массу семян и массу 1000 семян с растения.

В табл. 1 и 2 приведены данные по оценке сортов посевного гороха по элементам структуры урожайности семян.

Таблица 1. **Оценка сортов посевного гороха по элементам структуры урожайности семян, 2018 год**

Сорт	Число бобов, шт.	Число семян, шт.	Число семян в бобе, шт.	Размеры боба, см×см		Масса семян с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г
				длина	ширина		
Деревенский	9,4	40,2	4,3	7,0*	1,4*	12,2*	302,9*
Голландский	9,6	48,4*	5,1*	6,6	1,5*	12,3*	255,0*
$А_2$ 203-94	9,4	32,2^	3,4^	5,8^	1,4*	6,0^	185,9^
$А_3$ 93-1955	9,0	51,8*	5,8*	6,8*	1,4*	11,8*	227,4
Содружество	12,8*	52,6*	4,1^	5,7^	1,3	12,3*	234,3
Саламанка	8,8	37,4	4,3	6,3	1,3	9,4	250,5*
Рэгтайм	6,2^	24,6^	3,9^	6,1	1,3	5,9^	239,7
Болдор	7,8	33,2	4,4	5,9^	1,3	7,9	236,9
Юниор	12,4*	63,4*	5,1*	5,7^	1,2^	11,6*	182,9^
Давид	8,0	34,4	4,4	6,6	1,4*	7,1^	206,3
Стартер	7,2^	36,0	5,0*	6,5	1,3	8,0	222,0
Мультик	7,4^	39,8	5,4*	6,2	1,0^	6,8^	170,4^
Червенский	10,4	49,4*	4,8	6,8*	1,4*	10,5	213,5
Астронавт	9,2	49,6*	5,4*	6,3	1,3	11,0*	222,7
Спартак	8,8	32,8	3,7^	6,3	1,4*	7,1^	216,3
Среднее	9,1±0,5	41,7±2,7	4,6±0,2	6,3±0,1	1,3±0,03	9,3±0,6	224,4±8,4
V%	19,7	24,8	14,7	6,7	8,2	26,4	14,5

* Сорт достоверно превышает среднее значение; ^ – сорт достоверно уступает среднему значению.

Нами были выделены сорта, достоверно превышающие или уступающие среднее значение. Так, если показатель у сорта имел значение больше чем $x+3S_{\bar{x}}$, то отмечалось достоверное превышение, если меньше чем $x–3S_{\bar{x}}$, то сорт достоверно уступал среднему значению [3].

В 2018 году по числу бобов и семян на растении средние показатели составили 9,1 и 41,2 шт. соответственно. Достоверное превышение среднего значения ($\bar{x} + 3S_{\bar{x}}$) по этим двум показателям отмечено у сортов Содружество и Юниор (12,4–12,8 шт. бобов и 52,6–63,4 шт. семян). Превышение только по показателю количеству семян – у сортов Голландский, $А_3$ 93-1955, Червеньский, Астронавт (48,4–51,8 шт.).

Достоверно уступают среднему значению ($\bar{x} - 3S_{\bar{x}}$) по этим двум показателям сорт Рэгтайм (6,2 шт. бобов и 24,6 шт. семян). Только по одному показателю уступал среднему значению образец $А_2$ 203-94 (32,2 шт. семян), сорта Стартер, Мультик (7,2–7,4 шт. бобов).

Таблица 2. **Оценка сортов посевного гороха по элементам структуры урожайности семян, 2019 год**

Сорт	Число бобов, шт.	Число семян, шт.	Число семян в бобе, шт.	Размеры боба, см×см		Масса семян с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г
				длина	ширина		
Деревенский	6,3	24,8^	3,9^	5,9*	1,3	5,9	238,6
Голландский	6,1	28,2	4,6	5,7*	1,3	6,2	220,0
А2 203-94	8,1*	38,4*	4,9	5,2^	1,3	4,1^	106,4^
А3 93-1955	6,1	35,5	5,9*	5,5	1,3	7,6	213,6
Содружество	7,1	37,1*	4,9	5,4	1,3	6,8	183,2^
Саламанка	5,8^	26,1^	4,5	5,7*	1,3	6,9	265,4*
Рэгтайм	5,6^	23,7^	4,2^	5,3^	1,3	5,9	247,1
Болдор	7,0	34,5	4,9	5,4	1,3	9,6*	279,3*
Юниор	8,3*	41,3*	4,9	5,2^	1,2^	8,6*	207,3
Давид	5,4^	30,2	5,5	5,2^	1,3	7,0	231,7
Стартер	5,1^	28,2	5,5	5,5	1,3	6,6	233,6
Мультик	7,1	36,8*	5,2	5,6	1,0^	6,5	175,8^
Червенский	7,5*	32.5	4,3	5,7*	1,3	7,5	230,7
Астронавт	6,1	40,0*	6,5*	5,6	1,3	9,4*	236,1
Спартак	7,4*	31,3	4,3	5,5	1,4*	8,2	263,2*
Славянка	5,7^	22,5^	4,0^	5,6	1,2	6,2	275,9*
Среднее	6,5 ±0,2	31,9 ±1,5	4,9 ±0,2	5,5 ±0,05	1,3 ±0,02	7,1 ±0,4	225,5 ±10,9
V%	14,9	18,7	14,6	3,7	7,6	20,1	19,3

* Сорт достоверно превышает среднее значение; ^ – сорт достоверно уступает среднему значению.

Число семян в бобе в среднем по всем сортам составило 4,6 шт. Наибольшая озерненность бобов (5,0–5,8 шт. семян в бобе) отмечена у сортов Голландский, $А_3$ 93-1955, Юниор, Стартер, Мультик. Наименьшая озерненность бобов (3,4–4,1 шт.) выявлена у 4 сортов посевного гороха ($А_2$ 203-94, Содружество, Рэгтайм, Спартак).

Длина бобов длина бобов у сортов полевого гороха составила 6,3 см, ширина бобов – 1,3 см. Самые крупные бобы были у сортов Деревенский, $А_3$ 93-1955, Червеньский (6,8−7,0×1,4 см), а более мелкие у сорта посевного гороха Юниор (5,7×1,2 см).

Масса семян с растения в среднем составила 9,3 г. Более 10,5 грамм семян формировалось у 6 сортов: Деревенский, Голландский, $А_3$ 93-1955, Содружество, Юниор, Астронавт. У сортов Деревенский и Голландский такая масса формировалась за счет крупности семян, а у остальных сортов − за счет высокой семенной продуктивности.

Масса 1000 семян у сортов гороха составила в среднем 224,4 г. Наиболее крупные семена формировались у сортов Деревенский, Голландский, Саламанка, Заранка и Фаэтон (более 250 г), наиболее мелкие – у образцов $А_2$ 203-94, Давид, Мультик (менее 200 г).

В 2019 году по числу бобов и семян на растении средние показатели по всем сортам посевного гороха составили 6,5 и 31,9 шт. соответственно. Достоверное превышение среднего значения по этим двум показателям отмечено у образца $А_2$ 203-94 и сорта Юниор (8,1 и 8,3 шт. бобов и 38,4, и 41,3 шт. семян).Превышение только по показателю количество бобов отмечено у сортов Червенский и Спартак (7,4 и 7,5 шт.), только по количеству семян – у сортов Содружество, Мультик, Астронавт (36,8–40,0 шт.).

Достоверно уступают среднему значению по этим двум показателям сорта Саламанка, Рэгтайм и Славянка (5,8; 5,6 и 5,7 шт. бобов и 26,1; 23,7 и 22,5 шт. семян) соответственно.

Число семян в бобе в среднем по всем сортам посевного гороха составило 4,9 шт. Наибольшая озерненность бобов (5,9–6,5 шт. семян в бобе) отмечена у образца $А_3$ 93-1955 и сорта Астронавт, которые можно использовать в гибридизации как источники высокой озерненности бобов. Наименьшая озерненность бобов (3,9–4,2 шт.) выявлена у трех сортов (Деревенский, Рэгтайм, Славянка).

Средняя длина бобов у сортов полевого гороха составила 5,5 см, ширина бобов – 1,3 см. Самые длинные бобы были у сортов Деревенский, Голландский, Саламанка, Червенский (5,5−5,9 см), самые широкие – у сорта Спартак (1,4 см). Наиболее короткие бобы отмечены у образцов $А_2$ 203-94, сортов Рэгтайм, Юниор, Давид (5,2–5,3 см), наиболее узкие – у сортов Юниор, Мультик, Славянка (1,0−1,2 см).

Масса семян с растения в среднем у сортов посевного гороха составила 7,1 г. Более 8,5 грамм семян формировалось у 3 сортов: Юниор, Астронавт, Болдор (8,6–9,6 г). У сорта Болдор такая масса формировалась за счет крупности семян, а у остальных сортов – за счет высокой семенной продуктивности растений. У образца $А_2$ 203-94 масса семян с растения составила 4,1 г, что связано с мелкостью семян.

Масса 1000 семян у сортов гороха составила в среднем 225,5 г и значительно варьировала от 106,2 г у образца $А_2$ 203-94 до 279,3 г у сорта Болдор. Наиболее крупные семена формировались у сортов Болдор, Саламанка, Спартак, Славянка (263,2–279,3 г), наиболее мелкие – у образца $А_2$ 203-94, сортов Содружество и Мультик (106,2; 183,2 и 200 г соответственно).

Полученные результаты показали, что у изучаемых сортов посевного гороха имеются существенные различия по плодообразующей способности, количеству и массе семян с растения, массе 1000 семян.По результатам оценкипо элементам структуры урожайности семян выявлены лучшие сорта посевного гороха. Так, лучшими в 2018 году оказались образцы Голландский, $А_3$ 93-1955, Содружество, Юниор и Астронавт, в 2019 году – Юниор и Астронавт. Таким образом, сорта Юниор и Астронавт отличаются стабильно высоким числом

бобов и семян на растении, а также формируют наибольшую массу семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашевич, Н. П. Сравнительная характеристика сортов гороха зернофуражного направления / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін/ – 2012. – № 6. – С. 61−63.

2. Витко, Г. И. Характеристика сортов посевного гороха / Г. И. Витко // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: Сб. ст. по материалам XIV Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 27–28 июня 2019 г. / Белорус. гос. с.-х. академия; редкол.: Н. А. Дуктова (предс. оргком.) [и др.]. – Горки, 2019. – С. 35–39.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1985. – 351 с.

УДК 634.723.1:631.526.32

СОРТА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Сазонов Ф. Ф. – д. с.-х. н., доцент
Кокинский опорный пункт ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»

В интенсификации садоводства важную роль играет сорт. В течение последнего столетия сортимент смородины черной активнопополнился в результате успешной работы отечественных и зарубежных селекционеров и ужесостоит из более 800 образцов [3]. Не все из них в настоящее время представляют ценность для ягодоводства. Сортимент, рекомендуемый для закладки насаждений в том или ином регионе, постоянно обновляется: малоценные устаревшие сорта уступают место более совершенным, урожайным, крупноплодным, технологичным, адаптированным. Перспективность вовлечения в селекционный процесс форм из различных географических зон подчеркивается многими исследователями [1, 2]. Подбор сортов, адаптированных к местным условиям, является обязательным условием увеличения продуктивности культуры. В этой связи интродукционное и селекционное изучение биологических особенностей сортовиз различных географических зон в конкретных почвенно-климатических условиях приобретает особенную актуальность.

Нечерноземная зона России, куда входит Брянская область, характеризуется благоприятными почвенно-климатическими условиями для возделывания большинства садовых культур. Однако все чаще наблюдается усиление комплексного воздействия неблагоприятных факторов на растения (продолжительныезимние оттепели, значительные перепа-

ды дневных и ночных температур в весенне-летний период, резкое падение температуры воздуха до низких отрицательных значений при отсутствии снежного покрова осенью). В этой связи важным направлением исследований является поиск пластичных генотипов, обеспечивающих достаточно высокую урожайность при благоприятных условиях возделывания и ее стабильность в стрессовых ситуациях.

На протяжении длительного периода (с 2001 года) в коллекционных насаждениях Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП изучались сорта смородины черной селекции РУП «Институт плодоводства» (Беларусь). За прошедший период было изучено 8 сортов (Белорусочка, Память Вавилова, Катюша, Клуссоновская, Купалинка, Рогнеда, Свитязанка, Церера) согласно положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

Важнейшим показателем адаптации большинства ягодных культурв условиях Нечерноземной зоны России является их зимостойкость. Наиболее неблагоприятными для перезимовки смородины черной за период исследований в условиях Брянской области были зимы 2004–2005, 2005–2006, 2006–2007, 2010–2011, 2014–2015 годов. Несмотря на высокую зимостойкость культуры в целом, проявление неблагоприятных условий перезимовки в отдельные годы привелокразличного типа повреждениям ветвей. Низкая зимостойкость отмечена у сорта Церера (табл. 1).

Таблица 1. **Уровень проявления отдельных хозяйственно-ценных признаков смородины черной в условиях Брянской области**

Сорт	Год начала изучения	Максимальная степень подмерзания, балл	Максимальная степень поражения, балл		Средняя масса ягод, г	В среднем за период исследований	
			мучнистая роса	листовые пятнистости		витамин С, мг/100 г	фактическая продуктивность, кг/куст
Память Вавилова	2001	0,5	1,5	1,0	1,2	186,7	2,1
Катюша	2001	0	1,5	2,0	1,0	191,0	2,0
Церера	2005	5,0	1,5	3,5	1,0	180,5	1,9
Клуссоновская	2005	1,0	2,0	3,0	1,2	190,4	2,5
Купалинка	2005	0	1,0	2,0	0,8	188,5	2,1
Свитязанка	2007	2,0	1,0	1,5	1,2	175,6	2,3
Белорусочка	2007	1,0	2,0	1,0	1,0	194,5	2,1
Рогнеда	2007	2,0	4,0	3,0	1,1	173,5	1,8
$НСР_{05}$					0,15		0,17

В зиму 2006–2007 годов у ряда сортов смородины черной под воздействием длительной декабрьско-январской оттепели (до +6°С) стали набухать, раскрываться, частично выдвигаться и трогаться в рост почки. Подобная ростовая активность отмечена и у сорта Церера, т. е. четвертый компонент зимостойкости (способность восстанавливать высокий уровень морозостойкости после оттепелей) находится на низком уровне. После зимы 2010–2011 годов наблюдалась полная гибель растений этого сорта.

Высокую зимостойкость показали сорта Катюша, Купалинка и Память Вавилова. При этом незначительное подмерзание концов однолетних побегов отмечено у сорта Память Вавилова лишь после продолжительной оттепели во II декаде января 2005 года, когда температура воздуха повышалась до +8°С, затем последовал морозный период (в течение 22 дней сохранялась низкая температура от -14 до -20°С). В последующие годы на растениях сорта Память Вавилова следов подмерзания не обнаружено.

Сорта Белорусочка, Клуссоновская, Рогнеда и Свитязанка показали достаточный уровень зимостойкости, чтобы этот показатель не стал критическим для роста и плодоношения растений. В отдельные годы отмечено очень слабое (1 балл) и слабое (2 балла) подмерзание однолетних побегов.

Все изученные сорта отличаются высокойсамоплодностью. Это объясняется тем, что они являются в третьем и четвёртом поколениях производными смородины дикуши, которая передаёт своему потомству этот важный признак. Самоплодность сортов является гарантией для растений плодоносить при неблагоприятных погодных условиях в период цветения, когда нет лета насекомых-опылителей.

Климатические условия Брянской области, особенно в северных и северо-западных районах, благоприятствуют массовому развитию грибных болезней. Годовая сумма осадков составляет 550–650 мм, из них 70 % приходится на теплый период. Особенно много осадков выпадает во второй половине июня и в июле. Именно в это время начинается массовое развитие грибных болезней, поражающих листовой аппарат. Массовым стала восприимчивость смородины черной к американской мучнистой росе, антракнозу и септориозу. В группу устойчивых к мучнистой росе (балл поражения не более 1,5) вошли сорта-Купалинка, Свитязанка, Память Вавилова, Катюша, Церера. Сильное поражение патогеном отмечено у сорта Рогнеда, в летние сезоны 2017–2019 годов степень поражение была на уровне 4 баллов.

Симптомы развития антракноза и септориоза на смородине черной схожи, их циклы развития близки, поэтому поражение этими болезня-

ми выражается как листовые пятнистости. Очень слабое поражение (1 балл) отмечено у сортов Белорусочка и Память Вавилова, в средней степени восприимчивы сорта (2 балла) Катюша и Купалинка, остальные сорта в средней степени поражаются листовыми пятнистостями.

Изученные генотипы не отличались рекордно высокой крупноплодностью. В группу крупноплодных (средняя масса ягод 1,2 г и более) выделены сорта Память Вавилова, Клуссоновская и Свитязанка. За весь период исследований масса ягод сорта Купалинка не превышала 0,87 г, это возможно связано с тем, что он был получен при самоопылениимежвидового сорта Минай Шмырев. Несмотря на то, что инбридирование является перспективным методом в создании крупноплодных форм, при получении гомозиготных линий отмечается депрессия по большинству хозяйственно-ценных признаков [5].

При оценке средней продуктивности лучшие результаты были отмечены у сортов Клуссоновская (2,5 кг/куст) и Свитязанка (2,3 кг/куст). Сорта Катюша, Память Вавилова, Купалинка и Белорусочка формировали 2,0–2,1 кг ягод на куст. Низкая продуктивность была отмечена у сортов Рогнеда и Церера (1,8–1,9 кг/куст), что явилось следствием их недостаточной адаптации к условиям возделывания.

В последние десятилетия активно ведётся работа по созданию сортов смородины чёрной, отвечающих требованиям пригодности к машинной уборке урожая с хорошей транспортабельностью плодов. К числу основных параметров относится одновременное созревание ягод, сухой отрыв плодов без нарушения кожицы, плотность более 7 Н и др. По этим признакам выделяются сорта Клуссоновская(плотность ягод 7,5 Н), Катюша, Память Вавилову (9,5 Н).

Важно отметить, что изученные интродуцированые сорта являются носителями генетической трехгеномной основы, созданные селекционерами с привлечением сибирского, европейского подвидов смородины черной и смородины дикуши.Таким образом,онипредставляют значительный селекционный интерес в расширения генетического разнообразия селекционного материала смородины. Так, например,нами проведеныскрещивания сортов Катюша и Память Вавилова, средняя масса которых 1,0 и 1,2 г соответственно, из их потомства выделен крупноплодный отбор СК-24 со средней массой плодов 1,5–1,6 г и максимальной – 4,0 г. Под названием Гамаюн он был передан в Государственное сортоиспытание и в 2011 году включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Таким образом, проведенные нами исследования показали перспективность возделывания большинства изученных сортов смородины

чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземья России и использования их в селекционном процессе. Лишь сорта Церера и Рогнеда недостаточно устойчивы к зимним повреждающим факторам и грибным болезням, что отразилось на их продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айтжанова, С. Д. Уровень адаптивности ряда сортов и отборов земляники садовой в условиях Брянской области / С. Д. Айтжанова, Н. В. Андронова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 41. – С. 23–26.

2. Евдокименко, С. Н. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП / С. Н. Евдокименко, М. А. Подгаецкий // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 47. – С. 128–132.

3. Князев, С. Д. Селекция черной смородины: методы, достижения, направления. Монография / С. Д. Князев, Н. С. Левгерова, М. А. Макаркина [и др.]. – Орел : ВНИИСПК, 2016. – 328 с.

4. Огольцова, Т. П. Смородина, крыжовник и их гибриды / Т. П.Огольцова, Е. П. Куминов // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. академика РАСХН Е.Н. Седова и д. с.-х. н. Т. П. Огольцовой. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 351–373.

5. Сазонов, Ф. Ф. Создание адаптивных форм смородины чёрной путём инбридинга / Ф. Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 38. – № 2. – С. 80–86.

УДК 633.112.9:631.527(476.4)

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОГО СТЕБЛЕСТОЯ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЗИМНИЦА» СЛАВГОРОДСКОГО РАЙОНА

Салодкин В. А. – студент; **Таранухо В. Г.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Зерновые культуры являются источником получения основных продуктов питания человека и возделываются во всех районах нашей республики. Они занимают центральное место в отраслевой структуре растениеводства. Под зерновые отводится более 45 % пашни. Потребность республики в зерне (с учетом восстановления экспортного потенциала) составляет 9,5–10 млн. т, в том числе продовольственного – 2–2,5 млн. т в массе после доработки. Максимальный валовой сбор зерна (9,564 млн. т) получен в 2014 году при средней урожайности 29 ц/га. Кроме продовольственного назначения зерно хлебных злаков является основной составляющей концентрированных кормов, для производства которых в последнее время все в больших объемах используется зерно тритикале. В связи с чем, основной целью наших исследований было определение наиболее продуктивных сортов этой культуры в условиях ОАО «Зимница» Славгородского района [1, 2, 3].

Закладка опыта по производственному испытанию сортов озимого тритикале проводились в 2018 году, в полевом шестипольном севообороте ОАО «Зимница» Славгородского района Могилевской области. Предшественником для культуры была вико-овсяная смесь на зеленную массу.

По гранулометрическому составу почвы представлены легкими суглинками, развивающиеся на пылевато-песчаном суглинке, подстилаемом на глубине 70–95 см рыхлым песком. Мощность пахотного горизонта на исследуемых участках составляет 20–22 см. Результаты агрохимического анализа показали, что обеспеченность подвижными формами фосфора и калия находятся в пределах 183–212 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве составило 1,9–2,1 %. Реакция почвенного раствора колеблется в пределах от 5,9 до 6,1 (pH в KCl).

Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимого тритикале в условиях ОАО «Зимница» в соответствии с технологическим регламентом 2014 года. Под озимое тритикале внесли 65 кг по д. в/га фосфорных удобрений и 90 кг по д. в/га калийных. Фосфорные и калийные удобрения внесли под основную обработку почвы.

Азот вносился в два приема в виде подкормок: весной в фазу начала отрастания растений 60 кг по д. в/га и 40 кг по д. в/га в фазу трубкования.

Перед посевом проводили протравливание семян озимого тритикале препаратом Кинто Дуо, КС (2,5 л/т) на самопередвижной установке – ПС-10А. Норма расхода рабочей жидкости – 10 л/т семян.

Площадь учетной делянки 900 м^2. Повторность трехкратная. Форма и размер делянки подбирались в соответствии с используемой сеялкой. Посев производился сеялкой СПУ-6, поэтому ширина делянки составила 6 м, а длина 150 м. Посев озимого тритикале в опыте проводили 2 сентября. Для посева использовали сорта Кастусь и Модерато. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Между делянками оставили дорожки шириной 1 м.

Важным условием выращивания высокого урожая является своевременное получение полных, дружных и хорошо развитых всходов. В табл. 1 представлено, как изменялась полевая всхожесть, сохраняемость и общая выживаемость растений сортов озимого тритикале.

В наших исследованиях полевая всхожесть изучаемых сортов была относительно невысокой и составила по сортам 318–325 растений на 1 м^2, что составило 70,7–72,2 %. Наибольшее количество взошедших растений на 1 м^2 в 2018 году отмечено у сорта Модерато 325 шт., а наименьшее у сорта Кастусь – 318 шт.

Таблица 1. **Полевая всхожесть, сохраняемость и общая выживаемость растений озимого тритикале**

Сорт	Норма высева, млн. шт/га	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Выживаемость, %	Коэффициент продуктивной кустистости	Количество продуктивных стеблей, шт/м^2
		шт/м^2	%	шт/м^2	%			
Кастусь	4,5	318	70,7	236	74,2	52,4	1,5	354
Модерато	4,5	325	72,2	248	76,3	55,1	1,5	372

На сохраняемость растений в большой степени влияют условия перезимовки, зимостойкость сорта, устойчивость к болезням и вредителям. Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке по отношению к взошедшим (248 шт/м^2), было получено при возделывании озимой тритикале сорта Модерато. Наименьшее количество растений к уборке (236 шт/м^2) было отмечено при возделывании озимой тритикале сорта Кастусь, что соответственно составило 76,3 и 74,2 %.

Выживаемость − это количество растений, сохранившихся к уборке по отношению к высеянным семенам, выраженное в процентах. При ее определении было установлено, что этот показатель у озимого тритикале сорта Модерато составил 55,1 %, что на 2,7 % выше, чем у сорта Кастусь.

Таким образом, из полученных видно, что в 2019 году выживаемость возделываемых сортов озимого тритикале была невысокой, в пределах – 52,4–55,1 %.

Однако с учетом коэффициента продуктивной кустистости, который для обоих сортов был равен 1,5, количество продуктивных стеблей к уборке составило 354 и 372 шт/м^2 соответственно для сортов Кастусь и Модерато.

Урожай озимых культур при этом, в том числе и озимой тритикале в большей степени зависит от условий перезимовки. Условия зимовки осложняются оттепелями с последующими резкими переходами к низким температурам. Нередко повреждения и гибель озимых происходят от совместного действия нескольких факторов. При этом отмечается, что устойчивость к ним озимого тритикале немного выше, чем у озимой пшеницы.

Вымерзание является главной причиной повреждения и гибели озимых в зоне исследований. При вымерзании, ткани растения гибнут вследствие образования внутриклеточного и внеклеточного льда. Устойчивость к зимним стресс-факторам очень динамична и даже зимой не является постоянной величиной. Она может на протяжении зимне-

весеннего периода почти исчезать во время длительных оттепелей и возникать снова на основе повторного прохождения второй фазы закаливания.

В основу решения одной из многочисленных задач, предусмотренных программой исследований, была положена оценка прохождения периода осенне-зимнего развития сортов озимой тритикале по их перезимовке в зависимости от сорта.

В табл. 2 представлены данные по перезимовке растений озимого тритикале в зависимости от сорта.

Таблица 2. **Перезимовка растений сортов озимого тритикале**

Сорт	Полевая всхожесть, шт/м^2	Количество растений перед уходом в зиму, шт/м^2	Количество растений после перезимовки, шт/м^2	Перезимовка, %
Кастусь	318	316	270	85,4
Модерато	325	323	285	88,3

Согласно данным в табл. 2 можно отметить, что количество растений озимого тритикале перед уходом в зиму колебалось в пределах 316–323 шт/м^2.

После перезимовки количество растений заметно снизилось и составило, в зависимости от сорта, 270–285 шт/м^2. Наибольшее количество сохранившихся растений после перезимовки (285 шт/м^2 или 88,3 %) было получено при возделывании озимого тритикале сорта Модерато. Наименьшее количество сохранившихся растений после перезимовки (270 шт/м^2 или 85,4 %) было получено при возделывании озимого тритикале сорта Кастусь.

Проведенный анализ показывает, что все изученные показатели формирования продуктивного стеблестоя, включая полевую всхожесть семян, перезимовку, сохраняемость и общую выживаемость растений, несколько выше у сорта Модерато, что в последствие отразилось на его более высокой зерновой продуктивности по сравнению с сортом Кастусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: http://belstat. gov.by. – Дата доступа: 22.09.2019.

2. Кадыров, М. А. Эффективное растениеводство как следствие оптимальной среды хозяйствования / М. А. Кадыров. – Минск : Наша идея, 2012. – 288 с.

3. Сельское хозяйство РБ: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2019. – 233 с.

УДК 633.112.9:631.527(476.4)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЗИМНИЦА» СЛАВГОРОДСКОГО РАЙОНА

Севрук Я. Т., Салодкин В. А. – студенты;
Таранухо В. Г. – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Особое значение для отрасли растениеводства нашей страны имеет озимая тритикале, так как Беларусь, в последние годы, вышла на второе место по посевным площадям после Польши, где озимую тритикале выращивают на площади в 1,2 млн. га, а у нас в стране она превысила 500 тыс. га, на третьем месте находится Германия, где озимую тритикале возделывают на площадях также около 500 тыс. га. Озимая тритикале обладает большим потенциалом по урожайности зерна, которая во многих странах, на отдельных полях превышает 100 ц/га, однако для получения максимальной отдачи необходимо правильно подбирать сорта для конкретных почвенно-климатических условий [1, 2, 3].

В связи с этим, основной целью наших исследований было определение наиболее продуктивных сортов озимого тритикале в условиях ОАО «Зимница» Славгородского района.

Полевые опыты проводились в производственных посевах. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимого тритикале в условиях хозяйства в соответствии с технологическим регламентом 2014 года.

Площадь учетной делянки 900 м^2. Повторность трехкратная. Форма и размер делянки подбирались в соответствии с используемой сеялкой. Посев производился сеялкой СПУ-6, поэтому ширина делянки составила 6 м, а длина 150 м. Посев озимого тритикале в опыте проводили 2 сентября. Для посева использовали сорта Кастусь и Модерато. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Урожайность любой культуры зависит от индивидуальной продуктивности растения и количества растений, сохранившихся к уборке на единице площади. Продуктивность растений формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относится количество про-

дуктивных стеблей, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен.

В 2019 году изучаемые сорта к уборке имели 236–248 растений на 1 м^2. Более высокий показатель отмечен у сорта Модерато (248 шт/м^2), а самый низкий (236 шт/м^2) у сорта Кастусь (табл. 1).

Таблица 1. **Элементы структуры урожайности озимой тритикале, 2019 год**

Сорт	Количество растений, шт/м^2	Продуктивная кустистость, шт.	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г	
						с колоса	1000 шт.
Кастусь	236	1,5	10,2	25,8	27,9	0,87	31,3
Модерато	248	1,5	10,7	26,1	29,7	0,98	33,1

Продуктивная кустистость у обоих сортов озимого тритикале составила 1,5. Длина колоса варьировала в зависимости от сорта от 10,2 см у сорта Кастусь до 10,7 см у сорта Модерато. Число колосков в колосе наибольшим было у сорта Модерато (26,1 шт.), у сорта Кастусь наименьшим (25,8 шт.).

Число зерен в колосе составило по сортам 27,9–29,7 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Модерато (29,7 шт.), менее озерненным – у сорта Кастусь (27,9 шт.). Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Модерато (0,98 и 33,1 г соответственно). У сорта Кастусь данные показатели были наименьшими и составили 0,87 и 31,3 г соответственно.

Таким, образом, изучаемые нами сорта озимого тритикале в условиях ОАО «Зимница» Славгородского района Могилевской области различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями за период исследований характеризовался сорт Модерато.

Состояние отрасли растениеводства отражает уровень урожайности основных сельскохозяйственных культур.

Изучаемые сорта озимого тритикале значительно различались между собой по урожайности зерна и выходу белка с единицы площади (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность зерна и выход белка по сортам озимого тритикале**

Сорт	Урожайность, ц/га	Выход белка, ц/га
Кастусь	30,8	3,6
Модерато	36,5	4,3
$НСР_{05}$	2,3	

По данным табл. 2 можно отметить, что наибольшая урожайность отмечена у сорта озимой тритикале Модерато (36,5 ц/га), что достоверно превысило урожайность сорта Кастусь на 5,7 ц/га.

Так, наименьший выход белка с 1 га составил у сорта Кастусь (3,6 ц/га), в то время как наибольший выход белка получен при возделывании сорта Модерато (4,3 ц/га).

Результаты оценки экономической эффективности возделывания сортов озимого тритикале приведены в табл. 3.

Таблица 3. **Экономическая эффективность возделывания озимого тритикале**

Показатели	Сорт	
	Кастусь	Кастусь
Урожайность, ц/га	30,8	36,5
Выручка от реализации, руб/га	660,0	782,2
Производственные затраты на 1 га, руб.	674,2	699,2
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	19,7	17,2
Прибыль, руб/га	53,2	153,0
Рентабельность производства, %	8,8	24,3

Таким образом, наиболее урожайным и выгодным с экономической точки зрения при возделывании в условиях ОАО «Зимница» Славгородского района Могилевской области, оказался сорт озимого тритикале Модерато, так как он позволил получить более высокий уровень прибыли – 153,0 руб./га, при величине этого показателя у сорта Кастусь 53,2 руб./га. Также практически в три раза возросла рентабельность производства зерна при выращивании сорта Модерато (24,3 %) по сравнению с сортом Кастусь (8,8 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. Особенности возделывания озимого тритикале / С. И. Гриб, В. Н. Буштевич, Т.М. Булавина // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. – Минск, 2005. – С. 42–56.

2. Кадыров, М. А. Эффективное растениеводство как следствие оптимальной среды хозяйствования / М. А. Кадыров. – Минск : Наша идея, 2012. – 288 с.

3. Сельское хозяйство РБ: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2019. – 233 с.

УДК 633.31

ВЛИЯНИЕ АЗОТНОЙ ПОДКОРМКИ НА ФОНЕ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ БОРОФОСКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВОЙ ТРАВОСМЕСИ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Седова С. С., **Козловская Н. И.** – аспиранты;
Дьяченко В. В. – д. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Брянский Государственный аграрный университет», кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Кормопроизводство является важнейшей основополагающей отраслью растениеводства России и основой экологического каркаса агроландшафтных систем современного земледелия. [1]. Достижения стабильно высоких уровней продуктивности многолетних трав,возможно, решить посредством тщательного подбора видового состава и оптимальной плотности и стеблестоя [2]. Учитывая азотфиксирующую способность бобовых растений для таких травосмесей важно разработать экологически и экономически подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агроруд [3].

Исследования проводилисьв 2017–2019 годах в агроклиматических условиях опытного поля учхоза Брянского ГАУ на участке кафедры агрономии, селекции и семеноводства. Почва опытного участка серая лесная, среднеокультуренная, легкосуглинистая. Гумусовый горизонт 45 см, содержание гумуса 2,9 %, содержание доступных форм фосфора и калия среднее (15–18 мг P_2O_5 и 13–15 мг K_2O на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, pH_{KCl} 5,2. В качестве основного удобрения использовали удобрительную смесь «Борофоска гранулированная» производимую на основе фосфоритной муки ЗАО «АИП-Фосфаты» г. Брянск. Борофоска представляет собой комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение и содержит в доступной форме: 11 % фосфора, 14 % калия, 20–25% кальция, 2 % магния, 1,5 % бора, а также другие микроэлементы [4].

Борофоску применяли однократно только в год посева травосмеси (под сплошную культивацию) в дозе 500 кг/га (общий фон $P_{55}K_{65}$). На опытных делянках в качестве азотной подкормки ежегодно применяли аммиачную селитру в дозах 87 кг/га (фон N_{30}), 130 кг/га (фон N_{45}), 174 кг/га (фон N_{60}) и 261 кг/га (фон N_{90}). Аммиачную селитру вносили разово рано весной перед боронованием (фон N_{30} и N_{45}) и дробно (фон

N_{60} и N_{90}), половину общей дозы рано весной, половину после первого укоса. В год посева аммиачную селитру вносили только разово перед предпосевной культивацией агрегатом РВК.

В опытах использовали самостоятельно составленную трехкомпонентную люцерно-мятликовую травосмесь для среднесрочного кормового использования: люцерна изменчивая (сорт Находка), тимофеевка луговая(сорт Грация) и фестулолиум (сорт ВИК-90). Соотношение компонентов травосмеси составляло 40:30:30. Посев проводился в первой декаде мая, общей посевной нормой 25 кг/га с использованием сеялки СН-16. Покровная культура овес посевной, который высевался нормой 50 кг/га.

Делянки формировали общей площадью 30 $м^2$ с четырехкратной повторностью, варианты размещали систематически. В соответствии с методическими указаниями [5].

В год посева (первый год жизни) травосмеси покровная культура овес посевной была убрана в первой декаде июля на сено. Учет урожайности по делянкам не проводился. В первый год жизни после уборки покровной культуры на посевах изучаемой травосмеси сформировался достаточный урожай надземной массы (табл. 1).

Таблица 1. **Урожайность зеленой массы травосмеси в I год жизни (2017 год), т/га**

Травосмесь	Фон минеральных удобрений					
	Без удобрений (контроль)	$N_0 + P_{55}K_{65}$	$N_{30}+ P_{55}K_{65}$	$N_{45}+ P_{55}K_{65}$	$N_{60}+ P_{55}K_{65}$	$N_{90}+ P_{55}K_{65}$
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая + фестулолиум	9,94	11,32	16,00	19,91	20,82	21,90

$НСР_{05}$ 0,76 т/га, точность опыта 1,21 %.

Применение азотной подкормки на фоне первого года действия борофоски позволило в 1,5–2,0 раза повысить урожайность зеленой массы изучаемой травосмеси. В первый год жизни надземная масса формировалась в основном за счет растений фестулолиума.

В 2018 году (II год жизни) были проведены учеты перезимовки растений, внесение аммиачной селитры (согласно схеме опыта) и ранневесеннее боронование. Учет урожайности надземной массы проводился по двухукосной схеме в фазу цветения люцерны: первый укос в третьей декаде июня, второй укос в конце августа (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность зеленой массы и выход сухого вещества люцерно-мятликовой травосмеси за II год жизни (2018 год), т/га**

Фон минеральных удобрений	Первый укос	Второй укос	В сумме за два укоса	Выход сухого вещества
Без удобрений (контроль)	9,27	6,20	15,47	4,18
N_0 +борофоска 500 кг/га (второй год действия)	12,45	9,06	21,51	5,81
N_{30} + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	17,01	12,20	29,21	7,89
N_{45} +борофоска 500 кг/га (второй год действия)	20,91	14,31	35,22	9,51
N_{60} +борофоска 500 кг/га (второй год действия)	20,33	17,12	37,45	10,11
N_{90} + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	21,24	18,08	39,32	10,62
$НСР_{05}$	1,5	1,1		
Точность опыта, %	2,34	2,73		

Применение азотной подкормки рано весной в дозе 87 кг/га и 130 кг/га позволяет на 4,56 и 8,46 т/га повысить урожайность зеленой массы первого укоса в сравнении с вариантом только с борофоской.

Анализ урожайностилюцерно-мятликовой травосмеси второго года жизни в сумме за два укоса доказывает эффективность применения азотной подкормки на фоне второго года действия борофоски. Внесение аммиачной селитры в дозах от 130 до 260 кг/га (N_{45}–N_{90}) в комплексе с борофоской в дозе 500 кг/га позволило достичь урожайности 35–40 т/га зеленой массы с высокой долей бобового компонента и обеспечить выход сухого вещества 9,5–10,6 т/га.

В 2019 году (III год жизни) так же были проведены учеты перезимовки растений, внесение аммиачной селитры (согласно схеме опыта) и ранневесеннее боронование. Азотная подкормка в сочетании с последействием борофоски оказала существенное влияние на формирование надземной массы люцерно-мятликовой травосмеси третьего года жизни (табл. 3).

Анализ данных по урожайности надземной массы в первом укосе свидетельствует об эффективности применения аммиачной селитры в сочетании с последействием борофоски. При этом все варианты с азотной подкормкой показали повышение продуктивности посевов в 2,1–2,6 раза в сравнении с контролем и в 1,3–1,7 раза с вариантом последействия борофоски.

Применение аммиачной селитры нормой N_{45}–N_{90} в комплексе с последействием борофоски позволило получить урожайность зеленой массы 40–46 т/га и обеспечить выход сухого вещества от 11 до 12 т/га.

Таблица 3. **Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовые травосмеси за III год жизни, т/га**

Фон минеральных удобрений	Первый укос	Второй укос	В сумме за два укоса	Выход сухого вещества
Без удобрений (контроль)	8,81	6,79	14,60	4,02
N_0 +борофоска 500 кг/га (второй год действия)	13,70	10,62	23,32	6,41
N_{30} + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	17,98	13,73	31,71	8,72
N_{45} +борофоска 500 кг/га (второй год действия)	21,25	19,25	40,50	11,14
N_{60} +борофоска 500 кг/га (второй год действия)	20,70	22,71	43,41	11,84
N_{90} + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	22,96	23,07	46,03	12,05
$НСР_{05}$	1,4	1,3		
Точность опыта, %	1,83	2,76		

Надо отметить, высокую долю люцерны в полученной надземной массе, которая отличалась высокими кормовыми достоинствами.

В агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области ежегодная азотная подкормка в комплексе с разовым внесением в качестве основного фосфорно-калийного удобрения и мелиорантаборофоски в дозе 500 кг/га является эффективным агроприемом при возделывании люцерно-мятликовой травосмеси среднесрочного пользования. Применение аммиачной селитры нормой N_{45}–N_{90} в комплексе с последействием борофоскиобеспечивает урожайность зеленой массы 35–40 т/га и выход сухого вещества 10–11 т/га в среднем за три года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головня, А. И. Сравнительная кормовая продуктивность бобовых трав и их смесей со злаками в экстремальных погодных условиях / А. И. Головня, Н. И. Разумейко // Кормопроизводство. – 2012. – № 4. – С. 10–12.

2. Исаков, А. Н. Продуктивность и качество корма различных видов травосмесей в условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1. – С. 108–114.

3. Применение борофоски−эффективный агроприем повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей / В. В. Дьяченко, А. В. Дронов, Т. В. Ляшкова, В. А. Меркелова // Вестн. Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 5 (51). – С. 14–20.

4. Прудников, П. В. Испытание новых мелиорантов на радиоактивно загрязненных территориях Брянской области / П. В. Прудников, Н. И. Санжарова, С. П. Прудников // Агрохимический вестник. – 2010. – № 2. – С. 15–19.

5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – Москва : Россельхозакадемия, 1997. – 156 с.

УДК 633.11:631.8:631.811.98

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОТИПИЧЕСКОГО ОТБОРА В СЕЛЕКЦИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Симченко В. А. – магистрант; **Бушуева В. И.** – д. с.-х. н., профессор;
Ковалевская Л. И. – к. с.-х. н.; **Мойсевич Д. В**. – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Клевер луговой является одной из ведущих кормовых культур среди многолетних бобовых трав, возделываемых в Республике Беларусь. Важнейшая роль в создании разновременно созревающих сортов клевера лугового принадлежит селекции. Одним из эффективных методов селекции является отбор однородных по морфологическим признакам и длине вегетационного периода биотипов в популяциях различного селекционного и эколого-географического происхождения.

Эффективность отбора биотипов внутри популяционных сортов клевера лугового зависит в первую очередь от степени наследственной изменчивости. Исследования по внутрипопуляционной изменчивости показали, что эффективность отбора биотипов, применяемого при создании более урожайных сортов, зависит от размаха внутрипопуляционной изменчивости, которая гораздо сильнее у популяций, сформированных на основе биотипов, отобранных в сортах различного селекционного и эколого-географического происхождения.

Целью исследований было изучить эффективность биотипического отбора в селекции клевера лугового.

Полевые опыты проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО «БГСХА» в 2018–2019 годах. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным лессовидным суглинком. В пахотном слое почвы содержится 1,8 % гумуса, подвижных форм фосфора 252 мг, а обменного калия 206 мг на 1 кг почвы. Кислотность почвы 5,8–6,5.

Объектами исследований служили сортообразцы клевера лугового ГПТТ-ранний, ГПТТ-среднеспелый, ГПД-ранний, ГПД-среднеспелый.

Эффективность биотипического отбора изучалась в питомнике изучения биотипического состава. Для формирования питомника изучения биотипического состава использовался семенной материал сортообразцов, выделенных в коллекционном питомнике. Закладка питомника изучения биотипического состава была проведена квадратно-гнездовым способом с площадью питания 50×50 см по 100 шт. на де-

лянке. 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. Изучалась внутрипопуляционная изменчивость признаков: высоты растений, количество головок, семян на одном стебле, количество семян в головке, масса 1000 семян и длина вегетационного периода.

Каждое растение (биотип) изучалось по высоте растений, количеству головок, семян на одном стебле, количеству семян в головке, массе 1000 семян и длине вегетационного периода.

В результате исследований была установлена внутрипопуляционная изменчивость биотипов по высоте растений. В зависимости от сортообразца варьирование данного признака находилось в пределах от 76,5 см у сортообразца Устойливы до 101,4 см у сортообразца ГПТТ-ранний (табл. 1).

Таблица 1. **Статистические параметры биотипов в питомнике изучения биотипического состава различных сортообразцов клевера лугового, 2019 год**

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	x ± Sx	76,5 ±3,1	23,0 ±1,6	222,0 ±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	x ± 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
ГПТТ-среднеспелый	x ± Sx	101,4 ±2,9	21,5 ±2,1	184,0 ± 23,2	2011,4 ±86,3	5,9 ±0,9	2,5 ±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-ранний	x ± Sx	89,4 ±3,3	19,6 ±1,7	199,8 ± 0,3	4422,8 ±542,6	8,33 ±1	22,7 ±3,31	1,9 ±0,03	111 ±3,1
	V,%	11,0	30,0	30,0	40,0	40,0	40,0	5,0	3,0
ГПД-среднеспелый	x ± 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

Варьирование высоты растений в пределах популяции значительно различалось и составило по сортообразцам 8–11 %. Слабым варьирование по высоте биотипов было у сортообразцов ГПТТ-ранний (V=8 %), ГПТТ-среднеспелый (V=9 %). Среднее варьирование высоты

растений у разных биотипов отмечено у ГПД-среднеспелый (V=10 %) и ГПД-ранний (V=11 %).

На одном растении формировалось в зависимости от сортообразца от 19 до 27 стеблей, от 184 до 256 головок, от 1629 до 4422 семян. Коэффициент варьирования был высоким и составил по количеству стеблей, приходящихся на одно растение 20–30 %, количеству головок – 30–40 %. По количеству семян коэффициент варьирования составил – 10–40 %. Наибольшей внутрипопуляционной изменчивостью по количеству стеблей на одном растении (V=30 %), характеризовались сортообразцы ГПД-ранний, ГПТТ-среднеспелый, ГПД-среднеспелый, а у остальных – 20 %.

По количеству головок на одном растении отмечено сильное варьирование у сортообразцов Устойливы, ГПТТ-среднеспелый (V=40 %), а у остальныхV=30 %. По количеству семян на растении слабое варьирование в пределах популяции отмечено у сортообразца ГПТТ-среднеспелый (V=10 %), среднее варьирование (V=20 %) у сортообразца Устойливы, сильное варьирование отмечено у сортообразцов ГПТТ-ранний (V=30 %), ГПД-ранний (V=40 %) и ГПД-среднеспелый (V=40 %).

Значительное варьирование отмечено также по массе семян с растения (V=40 %) и количеству семян в головке (V=30–40 %). Слабым варьированием характеризовались масса 1000 семян (V=3,0–7,0 %) и длина вегетационного периода (V=2,8–7,1 %).

У изучаемых сортообразцов были выделены биотипы, различающиеся по морфологическим и хозяйственно полезным признакам и свойствам. Отличительными признаками выделенных биотипов у сортоообразца ГПТТ-ранний является: многостебельность, многолисточковость, сильное опушение листьев, отсутствие треугольного рисунка, интенсивное весеннее отрастание, наличие поздних биотипов, длинностебельность, интенсивное наращивание зеленой массы. У сортоообразца ГПТТ-среднеспелый: наличие ранних и позднеспелых прямостоячих форм, наличие поздних форм с полуразвалистой формой куста и антоциановой окраской у стеблей. У сортообразца ГПД-ранний: наличие ранних и поздних форм, с высокими, многостебельными растениями и полуразвалистой формой куста, а также поздние формы с прямостоячей формой куста. У сортообразца ГПД-среднеспелый: наличие ранних, поздних, многостебельных форм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалевская, Л. И. Оценка исходного материал клевера лугового по хозяйственно полезным признакам в коллекционном питомнике / Л. И. Ковалевская, В. И. Бушуева // Вестн. Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 70–76.

2. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / Россий- ская академия сельскохозяйственных наук, ВНИИК им. В. Р. Вильямса; редкол.: З. Ш. Шамсутдинов [и др.]. – Москва, 2002. – 70 с.
3. Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. Результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОС «Клевер» – Москва : ООО «Эльф ИПР», 2012. – 288 с.

УДК635.21:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ПОБЕДА» ИВАЦЕВИЧСКОГО РАЙОНА

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

Беларусь относится к зоне интенсивного производства картофеля. Перед картофелеводами республики стоит задача повышения урожайности и качества этой важной культуры. В последние годы значительных успехов в развитии картофелеводческой отрасли достигли многие страны мира за счет интенсификации, которая включает: четкую специализацию картофелеводческих хозяйств по товарно-хозяйственному назначению продукции; улучшение селекционно-семеноводческого процесса и на этой основе повышение качества семенного материала; внедрение в производство высокопродуктивных сортов интенсивного типа [1].

Таким образом, учитывая актуальность рассматриваемого вопроса, целью наших исследований являлась оценка агрономической и экономической эффективности возделывания различных сортов картофеля в условиях ОАО «Победа» Ивацевичского района.

Исследования проводились путем закладки полевого производственного опыта в 2019 году. В качестве объекта исследований выступали сорта картофеля, возделываемые в хозяйстве: Гала, Бриз, Рагнеда. Для сравнительной оценки клубни изучаемых сортов были высажены смежно по 4 рядка (по одному проходу сажалки). Основные учеты, наблюдения и анализы проводились в соответствии со специализированными методиками [2]. Биологическая урожайность определена исходя из средней продуктивности одного растения по вариантам и густоты посадки – 60 тыс. шт/га.

Итоговые данные, характеризующие продуктивность испытываемых сортов, приведены в табл. 1.

Максимальная урожайность получена при возделывании среднепозднего сорта Рагнеда – 51 т/га. По сравнению с ней сорт Гала обеспечил урожайность на 12,5 % меньше (44,6 т/га), а сорт Бриз – на 25,3 % меньше (38,1 т/га). Разница между всеми сортами по урожайности была достоверной.

Таблица 1. **Биологическая урожайность сортов картофеля**

Сорт	Урожайность, т/га					
	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее	%
Гала	39,9	44,5	45,8	48,1	44,6	87,5
Бриз	33,8	36,2	38,9	43,6	38,1	74,7
Рагнеда	45,8	50,4	55,5	52,3	51,0	100,0
$НСР_{05}$					3,1	

Спрос на тот или иной сорт на рынке определяется не только его урожайностью, но и качеством получаемой продукции. В табл. 2 приведены показатели крахмалистости клубней картофеля и пораженности их основными болезнями.

Таблица 2. **Качество урожая сортов картофеля**

Сорт	Содержание крахмала, %	Распространенность болезней, %			
		фитофтороз	парша обыкновенная	ризоктониоз	черная ножка
Гала	13,0	2	4	0	0
Бриз	16,5	3	10	0	4
Рагнеда	18,2	0	13	0	0

Анализ качества урожая картофеля показал, что все сорта за вегетационный период 2019 года накопили значительное количество крахмала, что положительно сказывается на вкусовых качествах клубней. Наибольшее содержание крахмала было у среднепозднего сорта Рагнеда (18,2 %), а наименьшее – у сорта Гала (13,0 %). Различия в содержании крахмала у разных сортов можно объяснить биологическими особенностями и скороспелостью сортов, а также погодными условиями и рядом других факторов.

Клубни, пораженные фитофторозом, были обнаружены в небольшом количестве в образцах сортов Гала (2 %) и Бриз (3 %). Наибольшее распространение парши было отмечено на клубнях среднепозднего сорта Рагнеда – 13 %. Значительно меньшая распространенность отмечена у сорта Гала – 4 % соответственно. Также у сорта Бриз было обнаружено заболевание черная ножка, распространенность которого

составила 4 %. Полное отсутствие ризоктониоза можно объяснить эффектом от протравливания клубней.

Различные сорта картофеля могут формировать урожай за счет большого количества стеблей, большого количества клубней или же крупности клубней, но наиболее высокая урожайность формируется при оптимальном сочетании всех элементов ее структуры в конкретных условиях. Анализ структуры урожайности испытываемых сортов приведен в табл. 3.

Таблица 3. **Структура урожайности сортов картофеля**

Сорт	Число стеблей, шт/раст.	Число клубней, шт/раст	Масса клубней, г/раст.	Средняя масса 1 клубня, г	Удельный вес клубней по фракциям, %			Товарность, %
					< 40 мм	40–60 мм	> 60 мм	
Гала	4,5	18	743,2	41,3	27,7	38,8	33,5	72,4
Бриз	5,0	13	635,8	48,9	30,7	30,8	38,5	68,5
Рагнеда	7,0	20	850,0	42,5	25,0	35,0	40,0	75,1

Анализ структуры урожайности возделываемых сортов показал, что число стеблей на растении возрастает, в зависимости от скороспелости: у раннего сорта Гала – 4,5 шт/раст., а у среднепозднего Рагнеда – 7,0 шт/раст. Четкой тенденции в отношении числа клубней с растения не выявлено. Средняя масса одного клубня в целом из-за засухи была невысокой и колебалась от 41,3 г у сорта Гала до 48,9 г у сорта Бриз. Больше всего мелких клубней размером менее 40 мм было у сорта Бриз – 30,7 %, а меньше всего – у сорта Рагнеда – 25,0 %. Наибольший удельный вес клубней фракции 40–60 мм был у сорта Гала – 38,8 %, а наименьший – у сорта Бриз – 30,8 %. В целом товарность полученного урожая различных сортов, учитывая сложные погодные условия, была невысокой и составила от 68,5 до 75,1 %. Меньше всего товарных клубней было у сорта Бриз, а наиболее высокотоварным сортом оказался сорт Рагнеда.

Таким образом, наилучшей комбинацией хозяйственно-полезных признаков в условиях хозяйства отличался сорт Рагнеда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банадысев, С. А. Резервы интенсификации и повышения конкурентоспособности белорусского картофелеводства / С. А. Банадысев, А. Люндышев // Сейбіт. – 2002.– № 1. – С. 20–24.

2. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.

УДК 633.16.581.14.04 (476-18)

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ПОЛИБАКТ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Снежинский А. А. – аспирант
РУП «Институт льна»

Значительную роль в процессе воспроизводства почвенного плодородия биологическим путем принадлежит микроорганизмам – основному фактору почвообразовательных процессов, питания растений и фитосанитарного состояния почвы. Они являются основными агентами разложения корневых остатков и превращения органических соединений. Изменение физических, химических и биохимических факторов приводит к значительной активации микробиологических процессов, результаты которых сказываются на содержании органического вещества, развитии растений и их урожайности. Именно благодаря их деятельности восстанавливается почвенное плодородие, повышается продуктивность возделываемых культур и качество сельскохозяйственной продукции [1].

Полибакт – комплексный микробный препарат, предназначен для восстановления микробиоценоза почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Он стимулирует жизнедеятельность микроорганизмов основных эколого-трофических групп, ускоряет процессы минерализации растительных остатков в почве. Характеризуется фитопротекторным, ростстимулирующим, деструктивным, фосфатмобилизующим и азотфиксирующим свойствами.

Как показали наши исследования за период 2018–2019 годов, внесение в почву препарата Полибакт повышает урожайность льноволокна и льносемян по сравнению с контрольным вариантом. В качестве контроля использовался вариант без применения препарата Полибакт [2]. С целью повышения урожайности основной продукции льна-долгунца, посевы дополнительно обрабатывали препаратом Экогум разных марок.

В результате проведенных исследований установлено, что урожайность льносемян при обработке льна-долгунца препаратом Экогум разных марок совместно с регулятором роста или без него на фоне микробиологического препарата Полибакт изменялась в зависимости от варианта опыта в пределах от 10,3 до 11,0 ц/га.

Использование Полибакта с нормой расхода 3 л/га повышает урожайность льносемян дополнительно на 0,7 ц/га по сравнению с контролем, где этот препарат не вносился. Отмечено повышение урожай-

ности льносемян у вариантов 6 (Полибакт + Экогум цинк комплекс + Экосил, ВЭ 50 г/л) и 7 (Полибакт + Экогум Био (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л) на 1,4–1,3 ц/га соответственно (табл. 1).

Таблица 1. **Урожайность льносемян при обработке льна-долгунца препаратами на фоне микробиологического препарата Полибакт, ц/га**

Вариант опыта	2018 г.	2019 г.	Среднее
Контроль (без Полибакта)	8,0	11,2	9,6
Полибакт	8,6	12,0	10,3
Полибакт + Экогум цинк – комплекс (елочка)	8,8	12,3	10,6
Полибакт + Экогум цинк, медь, бор – комплекс (елочка)	9,0	12,1	10,6
Полибакт + Экогум Био (елочка)	9,1	12,4	10,8
Полибакт + Экогум цинк комплекс (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л	9,5	12,5	11,0
Полибакт + Экогум Био (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л	9,7	12,0	10,9
Полибакт + Экогум цинк, медь, бор – комплекс (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л	9,8	11,8	10,8
Полибакт + Экогум цинк – комплекс (период быстрого роста)	8,9	12,4	10,7
Полибакт + Экогум Био (период быстрого роста)	9,3	12,1	10,7
Полибакт + Экогум цинк, медь, бор – комплекс (период быстрого роста)	9,2	12,4	10,8

Внесение в почву препарата Полибакт и обработка по вегетирующим растениям удобрениями Экогум и регулятором роста Экосил, ВЭ 50 г/л способствовала получению более высокой урожайности общего и длинного волокна. Анализ величины урожайности как общего, так и длинного волокна (табл. 2) позволил установить, что прибавка общего волокна составляет от 0,3 до 1,0 ц/га, длинного волокна на: 0,4 до 1,1 ц/га.

Таблица 2. **Урожайность волокна при обработке льна-долгунца препаратами на фоне микробиологического препарата Полибакт, ц/га**

Вариант опыта	Урожайность					
	Общего волокна			Длинного волокна		
	2018 г.	2019 г.	Среднее	2018 г.	2019 г.	Среднее
1	2	3	4	5	6	7
Контроль (без Полибакта)	18,3	13,7	16,0	14,0	8,4	11,2
Полибакт	19,3	14,8	17,0	14,6	9,3	12,0
Полибакт + Экогум цинк – комплекс (елочка)	20,5	14,7	17,6	15,2	9,6	12,4
Полибакт + Экогум цинк, медь, бор – комплекс (елочка)	20,2	14,4	17,3	15,0	10,4	12,7
Полибакт + Экогум Био (елочка)	20,6	14,3	17,5	15,5	9,8	12,7

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Полибакт + Экогум цинк комплекс (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л	21,4	14,5	18,0	15,6	10,5	13,1
Полибакт + Экогум Био (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л	21,3	14,2	17,8	15,6	10,0	12,8
Полибакт + Экогум цинк, медь, бор – комплекс (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л	21,2	14,3	17,8	15,2	9,7	12,5
Полибакт + Экогум цинк – комплекс (период быстрого роста)	20,7	14,3	17,5	15,6	10,4	13,0
Полибакт + Экогум Био (период быстрого роста)	21,1	14,3	17,7	16,0	10,1	13,1
Полибакт + Экогум цинк, медь, бор – комплекс (период быстрого роста)	21,3	13,7	17,5	15,5	9,3	12,4

Максимальная урожайность общего льноволокна составила 18,0 ц/га в варианте 6 (Полибакт + Экогум цинк комплекс (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л). Прибавка к контролю – 2,0 ц/га. Аналогичная закономерность прослеживается и по урожайности длинного волокна. Максимальная урожайность длинного волокна составила 13,1 ц/га в варинтах 6,10 (Полибакт + Экогум цинк комплекс (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л и Полибакт + Экогум Био (период быстрого роста).

Устойчивый эффект по величине урожая как по общему, так и по длинному волокну наблюдается лишь в сочетании запашки микробиологического препарата Полибакт 3,0 л/га с обработкой препаратом Экогум цинк комплекс (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л. По нашему мнению этот вариант предоставляет интерес для его использования в производственных условиях.

Выводы.

1. Приминение препарата Полибакт в дозе 3,0 л/га в почву целесообразно использовать как самостоятельный технологический прием, так и в сочетании с обработкой вегетирующих растений препаратом Экогум разных марок.

2. Наиболее значимую прибавку урожайности льносемян, общего и длинного волокна обеспечивает сочетание внесения в почву микробиологического препарата Полибакт (3,0 л/га) и Экогум цинк комплекс (елочка) + Экосил, ВЭ 50 г/л.

3. При обработке вегетирующего растения льна-долгунца препаратом Экогум разных марок в фазе «елочка» и в период быстрого роста

по урожайности льносемян, общего и длинного волокна существенных различий не установлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность применения экологически безопасных бактериальных препаратов под лен-долгунец / С. П. Куреш, С. Ф. Ходянкова, Н. А. Михайловская [и др.] // Сахаровские чтения 2005 года: экологические проблемы XXI века: Материалы 5-ой Межд. научной конф., 20–21 мая 2005 г. – Гомель, 2005. – Ч. 2.

2. Отраслевой регламент. Возделывания льна-долгунца. Типовые технологические процессы / В. Г. Гусаков, [и др.]. // утвержден Минсельхозпрод РБ. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 47 с.

3. Особенности возделывания и первичной переработки льна-долгунца / И. А.Голуб [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. матер. / РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию – 3 изд. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – С. 641–665.

УДК 633.111.1:632.931.1:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ОЗЯТЫ АГРО» ЖАБИНСКОВСКОГО РАЙОНА

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

В период перехода к рыночным отношениям, когда резко возросли цены на энергоносители, удобрения, средства защиты, сельскохозяйственные машины и оборудование, существенно изменилось их использование. Для быстрейшего решения продовольственной и кормовой проблемы в республике необходимо использовать накопленный опыт, достижения науки, ускорить создание и отбор новых урожайных с высокими хлебопекарными свойствами сортов зерновых культур, а также совершенствовать агротехнику и технологии их возделывания [1].

В системе мероприятий, направленных на повышение урожайности и качества зерна пшеницы, сорту принадлежит первостепенная роль. Динамическая замена старых сортов более продуктивными с высокими технологическими качествами является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов зерна [2].

Исследования проводились в 2019 году в условиях ОАО «Озяты Агро» Жабинковского района Брестской области.

Предшественником озимой пшеницы были однолетние травы, возделываемые на зеленую массу. Озимую пшеницу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, повторность трехкратная, норма высева из расчета 5,0 млн. всхожих семян на 1 га, сев производился сеялкой АППМ-6ДК в 1 декаде сентября.

Объектами исследования являлись три сорта озимой пшеницы, возделываемых в хозяйстве: Фигура, Богатка и Сюита.

Для того чтобы получить оптимальную густоту стояния растений необходимо учитывать складывающиеся погодные условия, полевую всхожесть семян, в зависимости от сроков посева, влажность почвы, систему обработки почвы, предшественник и другие факторы.

В наших опытах полевая всхожесть сортов озимой пшеницы в год проведения исследований колебалась в пределах 86,8–90,2 %.

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 Богатка составила 90,2 %, минимальное значение полевой всхожести отмечено у растений сорта Сюита (86,8 %).

Одним из важных показателей сортов озимых культур является их морозоустойчивость. Перезимовка изучаемых нами сортов колебалась в пределах 70,1–85,0 %. Наименьший процент перезимовки выявлен у польского сорта Фигура и составил 70,1 %. Максимальным значением перезимовки характеризовался сорт белорусской селекции Сюита – 85,0 %.

На количество сохранившихся к уборке растений оказали значительное влияние метеорологические условия в период вегетации озимой пшеницы, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов. В результате исследования выявлено, что количество растений перед уборкой в посевах изучаемых сортов варьировало в пределах от 340 до 368 шт/м^2. Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено в посевах сорта Богатка и Сюита и составило 368 и 362 шт/м^2, соответственно.

Показатель сохраняемости у растений изучаемых сортов озимой пшеницы колебался в пределах 77,3–83,4 %. Наивысшее значение сохраняемости в год проведения исследований отмечено у сорта Сюита (83,4 %) и сорта Богатка (81,6 %). Значение выживаемости варьировало в пределах 68,0–73,6 %. Наивысшее значение изучаемого показателя отмечено у сорта Богатка, минимальное значение – у сорта польской селекции Фигура.

Полегание хлебов наносит значительный вред сельскохозяйственному производству. Необходимо в селекционном процессе стремиться к созданию сортов, устойчивых к полеганию. Известно, что растения больше подвержены полеганию на плодородных и хорошо увлажненных почвах.

Анализ высоты растений показал, что высота стеблестоя изучаемых сортов колебалась в пределах 76,8–100,2 см. Наивысшее значение показателя выявлено у растений сортов Фигура и Богатка, наименьшей длиной стеблестоя характеризовались растения сорта Сюита. Устойчивость к полеганию у изучаемых сортов колебалась в пределах 3–5 баллов. Максимальная устойчивость к полеганию – 5 баллов выявлена у растений сорта Сюита, наименьшая устойчивость к полеганию отмечена у растений сортов Фигура – 3 балла и Богатка – 4 балла.

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

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал за год исследований в пределах 1,32–1,48. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Фигура. Мы объясняем это наименьшим количеством перезимовавших растений этого сорта.

Среднее число зерен у озимой пшеницы является важным компонентом продуктивности. В наших опытах значение данного признака колебалось от 30,1 до 34,0 шт. Максимальное значение показателя выявлено у растений сорта Богатка, наименьшее значение показателя – у растений сорта Фигура.

На массу 1000 семян зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличение густоты стеблестоя масса 1000 семян уменьшается.Большая густота посевов, при которой растение полегает, значительно снижает массу 1000 семян. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна и связанное с длительностью самого периода. Колебание значений изучаемого признака составило 31,7–33,5 г. Максимальное значение признака отмечено у растений сорта Богатка, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Фигура.

В 2019 году урожайность зерна изучаемых сортов озимой пшеницы колебалась в пределах 40,6–48,5 ц/га, при наименьшей существенной разнице 1,92 (табл. 1). Максимальная урожайность получена у сорта Богатка и составила 48,5 ц/га.

Таблица 1. **Урожайность сортов озимой пшеницы**

Сорт	Урожайность, ц/га
Фигура	40,6
Богатка	48,5
Сюита	44,1
$НСР_{05}$	1,92

Качество зерна, как и любого растительного сырья, зависит от двух групп факторов: наследственных особенностей культуры, сорта и условий их возделывания. Значительное влияние на качество зерна оказывают условия созревания зерна, сроки и способы уборки.

Одним из главных признаков качества зерна пшеницы является содержание белка. В год проведения исследований содержание белка в зерне изучаемых сортов озимой пшеницы варьировало в пределах 11,6–13,1 %. Максимальное значение признака выявлено у сорта Богатка.

Известно, что содержание клейковины в зерне пшеницы и физические свойства, характеризующие ее качество, могут варьировать в весьма широких пределах. Содержание клейковины в общем хорошо коррелирует с количеством белка в зерне, поскольку клейковина представляет в своей основе белковое вещество. Исключение составляют те случаи, когда под влиянием определенных воздействий клейковинный белок резко изменяет свои физико-химические свойства и в силу этого лишается в большей или меньшей степени способности образовать слитную гидратированную массу сырой клейковины, что приводит к уменьшению выхода отмываемой клейковины при достаточном содержании в зерне общего белка.

В наших исследованиях содержание клейковины в изучаемых сортах колебалось в пределах 22,6–27,3 %. Максимальное содержание клейковины отмечено в зерне сорта Богатка, минимальное – у сорта Фигура. Таким образом, на основе анализа некоторых качественных показателей выявлено, что качество зерна выше у сорта Богатка, самые низкие значения изучаемых признаков отмечены у сортов Сюита и Фигура.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коптик, И. К. Результаты и перспективы селекции озимой пшеницы в самообеспечении продовольственным зерном Республики Беларусь // Весці Акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 1997. – № 2. – С. 32–35.

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.

УДК 633.853.494”321”:631.811.98:631.559

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНОГО СТИМУЛЯТОРА РОСТА ЭНЕРГЕН НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА

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

В настоящее время в Беларуси повышенное внимание уделяется применению природных стимуляторов роста в посевах сельскохозяйственных культур [1, 2]. Эти биологически активные вещества безвредны для экологии, способствуют лучшему развитию корневой системы, надземной массы, повышают иммунитет растений, и, в конечном итоге, способствуют увеличению урожайности [3, 4].

На яровом рапсе использование природных стимуляторов роста мало изучено, поэтому цель наших исследованийзаключалась в изучении влияния природного стимулятора роста Энерген на урожайность семян ярового рапса.

Исследования проводили в 2019 году в УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва участка на опытном поле – дерново-подзолистая среднеокультуренная легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком.

Исследования закладывались с сортом ярового рапса Олимп. Учетная площадь делянок 30 м^2, повторность трехкратная. Технология возделывания культуры – традиционная для условий северо-восточной части Республики Беларусь.

Препарат Энерген – это природный стимулятор роста и развития, он представляет собой полидисперсные гранулы величиной 0,1–4,0 мм, легко растворимые в воде. В составе препарата 700 г/кг натриевых солей: гуминовой, фульвовой, кремниевой кислот, а также сера, макро- и микроэлементы. Культурные растения поглощают Энерген как естественный катализатор, который обладает универсальными свойствами повышения стойкости жизненных процессов.

Исследования включали следующие варианты: 1) контроль (без обработок); 2) Энерген 150 г/га в фазу бутонизациии; 3) Энерген 300 г/га в фазу бутонизациии (150 г/га) + в фазу цветения (150 г/га); 4) Энерген 450 г/га в фазу бутонизациии (150 г/га) + в фазу цветения (150 г/га) + в фазу семяобразования (150 г/га).

Согласно полученным результатам опыта установлено, что обработка растений стимулятором роста в фазах бутонизация – семяобра-

зование в дозах от 150 до 450 г/га соответственно, не влияет на количество продуктивных растений к уборке.

Существенный прирост растений в высоту отмечен при применении стимулятора роста Энерген двукратно в фазу бутонизации и цветения (300 г/га) – высота растений была на 4,8 см больше в сравнении с вариантом без обработок.

Таблица 1. **Влияние стимулятора роста Энерген на формирование элементов структуры урожайности ярового рапса**

Вариант опыта	Количество обработок / срок внесения	Число продук. растений к уборке, шт/м^2	Высота растений, см	Диаметр корневой шейки, мм	Число ветвей 1 порядка, шт/раст.	Число стручков, шт/раст.	Масса 1000 шт. семян, г	Масса семян 1 раст., г
Контроль	–	58	111,0	9,5	4,4	64,0	5,40	5,53
Энерген, 150 г/га	1 / ф. бутониз.	58	112,8	10,2	4,8	65,5	5,63	5,90
Энерген, 300 г/га	2 / ф. бутониз. + ф.цветения	58	115,8	11,0	4,9	67,4	5,67	6,11
Энерген, 450 г/га	3 / ф. бутониз.+ ф. цветения + ф. семяобр.	58	116,0	11,3	4,9	67,2	5,70	6,13

Применение дополнительной обработки стимулятором роста Энерген в фазу семяобразования не оказало существенного влияния на высоту растений – этот показатель увеличился лишь на 0,2 см по сравнению с двукратным опрыскиванием посевов стимулятором роста Энерген (300 г/га) в фазу бутонизации и цветения.

Использование стимулятора роста Энерген однократно (150 г/га) способствовало увеличению диаметра корневой шейки на 0,7 мм, двукратно (300 г/га) – на 1,5 мм, трехкратно (450 г/га) – на 1,8 мм в сравнении с вариантом опыта без обработок.

Число ветвей первого порядка у контрольного варианта составило 4,4 шт/растение, что меньше на 0,4 шт/растение по сравнению с однократным использованием препарата Энерген (150 г/га) в фазу бутонизации и на 0,5 шт/растение при двух- и трехкратном (300–450 г/га) применении Энергена на растениях. Применение дополнительной обработки стимулятором роста Энерген в фазу семяобразования не способствовало увеличению количества ветвей первого порядка на растениях в сравнении с двукратным применением этого препарата в фазе бутонизации и цветения.

Число стручков на растении возрастало при применении Энергена в фазу бутонизации и цветения, последующая обработка – в фазу семяобразования не повлияла на этот показатель. Так, у контрольного варианта число стручков на растении составило 64,0 шт/растение, при применении одной обработки растений стимулятором роста Энерген в фазу бутонизации привело к увеличению количества стручков на 1,5 шт/растение, дополнительная обработка в фазе цветения этим препаратом повлияла на формирование еще 1,9 стручков на растении. Третья обработка посевов рапса Энергеном в фазу семяобразования не приводила к увеличению плодов, показатель остался, практически, на том же уровне – 67,2 шт/растение.

Количество семян в стручках не изменялось по вариантам и в среднем составило 16 шт.

С увеличением кратности подкормок увеличивалась масса 1000 шт. семян на растение. Так, при трехкратном применении препарата Энерген масса 1000 семян составила 5,70 г, что на 0,3 г больше в сравнении с контрольным вариантом.

Трехкратное использование стимулятора роста Энерген способствовало увеличению индивидуальной семенной продуктивности растений до 6,13 г/растение, что оказалось на 0,6 г/растение больше в сравнении с вариантом без обработок.

При применении стимулятора роста Энерген наблюдался рост урожайности семян ярового рапса (табл. 2).

Таблица 2. **Влияние стимулятора роста Энерген на урожайность семян ярового рапса**

Вариант	Контроль	Энерген, 150 г/га	Энерген, 300 г/га	Энерген, 450 г/га
Урожайность, ц/га	32,07	34,20	35,46	35,55
Прибавка к контролю, ц/га	–	2,13	3,39	3,48

$НСР_{05}$ 0,94.

При однократном применении препарата в фазу бутонизации в дозе 150 г/га была получена урожайность 34,2 ц/га, прибавка в урожае по отношению к контрольному варианту составила 2,13 ц/га; при двукратном использовании препарата (300 г/га) в фазу бутонизации и цветения урожайность была выше контрольного варианта на 3,39 ц/га; трехкратное внесение препарата Энерген (450 г/га) в фазах бутонизации, цветения и семяобразования способствовало увеличению урожайности на 3,48 ц/га по сравнению с вариантом без обработок, при этом урожайность семян составила 35,55 ц/га.

Применение природного стимулятора роста Энерген в дозе 450 г/га обеспечило наибольшую урожайность семян – 35,55 ц/га, при этом прибавка по отношению к контрольному варианту составила 3,48 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стимуляторы и регуляторы роста растений // [Электронный ресурс] . – 2019. – Режим доступа: https://zen.yandex.by/media/obzor-stimuliatorov-i-regulatorov-rosta-rastenii – Дата доступа: 19.12.2019.

2. Безуглова, О. С. Гуминовые препараты как стимуляторы роста растений и микроорганизмов (обзор) / О. С. Безуглова, Е. А. Полиенко, А. В. Горовцов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – С. 11–14.

3. Третьяков, Н. Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н. Н. Третьяков. – Москва : Колос, 1998. – 57 с.

4. Кузнецов, В. В. Физиология растений : учеб. для студ. агроном. спец. вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – Москва : Высш. шк., 2005. – 736 с.

УДК 633.521:631.572

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Степанова Н. В. – к. с.-х. н., доцент; **Чуйко С. Р.**
РУП «Институт льна», отдел агротехники

Натуральные жидкие гуминовые удобрения содержат естественные высокомолекулярные вещества: гуминовые кислоты, фульвокислоты и их соли (гуматы и фульваты), а также гумины (прочные соединения гуминовых кислот и фульвокислот с почвенными минералами) [1]. Они обладают адаптогенными свойствами, повышают антистрессовую устойчивость растений при неблагоприятных воздействиях, включая недостаток влаги и перепады температур, влияют на степень поражения растений микозной и бактериальной инфекцией [1, 2].

Целью исследований являлось изучение влияния гуминовых удобрений, применяемых для некорневой обработки растений по вегетации, на фитосанитарное состояние посевов льна-долгунца.

В качестве изучаемых объектов исследования подобраны гуминовые удобрения: Биовермтехно, Ж (гуминовые кислоты не менее 1,5 г/л, N 1,2 %, P 1,5 %, K 1,4 %); Биоплант Флора, Ж (органическое вещество 2,48, гуминовые и фульвокислоты 2,37 г/л; N – не менее 196, P_{30}, K_{316}, Cu 0,16, Zn 134,8, Co 16,54, Mn 171,1, Mg 66,27, Mo 298, Fe 13,93, B 4,72 мг/л); Экогум-Комплекс, ВР (гуминовых веществ не мене 40 г/л; N не более 120; Mn 50, Cu 75, Zn 75, Co 8, Mo 1,0, B 110 г/л).

Исследования проводились на дерново-подзолистой, среднесуглинистой почве Оршанского района Витебской области, развивающейся на лессовидном пылеватом суглинке, подстилаемом с глубины 100 см мареной, с содержанием гумуса 1,80–1,82 %, подвижных форм фосфора 190–200, калия 130–185, цинка 3,5–4,2, бора 0,62, меди 2,2–2,8 мг/кг почвы. Формирование урожая льна осуществлялось в различных климатических условиях периода вегетации: в слабозасушливым 2016 году (ГТК1,1), переувлажненном 2017 году (ГТК1,8), оптимальном 2018 году (ГТК1,5).

Опыты закладывались согласно общепринятой методике проведения полевых опытов с четырехкратной повторностью [3]. Площадь общей делянки 28, учетной – 15 м^2. Способ посева льна-долгунца рядовой с шириной междурядий 10 см, норма высева семян на гектар 22,0 млн. шт. Минеральные удобрения вносились под весеннюю культивацию в дозах: азота 30, фосфора 60, калия 90 кг/га д.в. Защитные мероприятия посевов от сорной растительности и болезней проводили согласно отраслевому технологическому регламенту возделывания льна-долгунца [4]. Уборка осуществлялась теребление посева (ТЛН-1,5) в фазу ранней желтой спелости льна с последующей вязкой стеблей в снопы, ручным обмолотом и расстилом в ленты. Пораженность льна болезнями устанавливалась согласно практическому руководству по фитосанитарному контролю посевов льна-долгунца [5].

Эффективность применения гуминовых удобрений (Биовермтехно, 2,0 л/га, Биоплант флора, 1,5 л/га, Экогум комплекс, 1,0 л/га) изучалась при обработке посевов льна-долгунца по вегетации растений в фазы «елочка» и бутонизация в виде баковых смесей с фунгицидом Алиот, 0,4 л/га при норме расхода рабочего раствора 200 л/га. В фазе «елочка» в стеблях происходит закладка генеративных органов льна-долгунца и волокнистых пучков, в фазе бутонизации – активное формирование волокна и семян. Поэтому обеспечение растений необходимыми питательными веществами и влагой в это время способствует получению высокого урожая.

В составе изучаемых удобрений, полученных из натурального сырья с применением современных микробиологических технологий, содержатся гумины, фульво-аминокислоты, витамины, природные фитогармоны, ростовые вещества, микро- и макроэлементы в виде биологически доступных органических соединений. Структурная упорядоченность удобрений обеспечивает сохранение в них микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности: ферментов и ростовых веществ. Макро- и микроэлементы, входящие в состав удобрений, также положительно влияют на ростовые процессы льна.

Первая обработка льна гуминовыми удобрениями (фаза «елочка») осуществлялась при средней за годы исследований высоте растений 12 см и биомассе 100 растений 44 г (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние гуминовых удобрений на биометрические параметры растений льна-долгунца, 2016–2018 годы**

Вариант опыта	Высота растений, см	Биомасса 100 растений, г		Накопление сухого вещества, %
		сырая	сухая	
Определение в фазе «елочка»				
Посев до обработки	11,8	43,8	6,1	13,9
Определение в фазе бутонизации				
Контроль	85,2	202,6	51,9	25,6
Биовермтехно, 2,0 л/га, ф. елочка	85,4	207,2	53,3	25,7
Биоплант флора, 1,5 л/га, ф. елочка	86,0	211,0	54,5	25,8
Экогум комплекс, 1,0 л/га, ф. елочка	86,3	211,0	54,9	26,0
Определение в фазе ранней желтой спелости				
Контроль	92,0	159,4	66,0	41,4
Биовермтехно, 2,0 л/га, ф. елочка	92,6	163,2	68,2	41,8
Биовермтехно, 2,0 л/га, ф. елочка + бутонизация	93,0	165,1	68,3	41,4
Биоплант флора, 1,5 л/га, ф. елочка	93,0	165,9	69,4	41,8
Биоплант флора, 1,5 л/га, ф. елочка + бутонизация	93,0	168,9	70,2	41,6
Экогум комплекс, 1,0 л/га, ф. елочка	93,0	164,6	67,4	40,9
Экогум комплекс, 1,0 л/га, ф. елочка + бутонизация	93,6	169,8	70,7	41,6

К этому времени они накопили 14 % сухого вещества и имели 4,8 % пораженности корневой системы антракнозом (возбудитель несовершенный гриб ColletotrichumliniMannsetBolley класса Deuteromycetes) (табл. 2).

Анализ фитосанитарного состояния посевов и биометрических показателей льна в фазе бутонизации установил поражение корневой системы льна антракнозом, развитие и распространение которого в среднем за три года составили 16,5 % на контроле и 9,3–10,8 % на вариантах с применением гуминовых удобрений. При этом растения имели высоту 85–86 см, сухого вещества 25–26 %.

К уборке льна-долгунца растения имели высоту 92–94 см и сформировали 41–42 % сухого вещества. Степень поражения льна антракнозом находилась в пределах 26 % на контроле, 16–19 % – при обработке растений изучаемыми удобрениями, пасмо (возбудитель *Septoria linicola* (Speg.) Gar.), соответственно, 22 и 19–21 %.

Таблица 2. **Влияние гуминовых удобрений на развитие (R) и распространение (P) болезней льна-долгунца, 2016–2018 годы**

Вариант опыта	Антракноз, %		Фузариоз, %		Пасмо, %		Количество здоровых растений, %
	P	R	P	R	P	R	
Определение в фазе «елочки»							
Посев до обработки	4,8	4,8	–	–	–	–	95,2
Определение в фазе бутонизации							
Контроль	16,5	16,5	–	–	–	–	83,5
Биовермтехно, 2,0 л/га, ф. елочка	10,8	10,8	–	–	–	–	89,2
Биоплант флора, 1,5 л/га, ф. елочка	10,0	10,0	–	–	–	–	90,0
Экогум комплекс, 1,0 л/га, ф. елочка	9,3	9,3	–	–	–	–	90,7
Определение в фазе ранней желтой спелости							
Контроль	26,3	26,3	1,8	1,8	22,3	17,3	49,6
Биовермтехно, 2,0 л/га, ф. елочка	19,3	19,3	1,5	1,5	19,8	14,7	59,4
Биовермтехно, 2,0 л/га, ф. елочка + бутонизация	17,6	17,6	1,0	1,0	19,0	12,8	62,4
Биоплант флора, 1,5 л/га, ф. елочка	17,2	17,2	1,4	1,4	20,0	13,9	61,4
Биоплант флора, 1,5 л/га, ф. елочка + бутонизация	16,0	16,0	1,3	1,3	19,0	12,7	63,7
Экогум комплекс, 1,0 л/га, ф. елочка	17,8	17,8	1,0	1,0	20,7	13,6	60,5
Экогум комплекс, 1,0 л/га, ф. елочка + бутонизация	17,2	17,2	0,7	0,7	18,8	11,8	63,3

Применение гуминовых удобрений обеспечило к уборке повышение сырой на 2,4–6,5 % и сухой на 3,3–7,1 % биомассы растений и снижение развития антракноза на 7,0–10,3 %, пасмо на 2,6–5,5 %, фузариозного увядания на 0,3–1,1 %. Двукратная обработка растений льна гуминовыми удобрениями по сравнению с однократной снижала развитие антракноза на 0,6–1,7 % и пасмо на 1,2–1,9 %. Существенных различий между изучаемыми препаратами на подавление болезней и накопление биомассы не наблюдалось. По сравнению с контролем двукратные обработки растений изучаемыми препаратами обеспечили максимальный процент здоровых растений в ценозе 62–64 % (+12–14 % к контролю).

Применение гуминовых удобрений Биовермтехно, 2,0 л/га, Биоплант флора, 1,5 л/га, Экогум комплекс, 1,0 л/га по вегетации льна-долгунца (фазы «елочка», бутонизация) снижало общую зараженность растений на 10–14 %, в т. ч. развитие антракноза на 7–10 %, пасмо на 3–6 %, фузариоза на 0,3–1,1 %. Двукратная обработка растений льна

по сравнению с однократной снижала общую зараженность посевов на 2–3 %.

Существенных различий между изучаемыми препаратами по снижению инфекции и накоплению биомассы не установлено. Обработка посевов гуминовыми удобрениями может быть совмещена с внесением фунгицидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов, Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д. С. Орлов. – Москва : Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.

2. Горовая, А. И. Гуминовые вещества / А. И. Горовая, Д. С. Орлов, О. В. Щербенко. – Киев : Наук. думка, 1995. – 304 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1979. – 416 с.

4. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы / В.Г. Гусаков [и др.]. // утвержден Минсельхозпрод РБ. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 47 с.

5. Саскевич, П. А. Фитосанитарный контроль при возделывании льна-долгунца. Практическое руководство / П. А. Соскевич [и др.]. – Горки, 2006. – 112 с.

УДК 633.1”324”:632.6/7:632.9

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В БОРЬБЕ С СОСУЩИМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «БОЛЬШИЕ НОВОСЕЛКИ» УП «БОРИСОВСКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДКТОВ» ОАО «МИНСКХЛЕБРОЛДУКТ»

Стрелкова Е. В., **Сергеева И. И**. – к. с.-х. н., доценты
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», кафедра основ агрономии

Наши исследования направлены на разработку мер борьбы с комплексом сосущих вредителей в условиях филиала «Большие Новоселки» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскхлебопродукт». Ретроспективный анализ многолетнего биологического материала по динамике численности популяций вредных насекомых и их вредоносности показал, что в агроценозах озимых зерновых культур (озимая пшеница, озимая рожь, тритикале) доминируют из внутристеблевых вредителей – шведская муха, озимая муха, зеленоглазка; из сосущих – цикадки (шеститочечная и полосатая), большая злаковая тля, злаковые трипсы (пустоцветный и ржаной); из листогрызущих – пьявица, листовые пилильщики. В филиале «Большие Новоселки» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскхлебопро-

дукт» было обследовано 50 га озимых зерновых культур. Как правило, в засушливые годы существенный вред озимым культурам причиняют злаковые трипсы и тли. В годы с избыточным увлажнением серьезную опасность представляют цикадки. В 2018 году численность тли достигла 1–2 особи на стебле в фазе стеблевания, 3–4 особи на стебле в фазе колошения, 5–6 особей на стебле в фазе цветения. Численность трипсов также достигала экономического порога вредоносности – 16 особей на стебель в фазе начала стеблевания и 19–23 особи на стебель в фазе колошения. Численность цикадки достигала 2100–2300 особей на 100 взмахов сачком.

Цикадки (семейство настоящие цикадки – *Cicadellidae*,отряд равнокрылые – *Homoptera*). Шеститочечная цикадка длиной 3,2–4 мм, тело узкое, зеленовато-жёлтого цвета с шестью чёрными пятнами, которые иногда могут сливаться. Личинка имагообразная, вначале коричневого цвета, а затем по мере увеличения возрастов становится светлее.

Большая злаковая тля (семейство настоящие тли – *Aphididae*, отряд равнокрылые – *Homoptera*). Мелкое насекомое 2,5–3 мм, тело зеленоватое, усики длинные, личинка имагообразная.

Трипсы (семейство настоящие трипсы – *Thripidae*, отряд – *Thysanoptera*). Небольшое насекомое, окраска тела от черно-бурой до красной. Передние голени и лапки светлые. Крылья самки серо-бурые, самцы бескрылые. Личинки мелкие.

Ведущее место в системе защиты озимых зерновых культур от вредителей занимает агротехнический метод, направленный на получение максимального урожая и обеспечение природного контроля динамики популяции вредных организмов. Достаточно надежное снижение плотности популяций вредных насекомых достигается при использовании таких агротехнических приемов, как соблюдение чередования культур в севообороте, лущение стерни после уборки урожая, предпосевная культивация, сроки сева, норма высева, сортовые особенности культур. Однако применение этих приемов без учета биологических особенностей вредителей часто не оказывает решающего воздействия на численность насекомых.

Формирование резерваций вредителей позволяет заранее планировать их уничтожение. Лущение стерни на глубину 10–12 см сразу после уборки урожая и последующая зяблевая вспашка плугом с предплужником на 62 % снижает численность личинок щелкунов и чернотелок, личинок и яиц шведских мух, а также злаковых трипсов и тлей – более чем на 70 % развивающихся в послеуборочный период на падалице и злаковых сорняках.

Важнейшим фактором оптимизации фитосанитарного состояния посевов озимых культур является исключение стерневых предшественников, которые являются резерваторами злаковых трипсов: численность их в посевах, размещённых по озимой ржи и пшенице, почти в 2 раза выше по сравнению с таковой в посевах, идущих по пропашным культурам и однолетним травам.

В снижении численности вредителей значительную роль играет современная основная обработка почвы, в частности отвальная вспашка. Эффективность этого приёма наиболее высока при проведении его на стадиях окукливания фитофагов и откладки яиц. При производственной проверке сроков основной обработки установлено, что наиболее эффективна обработка через 3 дня после уборки урожая. Смертность зимующего запаса трипсов при этом достигает 69 %. Высокая гибель вредителя объясняется тем, что растительные остатки, на которых завершают цикл развития трипсы, при обработке заделываются на глубину 20 см. Вредители не в состоянии выйти на поверхность почвы и погибают. Поздние сроки обработки (через 30 дней) эффекта в снижении численности зимующего запаса трипсов не оказывают.

Существенный фитосанитарный эффект имеют и сроки сева озимых зерновых культур, которые предусматривают нарушение сопряженности в развитии растений и вредных насекомых. Оптимально-поздние для озимых культур сроки сева способствуют уменьшению повреждённости растений внутристеблевыми вредителями на 20–45 % по сравнению с августовскими сроками из-за несовпадения в сроках развития вредителей и их кормовых растений.

Оптимальной нормой высева, при которой отмечается самый низкий процент заселённых и поврежденных вредителями растений, для озимых культур является 3,5–4,9 млн. всхожих зерен на 1 га.

Минеральные удобрения в разных дозах и сочетаниях являются одним из факторов, влияющих на динамику численности вредных насекомых. При повышении уровня азотного питания численность злаковых тлей и трипсов значительно возрастает, однако при этом увеличиваются и компенсаторные возможности растений, вследствие чего фактическая вредоносность фитофагов снижается.

Для защиты всходов озимых культур от цикадок и злаковых мух рекомендуется провести химическую защиту посевов в фазе 2–3 листа с учетом экономического порога вредоносности фитофагов. При достижении пороговой численности цикадок – 2000–2800 особей на 100 взмахов сачком – необходимо провести обработку одним из инсектицидов: би-58 новый, децис, каратэ, фастак. В случае совпадения сроков превышения фитофагами порогов численности и проведения борь-

бы с сорной растительностью в осенний период необходимо применять баковые смеси инсектицидов с гербицидами.

Мероприятия по защите посевов в весенне-летний период должны быть направлены на повышение компенсаторных реакций повреждённых осенью растений, а также на снижение численности и вредоносности злаковых тлей, трипсов и личинок пьявиц.

Оптимальным сроком химической обработки озимых зерновых является фаза начала трубкования. В этот период активны трипсы, которые чаще встречаются открыто на растениях, что позволяет уничтожать их до массовой откладки яиц. Обработка краевых полос в фазе стеблевания экономически оправдана, так как позволяет уничтожать основную массу вредителя до момента его расселения по всему полю с минимальными затратами и снижать повреждение колосьев на 68 %, обеспечивая прибавку урожая озимых в среднем на 2,2 ц/га. С другой стороны, краевые обработки оказывают менее губительное действие на полезную энтомофауну зернового поля, а также снижают загрязнение окружающей среды ядохимикатами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Под ред. С. В. Сороки. – Минск : Белорусская наука, 2006. – 461с

2. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь // Прил. к журналу «Земляробства і ахова раслін». – 2017. – № 6 / ГУ «Глав. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; сост. Р.А. Плешко [и др.]. – Минск : Бизнесофсет, 2017. – 544 с.

3. Национальный интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Почвы для выращивания озимой пшеницы. – Режим доступа: http://farming.by/pochvy/ozimaja_pshenica. – Дата доступа: 19.08.2018.

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж : МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2009. – 320 с.

УДК 631.527.8:635.41

ОЦЕНКА КАПУСТНЫХ КОРНЕПЛОДНЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР РЕДИЧНО-РЕДИСНОЙ ГРУППЫ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

Сычёв С. М. – д. с.-х. н., профессор;
Жемердей Н. Н., **Панкрушова А. С.** – аспиранты
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Важной задачей настоящего времени является обеспечение человечества полноценным питанием, что трудно представить без использования овощей. В овощных культурах содержится широкая гамма витаминов, минеральных солей и незаменимых аминокислот.

Цель наших исследований – изучение качественных показателей корнеплодов редично-редисной группы при введении в культуру в условиях Центрального региона России на примере Брянской области и выделение исходного материала для селекции.

Объектами исследований являются сорта и гибриды дайкона японской, и отечественной селекции, редьки и редиса. Повторность опытов четырехкратная, площадь учетной делянки в открытом грунте составляет 5 м^2. Размещение делянок рендомезированное. Деляночные опыты закладывались на участках, подготовленных по одной для всех овощных культур агротехнике. Во время вегетации растений вели фенологические наблюдения, проводили биометрические измерения. Урожай учитывали поделяночно,оценку сортообразцов на содержание витамина С, сухих веществ, растворимых сахаров, ^{137}Cs проводили в Центре коллективного пользования приборами и научным оборудованием БГАУ.

Содержание растворимых сахаров в корнеплодах изучаемых культур колеблется в пределах 2,9–6,6 %. Среди сортообразцов дайкона наибольшее содержание отмечено у сортов Миясиге (5,0 %) и Клык слона (4,8 %). Среди сортов редек наибольшее содержание сахаров выявлено у Зимней круглой черной (6,6 %). Среди редиса лидером оказался сорт Королева Марго (4,8 %).

Изучаемые корнеплоды сортообразцов дайкона имели содержание витамина С, в пределах от 12,01 мг/100 г до 17,83 мг/100 г, наибольшее содержание выявлено у сорта Дубинушка (17,83), Миясиге (16,01) и Саша (13,43).

Таблица 1. **Содержание растворимых сахаров в корнеплодах редично-редисной группы**

Сортообразец	Растворимые сахара,%			Хср
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Дайкон				
Саша	2,2	3,5	3,1	2,9
Дубинушка	5,0	3,2	4,2	4,1
Миноваси	4,5	4,0	4,1	4,2
Миясиге	6,4	4,3	4,5	5,0
Клык слона	5,4	4,0	5,0	4,8
Редька				
Грайворонская	6,7	5,2	5,4	5,7
Зимняя круглая черная	7,2	6,0	6,8	6,6
Маргеланская	4,3	4,9	4,8	4,6
Редис				
Королева Марго	5,5	4,0	5,0	4,8
Ария	3,9	3,8	3,8	3,8

Максимальный показатель по витамину С среди редек был выявлен у сорта Маргеланская и составил 17,23 мг/100 г. Редисы имели наивысшее содержание витамина С, чем сортообразцыдайкона и редьки: Королева Марго – 19,12 мг/100 г и Ария – 18,89 мг/100 г.

Таблица 2. **Содержание витамина С в корнеплодах редично-редисной группы**

Сортообразец	Витамин С,мг			Хср
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Дайкон				
Саша	17,24	17,77	5,28	13,43
Дубинушка	19,53	18,12	15,84	17,83
Миноваси	14,08	15,13	7,04	12,08
Миясиге	16,72	17,24	14,08	16,01
Клык слона	10,91	10,38	17,60	12,96
Редька				
Грайворонская	9,68	9,85	26,40	15,31
Зимняя круглая черная	14,78	14,25	14,08	14,37
Маргеланская	10,38	11,40	29,92	17,23
Редис				
Королева Марго	22,17	21,12	14,08	19,12
Ария	16,19	15,84	24,64	18,89

Одним из основных показателей, характеризующих качество овощей, является содержание сухого вещества.

Анализируя полученные данные, среди изучаемыхсортообразцовдайкона, наибольшее содержание сухого вещества имеет сорт Миясиге (8,0 %). Также сортообразецдайкона Клык слона имел высокий показа-

тель, который составил 7,5 %, что незначительно меньше чем у Миясиге. В изучаемыхсортообразцах редьки наибольшее содержание сухого вещества было отмечено у Грайворонской (10,9 %) и Зимней круглой черной (9,9 %), что превышает показатели дайкона.

У редиса сорта Королева Марго отмечено максимальное содержание сухого вещества, что составило 7,3 %.

Таблица 3. **Содержание сухого вещества в корнеплодах редично-редисной группы**

Сортообразец	Сухое вещество, %			Хср
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Дайкон				
Саша	7,0	5,8	5,2	6,0
Дубинушка	6,9	5,8	6,7	6,4
Миноваси	7,2	7,4	6,9	7,1
Миясиге	9,5	7,7	6,9	8,0
Клык слона	7,6	7,8	7,3	7,5
Редька				
Грайворонская	14,6	10,5	7,8	10,9
Зимняя круглая черная	12,0	11,2	6,7	9,9
Маргеланская	6,9	8,0	7,7	7,5
Редис				
Королева Марго	9,0	7,4	5,5	7,3
Ария	8,0	6,1	6,3	6,8

Нами установлено, что содержание ^{137}Cs в корнеплодах дайкона, редьки и редиса находится на низком уровне по сравнению с допустимым уровнем предела концентрации.

Таблица 4. **Содержание ^{137}Csв корнеплодах редично-редисной группы**

Сортообразец	Активность ^{137}Cs, Бк/кг		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Дайкон			
Саша	0,00±5,99	0,00±6,49	3,32±5,32
Дубинушка	0,48±6,66	0,00±5,69	1,80±6,02
Миноваси	0,00±6,51	4,23±6,73	1,82±4,35
Миясиге	0,00±4,24	4,24±8,09	2,45±8,48
Клык слона	0,00±6,07	2,60±6,63	0,00±4,77
Редька			
Грайворонская	1,97±6,52	1,07±4,04	0,00±7,65
Зимняя круглая черная	0,00±5,95	0,00±5,03	0,00±4,46
Маргеланская	2,62±6,63	0,00±3,51	5,23±5,43
Редис			
Королева Марго	0,00±7,79	0,00±7,65	2,40±7,64
Ария	0,00±8,26	0,35±6,74	2,62±6,63

Но стоит отметить, что в период проведения исследований, наименьшее накопление ^{137}Cs выявлено по сортообразцам дайкона Саша и Дубинушка, среди редек отмечен сорт Зимняя круглая черная. Наименьшее значение показателя среди сортов редиса отмечено у сорта Королева Марго.

Таким образом, в исследуемых образцах содержание радионуклидов ^{137}Cs находилось ниже уровня ПДК. По химическому составу выгодно отличаются сорта дайкона Дубинушка, Миясиге и Клык слона, а так же сорт редьки Зимняя круглая черная и редис сорта Королева Марго, так как в корнеплодах содержание витамина С было максимальным, значения показателей сахара так же превышали другие сорта коллекции овощных культур редично – редисной группы, что определяет высокие вкусовые и качественные показатели корнеплодов изучаемых сортов данных культур в условиях Центрального региона РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сычёв, С. М. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции / С. М. Сычёв, А. В. Солдатенко, И. В. Сычёва. – Брянск, 2011. – 54 с.

2. Сычёв, С. М. Перспективная культура российского Нечерноземья - дайкон / С. М. Сычёв, И. В. Сычёва, В. А. Третьяков //Вестн. Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2009. – № 2. – С. 50–54.

3. Сычёва, И. В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв, В. В. Селькин //Вестн. Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1. – С. 26–30.

4. Сычёва, И. В. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Курск, 2009. – С. 17–18.

5. Сычёва, И. В. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода Raphanus к насекомым-фитофагам / И. В. Сычёва, А. В. Ничипоров, С. М. Сычёв //Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: сб. материалов X Междунар. науч. конф., 2013. – С. 121–124.

УДК 633.412:632.488.22

ОЦЕНКА ПОРАЖЕННОСТИ КОРНЕЕДОМ И ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ СОРТООБРАЗЦОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ

Сычёва И. В. – к. с.-х. н., доцент; **Морозова К. А. –** магистр
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Установлено, что проявление особенностей патологического процесса зависит от биологии патогенов, почвенно-климатических условий, относительной устойчивости сортов и гибридов, технологии воз-

делывания культуры. Поскольку корнеед свеклы представляет собой опасное заболевание на стадии появления всходов важно было оценить распространенность данной болезни в условиях полевого стационара ФГБОУ ВО Брянского ГАУ, расположенного на территории Выгоничского района Брянской области.

Исследования проведены в 2017 и 2018 годах в полевом стационаре Брянского ГАУ. Объектами исследований были образцы свеклы столовой отечественных сортов. Учетная площадь делянки 7,7 м^2. Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовали по 100 растений, распространенность и развитие заболевания изучали по общепринятым методикам [1, 2, 3]. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, описание морфо-биологических признаков по сортам свеклы столовой, учет урожая, химический анализ [1, 2].

Почвы стационара – серые лесные, представлены средними и тяжелыми суглинками. Подстилающая порода – лессовидные суглинки, достаточно проницаемые для воды и воздуха. Содержание гумуса 3,4–4,1 %, фосфора 26–34 мг P_2O_5 на 100 г почвы, калия 9,7–14,2 мг K_2O на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая, близка к нейтральной (pH=6,2). Агротехника при выращивании свеклы столовой - общепринятая в Нечерноземной зоне, схема посева – однострочная на гребнях высотой до 20 см, расстояние между гребнями – 70 см, расстояние между растениями 3–5 см. Сроки посева – 5 мая (2017 год), 11 мая (2018 год). Проведение фитосанитарного мониторинга позволило выделить определенные характеристики данного заболевания. В первую очередь по симптоматике корнееда можно диагностировать его проявление до освобождения ростка от клубочка или вскоре после него. В результате проведенных исследований установлено варьирование степени пораженности и развития болезни при развитии корнееда на различных сортообразцах столовой свеклы (табл. 1).

Таблица 1. **Результаты оценки развития и распространенности корнееда на образцах свеклы столовой, 2017–2018 годы**

Сортообразец	R, %			P, %		
	2017 г.	2018 г.	Среднее	2017 г.	2018 г.	Среднее
Бордо237	4,2	3,3	3,7	5,2	5,6	5,4
Любава	1,5	1,4	1,4	5,3	5,1	5,2
Госпадыня	5,3	5,1	5,2	4,9	7,4	6,2
Нежность	2,2	2,3	2,3	5,1	6,7	5,9
Мулатка	2,5	3,0	3,7	5,6	7,4	6,5
Креолка	2,5	1,8	2,2	5,2	3,3	4,3

Установлено, что развитие болезни (R) отмечено на уровне от 1,3 до 5,3 %, при этом распространенность корнееда находилась в преде-

лах от 1,2 до 7,4 %. Более сильное развитие болезни отмечено в 2018 году, до 7,4 %, так как сложились благоприятные условия для сильного развития возбудителя в виде прохладной затяжной весны. Незначительно были поражены сортообразцы Любава, Креолка, Нежность (R-1,4–2,5 %). Высокая степень распространенности заболевания отмечена у сортообразцов Несравненная, Гаспадыня, Бордо 237.

Таблица 2. **Оценка хозяйственно ценных признаков в корнеплодах свеклы столовой, 2017–2018 годы**

Сортообразец	Витамин С, мг%		Нитраты, мг/кг		Растворимые сухие вещества, %		Масса корнеплода, г/м^2	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Бордо 237	5,28	14,08	636	140	12,1	18,03	525,2	514,3
Любава	5,28	21,12	1359	360	13,4	15,09	366,6	358,5
Гасподыня	3,52	14,08	1211	70,7	11,2	18,43	550,3	551,4
Нежность	3,52	10,56	1964	597	10,5	14,96	293,7	298,5
Мулатка	7,04	14,08	1672	934	10,4	10,57	560,1	563,2
Креолка	5,28	5,28	611	286	10,5	10,50	587,6	546,7

При исследовании сортобразцов столовой свеклы на витамин С показатели в 2017 году варьируют от 3,52 до 7,04 мг%, в 2018 году показатели выше, они варьируют от 5,28 до 21,12 мг% (табл. 2). Растворимые сухие вещества отвечают прежде всего за лежкость корнеплода, причем чем их больше, тем выше сохранность при хранении [4, 5]. Все сортообразцы столовой свеклы отличились высокими показателями растворимых сухих веществ, из них выделились Любава, Бордо 237 и Госпадыня. В 2017 году содержание растворимых сухих веществ отмечено от 10,4–13,4, в 2018 году от 10,50 до 18,43.

Содержание витамина С у сортообразцов различалось. Наибольшее количество витамина С в 2018 году было отмечено у сортообразца столовой свеклы Любава (21,12 мг%). Среднее содержание витамина Снаблюдалось среди корнеплодов сортообразцов Гаспадыня, Бордо 237, Мулатка (14,08 мг%), наименьшее у сортообразца Креолка (5,28 мг%). В 2017 году наибольшее содержание витамина Сотмечено у сортообразцов столовой свеклы Несравненная (7,04 мг%), Мулатка (7,04 мг %).

Показатели по нитратам в 2017 году варьируют от 611 до 1964 мг/кг, превышение отмечено у сортообразцов Нежность (1964) и Мулатка (1672). В 2018 году данный показатель ниже, в промежутке от 70,7 до 934 мг/кг. Необходимо отметить незначительное содержание нитратов у сортов Креолка, Бордо 237.

Все сортообразцы столовой свеклы отличились высокими показателями растворимых сухих веществ из них выделились Любава, Бордо

237 и Госпадыня. В 2017 году содержание растворимых сухих веществ отмечено от 10,4–13,4, в 2018 году от 10,50 до 18,43. Показатели химического состава по растворимым сухим веществам варьировали в 2017 и 2018 годах от значений 3,52 до 21,12 мг%. По данному параметру выделены Мулатка, Госпадыня, Нежность и Любава, что характеризует данные сортообразцы с высокой сохранностью при хранении. Высокое содержание витамина С, мг% отмечено у сортообразцов Любава, Мулатка, Госпадыня, Нежность.

В результате проведенных исследований оценивали динамику нарастания и отмирания листьев и морфологические особенности листового аппарата. В фазе 2-х и 4-х пар листьев определяли площадь листового аппарата. Среднюю массу корнеплода, ботвы, технологические качества корнеплода устанавливали перед уборкой на учетных площадях всех делянок и повторений. Для этого выкапывали растения с каждого рядка по обеим диагоналям делянки. Затем определяли общую массу растений в пробе, массу корнеплода и листьев. Урожай учитывали со всей площади делянки.

Рассматривая параметры хозяйственно ценных признаков сортообразцов свеклы столовой, следует выделить «диаметр розетки», «длина корнеплода», «высота розетки», которые имеют положительную корреляцию с показателем «масса корнеплода». Этот показатель в среднем варьировал от 293,7 г (Нежность) до 587,6 г (Креолка).

По массе корнеплода были выделены образцы Мулатка, Креолка, Госпадыня, Любава. В качестве стандарта мы использовали сорт Бордо 237. Анализируя данные 2017 года, следует отметить варьирование сортов по признакам «длина корнеплода» от 6,2 до 19,6 см, «высота розетки» от 28,0 до 40,0 см, и «диаметр розетки» 28,0 до 40,0 см. В 2018 году «длина корнеплода» варьируется от 6,0 до 20,2 см, «высота розетки» от 26,0 до 43,0 см, и «диаметр розетки» 23,0 до 39,0 см. Для товарности важен выровненный корнеплод, который по длине будет от 6,2 до 8,5 см. Под этот показатель в 2017 году попадают такие сортообразцы, как Любава, Бордо 237. Все сорта по данным признакам не превысили показание стандарта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – Москва : ГНУ ВНИИО, 2011. – 648 с.

2. Пивоваров, В. Ф. Свекла / В. Ф. Пивоваров // Селекция и семеноводство овощных культур. – Москва : ВНИИССОК. 2007. – С. 373–374.

3. Защита картофеля и овощных культур открытого грунта / А. К. Ахатов, Ф. Б. Ганибалл, Ю. И. Мешков [и др.]. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2013. – 200 с.

4. Сычёв, С. М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России: дис. на соиск. ученой степ. доктора с.-х. н. – Москва, 2010. – 428 с.

5. Сычёв, С. М. Товарная и семенная продуктивность дайкона в Брянской области. / С. М. Сычев // Вестн. РАСХН. – 2010. – № 4. – С. 28–29.

УДК 633.112.9”324”.631.559(476.1)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ РУП «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАН БЕЛАРУСИ ПО ЗЕМЛЕДЕЛИЮ»

Таранова А. Ф. – к. с.-х. н., доцент; **КучинА. Ю**. – студент
УО « Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра растениеводства

Зерновое хозяйство традиционно является основой сельскохозяйственного производства. При переходе республики на самообеспечение продовольственным и фуражным зерном вопросы повышения урожайности и качества продукции приобретают первостепенное значение. Зерно хлебных злаков используется не только на продовольственные цели и корм скоту, но и как техническое сырье для пивоварения, в крахмалопаточном производстве. Тритикале – первая зерновая культура созданная человеком. Создание тритикале – нового вида зерновых культур, обладающего рядом выдающихся качеств и представляющего собой новый ботанический род – одно из крупнейших достижений селекции за последние десятилетия. В решениях правительства Республики Беларусь ставится задача в ближайшие годы значительно увеличить производство продовольственного и фуражного зерна. Необходимо до минимума сократить закупки зерна из других стран [1, 2, 3, 4].

Цель работы – изучение важнейшие признаков и свойств новых селекционных сортообразцов озимого тритикале в конкурсном сортоиспытании.

Исследования проводились в течение 2017–2018 годов на опытном поле РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по земледелию», в селекционном севообороте. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, развивающиеся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 50–60 см моренным суглинком. По гранулометрическому составу почвы представляют легкие суглинки с мощностью пахотного горизонта 22–25 см. Реакции почвенного раствора (pH 6,0–6,5) близкой к нейтральной. Среднее содержание гумуса в пахотном горизонте – 2,1–2,2 %, подвижных форм фосфора (P_2O_5) – 210–220, калия (K_2O) – 230–245 мг/кг почвы. Предшественниками озимого тритикале была вико-овсяная смесь на зеленую массу. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимого тритикале в центральной зоне Беларуси в соответствии с технологиче-

ским регламентом. Минеральные удобрения вносили в виде аммофоса или двойного гранулированного суперфосфата и хлористого калия под основную обработку почвы из расчета P_2O_5 – 90 кг, K_2O – 120 кг действующего вещества на 1 га. Азот вносился в два приема в виде подкормок: в фазу начала отрастания растений 55 кг по д. в. и 35 кг по д. в. в фазу трубкования. Посев проводили 1–7 сентября сеялкой СН-16 с нормой высева из расчета 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Сразу после посева до появления всходов озимого тритикале вносили кварцсупер 500 г/га, ВКС – 1,5–2 л/га д. в. На условия выращивания тритикале и эффективность удобрений влияют погодные условия, в частности температура воздуха и количество выпавших осадков. Климат Беларуси характеризуется сравнительно мягкими зимами, устойчивым увлажнением и достаточным количеством тепла, что позволяет успешно возделывать как озимые, так и яровые зерновые культуры. Среднегодовая сумма активных температур составляет 2200–2400°С, с колебаниями от 1600 до 2800°С. Вегетационный период длится 185–200 дней (с 10–15 апреля по 20–25 октября), а безморозный период 4,5–5,5 месяцев.

Результаты исследования и их обсуждение. В испытании в 2017–2018 годах в конкурсном сортоиспытании озимого тритикале изучались три сорта – Динамо (контроль), Благо, Березино, которые одновременно проходили и Государственное сортоиспытание, а также три селекционных сортообразца СП 03/15, СП 04/15, СП 05/15. В качестве стандарта использовался сорт Динамо, который включён в Государственный реестр сортов Республики Беларусь с 2013 года. Средняя урожайность за годы государственного испытания составила 76,3 ц/га, максимальная 109,9 ц/га получена на Мозырской СС. Сорт отличается хорошей зимостойкостью и выравненностью стеблестоя, устойчивость к полеганию на уровне контрольного сорта Михась, устойчив к засухе. Листовыми болезнями и корневыми гнилями поражается слабо. Масса 1000 семян 31,1–49,2 г. Среднее содержание белка 12,7 %, крахмала – 63,7 %, сбор белка с гектара 8,9 ц, крахмала – 56,6 ц, число падения 120 секунд, содержание клейковины 15,4 %. Сорт кормового назначения.

Результаты изучения зимостойкости у испытываемых сортов и сортообразцов представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что сорта Благо и Березино превосходят стандартный сорт Динамо и остальные сортообразцы по зимостойкости, которая оценивается на уровне 5,0 балла в 2017 году и 4,6 балла в 2018 году.

Таблица 1. **Зимостойкость и выживаемость сортообразцов озимого тритикале в конкурсном сортоиспытании, 2017–2018 годы**

Сорт/ сортообразец	Зимостойкость, балл		Сохраняемость, %		Число растений при ВВВ, шт/м^2	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Динамо ст.	4,5	3,9	90	83	340	350
Благо	5,0	4,6	98	94	402	375
Березино	4,8	4,4	97	93	392	368
СП 03/15	4,6	4,1	91	91	359	355
СП 04/15	4,2	4,2	90	90	379	350
СП 05/15	4,3	4,0	85	89	364	352

Однако и сортообразец 03/15 за годы исследований показал достаточно высокую зимостойкость на уровне 4,6 и 4,1 балла соответственно. Сохраняемость растений у сортов Благо и Березино выше, чем у стандарта: на 9,5 и 7 % соответственно. Количество растений при возобновлении весенней вегетации (ВВВ) тесно коррелирует с зимостойкостью и сохранностью растений, поэтому сорта Благо и Березино по числу растений на момент возобновления весенней вегетации имели большее количество растений. Урожайность новых сортов и сортообразцов озимого тритикале полученная в процессе конкурсного сортоиспытания представлена в табл. 2.

Таблица 2. **Урожайность зерна сортов озимой тритикале в конкурсном сортоиспытании**

Сорт / сортообразец	Урожайность, ц/га			
	2017 г.	2018 г.	Среднее	± к St
Динамо st	71,6	72,5	72,0	–
Благо	76,0	78,4	77,2	+5,2
Березино	74,2	75,9	75,0	+3,0
СП 03/15	68,0	70,4	69,2	-2,8
СП 04/15	73,3	75,8	74,5	+2,5
СП 05/15	74,1	73,8	73,9	+1,9
$НСР_{05}$	2,7	1,9		

Из данных табл. 2 следует, что наиболее урожайным в данном опыте оказался сорт Благо.

Его урожайность составила в среднем за два года 77,2 ц/га. Высокой урожайностью также характеризовался сорт Березино – 75,0 ц/га. У сортообразца СП 03/15 средняя урожайность составила 69,2 ц/га, что на 2,8 ц/га меньше, чем у стандартного сорта Динамо. Достоверную прибавку в исследованиях обеспечил также сортообразец СП 04/15 – 2,5 ц/га.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В конкурсном сортоиспытании в почвенно-климатических условиях Минской области в среднем за два года при урожайности зерна стандартного сорта Динамо 72,0 ц/га лучшими оказались сорта Благо (77,2 ц/га), Березино (75,0 ц/га), и сортообразец СП 04/15 (74,5 ц/га).

2. Сорта Благо и Березино превосходят стандартный сорт Динамо и остальные сортообразцы по зимостойкости, которая оценивается на уровне 5,0 балла в 2016 году и 4,6 балла в 2017 году.

3. За годы исследований по комплексу хозяйственно – ценных признаков и биологических свойств выделились сорта озимого тритикале Благо, Березино, а также сортообразец СП 04/15. Сорта Благо и Березино переданы в Государственное сортоиспытание Республики Беларусь.

4. Экономическое обоснование результатов исследований показало, что сорта Благо и Березино, а также сортообразец СП 04/15, которые сформировали наибольший урожай зерна, обеспечили высокий чистый доход 690,2 и 650,5 руб., соответственно, а также и уровень рентабельности 53,6 % и 51,0 %

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадина, Г. В. Основы агрономии / Бадина Г. В. [и др.]. – Ленинград : ВО Агропромиздат, 1990.

2. Буштевич, В. Н.Семеноводство озимого тритикале / В. Н. Буштевич, Т. М. Булавина, Т. М. Крилова // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 1 (21).

3. Гриб, С. И. Особенности возделывания тритикале / С. И. Гриб. – Жодино, 1996.

4. Гужов, Ю. Л. Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком / Ю. Л. Гужов. – Москва : Колос, 1978.

УДК633.11”324”:631.527:631.559(476.5)

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ И УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КФХ «ДЕСЯТИНА» ОРШАНСКОГО РАЙОНА

Таранухо В. Г. – к. с.-х. н., доцент;**Казимирчук Г. А. –** студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

По своей потенциальной продуктивности озимая пшеница значительно превосходит яровую пшеницу и в валовом производстве зерна этих культур занимает ведущее место, так как в 2018 году в Республике Беларусь посевные площади по всем категориям хозяйств только

под озимой пшеницей составили 669 тыс. га, что превосходит все остальные хлебные злаки. В то же время почвенно-климатические условия республики, обусловленные, в первую очередь, ее географическим положением, и существующие недостатки районированных сортов не всегда позволяют реализовать потенциальные возможности этой культуры и получать не только сильное, но даже среднее по технологическим качествам зерно [2, 3].

Для повышения урожайности и валовых сборов зерна пшеницы необходимо не только совершенствовать технологию возделывания, но и нужно более широко внедрять сорта, характеризующиеся потенциальной продуктивность не менее 60–70 ц/га зерна. Сорту принадлежит первостепенная роль. Правильно подобранный сорт или группа сортов не только обеспечивают увеличение валовых сборов зерна, но и во многом определяют высокий уровень эффективности его производства. Динамичная замена старых сортов более продуктивными новыми с высокими технологическими качествами зерна является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов зерна. Без этого процесса интенсификация зернового хозяйства не может идти успешно [2, 4].

В настоящее время в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь на 2018 год внесено 73 сорта озимой пшеницы мягкой и 4 сорта твердой (Славица, Агат донской, Аксинит, Амазонка). Из сортов пшеницы мягкой 9 включены в государственный реестр в 2018 году [1].

В связи с этим целью наших исследований являлась оценка сортов озимой пшеницы в условиях КФХ «Десятина» Оршанского района Витебской области.

Опыт закладывался в трехкратной повторности с учетной площадью делянки 10 000 $м^2$, контролем выступил сорт Ядвися. Почва опытного участка севооборота, где проводились исследования, дерново-подзолистая среднеоподзоленная, развивающаяся на связных суглинках, подстилаемая с глубины 0,7–0,8 м мореной. По гранулометрическому составу – средние суглинки с мощностью пахотного горизонта 20–30 см. Качественные показатели почвы: pH солевой вытяжки 6,2, гумуса 2,0 %, содержание P_2O_5 – 200 мг/кг, K_2O – 220 мг/кг почвы.

Предшественник (занятный пар) – вико-овсянная смесь, убираемая на зеленый корм. Основной агрохимический фон P_{80} и K_{90} – которые вносились под вспашку, N удобрения вносились в дозе 90 кг д. в. на 1 га в два приема, первая ранневесенняя подкормка в дозе 60 кг д. в. на 1 га КАСом и вторая 30 кг д. в. на 1 га в фазу начала выхода в трубку осуществлялась карбамидом.

Посев озимой пшеницы проводили 5 сентября с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар посевным агрегатом АПП-6.

Для борьбы с сорной растительностью применяли весь комплекс профилактических, агротехнических и химических мероприятий. Так, после уборки предшественника проводили вспашку на глубину пахотного слоя. Весной в фазу кущения применяли гербицид: алистер, МД 0,6 л/га. Уборку осуществляли в фазу полной спелости, прямым комбайнированием зерноуборочным комбайном «КЗС-1218».

Объектом исследований выступили сорта озимой мягкой пшеницы, возделываемые в хозяйстве Ядвися, Скаген, Мроя и Августина. В период вегетации проводилась комплексная оценка материала, состоявшая из определения полевой всхожести семян, их устойчивости к болезням и полеганию, сохраняемости растений к уборке и структурных показателей урожайности сортов, их зерновой продуктивности.

Важнейшими элементами структуры урожая являются число продуктивных стеблей (шт./м^2), длинна колоса, количество зерен в колосе, масса зерен с одного колоса и масса 1000 зерен.

Количество продуктивных стеблей зависит от нормы высева, числа растений, сохранившихся к моменту уборки, особенностей сорта, его способности в определенных почвенно-климатических условиях сформировать оптимальный продуктивный стеблестой.

Не менее значимым элементом структуры урожая является степень озерненности колоса. Между количеством зерен в колосе и урожаем существует прямая зависимость: с увеличением числа зерен в колосе растений возрастает масса его с колоса и повышается урожайность. В свою очередь количество зерен в колосе зависит от числа колосков и их озерненности. Эти показатели в значительной степени зависят от сортовых особенностей и условий внешней среды. Например, недостаток влаги в фазе цветения резко уменьшает число зерен в колосе. К этому приводит и ранее полегание зерновых.

Проведенная оценка важнейших элементов структуры урожая изучаемых сортов озимой пшеницы показала, что количество продуктивных стеблей в расчете на 1 м^2 было различно и варьировало в пределах 467–520 шт. (табл. 1).

Коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,28–1,33 шт., причем наибольшим он был у сорта Августина. Длина колоса также была наибольшей у сорта Августина (10,8 см), наименьшей у сорта Ядвися (9,2 см).

Таблица 1. **Формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы, 2018 год**

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м^2	Продуктивная кустистость, шт.	Количество продуктивных стеблей, шт/м^2	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Ядвися, st	372	1,28	476	9,2	27,0	1,15	42,6
Мроя	386	1,30	502	8,0	29,0	1,33	45,8
Скаген	354	1,32	467	9,8	28,0	1,26	45,0
Августина	391	1,33	520	10,8	30,0	1,29	43,1

Количество зерен в колосе варьировало в пределах 27,0–30,0 шт., но наиболее озерненный колос отмечен у сорта Августина (30 шт.). Масса зерна с одного колоса была выше у сорта Мроя (1,33 г), у сортов Скаген и Августина данный показатель находился приблизительно на одном уровне 1,26 и 1,29 г соответственно, что выше по сравнению со стандартным сортом Ядвися (1,15 г). Показатель массы 1000 зерен наибольшим был у сортов Мроя и Скаген (45,8 г и 45,0 г соответственно).

Урожайность сельскохозяйственных культур является основным критерием оценки достоинства того или другого сорта. Она зависит от различных факторов: от почвенно-климатических условий, от уровня агротехники, от перезимовки озимых культур и генетических особенностей сорта. Биологическая и хозяйственная урожайность возделываемых в КФХ «Десятина» Оршанского района сортов озимой пшеницы представлена в табл. 2.

Таблица 2. **Урожайность зерна озимой пшеницы (2018 год), ц/га**

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	Прибавка стандарту
Ядвися, st	54,7	50,0	–
Мроя	66,8	62,4	12,4
Скаген	58,8	54,2	4,2
Августина	67,1	64,0	14,0
$НСР_{05}$		3,11	

Из данных табл. 2 видно, что в почвенно-климатических условиях хозяйства все возделываемые сорта обеспечили достоверную прибавку урожая по отношению к стандартному сорту Ядвися. Биологическая урожайность возделываемых в хозяйстве сортов озимой пшеницы находилась в пределах 54,7–67,1 ц/га, а хозяйственная варьировала от 50,0 ц/га до 64,0 ц/га.

Наиболее высокую хозяйственную урожайность зерна сформировали сорта Мроя – 62,4 ц/га и Августина – 64,0 ц/га, достоверно превысив сорт-стандарт на 12,4 ц/га и 14,0 ц/га соответственно, но между собой не имели достоверных различий.

Таким образом, по результатам исследований с агрономической точки зрения наиболее целесообразно в условиях КФХ «Десятина» возделывание озимой пшеницы сортов Мроя и Августина, проявивших себя как высокоурожайные, зимостойкие, устойчивые к болезням и полеганию сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород: справочное издание / отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2018. – 240 с.

2. Коптик, И. К. Научно-методические подходы и результаты в селекции озимой мягкой пшеницы (Triticum aestivum L.) в Республике Беларусь / И. К. Коптик // Весці НАН Беларусі. Сер. аграрн. навук. – 2010. – № 1. – С. 47–54.

3. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь // отв. за выпуск З. В. Якубовская. – Минск, 2018. – 212 с.

4. Озимая пшеница в вопросах и ответах [Текст] / С. Н. Кулинкович, В. С. Бобер. – Минск : Наша Идея, 2012. – 320 с.

УДК 633.14”324”:631.527

ДОСТИЖЕНИЯ И ЗАДАЧИ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ РЖИ

Таранухо Г. И. – д. с.-х. н., профессор;
Таранухо А. В., Таранухо А. С. – магистранты
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Озимая рожь в условиях Республики Беларусь является одной из основных зерновых культур пищевого, кормового и технического назначения. Селекционная работа с этой культурой начата в конце XIX столетия Н. В. Рудницким, который на Вятской опытной станции создал знаменитый сорт Вятка.

Первые успехи в селекции озимой ржи в Беларуси принадлежат почетному профессору А. М. Богомолову, который создал широко известный, наиболее распространенный с 1950 по 1973 годы сорт Беняконская, посевные площади которого достигали свыше 1 млн. гектаров в Беларуси, Литве и России [1, 3]. На смену диплоидному сорту Беняконская пришел первый районированный тетраплоидный сорт Героя Социалистического Труда, профессора Н. Д. Мухина под названием Белорусская тетраплоидная (Белта) [2]. В настоящее время селекция

этой культуры сосредоточена в НПЦ НАН Беларуси по земледелию и продолжена учениками и последователями Н. Д. Мухина под руководством члена – корреспондента НАН Беларуси, доктора с.-х. наук, профессора Э. П. Урбана. Здесь в последние десятилетия создано 12 диплоидных, 12 тетраплоидных сортов и 3 гибрида отечественной селекции. Около 98 % посевных площадей, отводимых под озимую рожь, занимаются сортами белорусской селекции и частично немецкими гибридами [4].

На основании всестороннего изучения сортов и гибридов озимой ржи, включенных в Государственный реестр Республики Беларусь, выявлены положительные качества созданных сортов и некоторые их недостатки.

В табл. 1 представлены показатели продуктивности и качества сортов озимой ржи, которые находятся на высоком уровне и различаются между собой. Средняя урожайность диплоидных и тетраплоидных сортов превышает 54,2 ц/га, а гибриды оказались урожайнее сортов на 20,4 ц/га. Максимальные данные достигают 82,1 и 108,1 ц/га соответственно. Следует, вместе с этим, отметить их недостаток по массе 1000 зерен, содержанию белка в зерне и хлебопекарным качествам.

Таблица 1. **Характеристика сортов и гибридов озимой ржи, включенных в государственный реестр Республики Беларусь**

Показатели	Диплоидные, 2*n*=14	Тетраплоидные, 2*n*=28	Гибридные, 2*n*=14	Среднее
Количество сортов	11	12	8	∑=31
Урожайность средняя, ц/га	59,1	54,2	74,6	62,6
Урожайность максимальная, ц/га	84,3	82,1	108,1	91,5
Масса 1000 семян, г	34,5	40,5	35,0	36,7
Содержание белка, %	10,7	10,8	9,8	10,4
Число падения	227	215	252	231
Хлебопекарные качества, балл	3,75	3,23	3,92	3,63

Лучшими сортами по содержанию белка являются Зубровка, Завея-2, Дубинская. Зазерская 3, по числу падения – Зарница, Павлинка, Лота, Дубинская, Полновесная, Пралеска, Зазерская 3, Лобел 103, по хлебопекарным качествам – Ясельда, Зубровка, Лота, Павлинка, Алькора, Лобел 103, Галинка, Амато, Плиса, у которых хлебопекарные качества получили 4,0 и более баллов.

При проведении комплексной оценки нового селекционного материала диплоидной ржи установлено, что семенная продуктивность растений и урожайность изучаемых сортов и образцов в большой сте-

пени зависит от таких показателей как завязываемость семян и масса их 1000 шт. (табл. 2).

Таблица 2. **Продуктивность растений сортов и образцов диплоидной озимой ржи, 2019 год**

Сорт / сортообразец	Количество цветков в колосе, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Завязываемость, %	Масса семян в колосе, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность, г/м^2	
						средняя	max
Голубка	65	51	79	1,45	28,6	391	587
Солнышко	57	39	69	1,52	39,2	410	615
Бирюза	68	60	88	2,53	42,2	683	1024
Зарница	67	53	78	2,60	49,2	702	1053
Московская	68	55	81	2,20	40,1	594	891
ТПР-5×Голубка	64	49	76	2,07	42,4	558	838
Лота×Московская	72	34	89	2,03	31,8	548	822
Алькора	70	53	76	2,03	38,4	548	822
Офелия	72	51	71	2,13	41,8	575	862
Фаленская× (СК×Зубровка)	60	50	83	2,16	43,2	583	874
Юбилейная×ПД-5	75	59	79	2,43	41,2	656	984
Среднее	67,1	53	79	2,10	40,0	567	850

Из табл. 2 видно, что в среднем по всем вариантам опытов масса 1000 семян составила 40,0 г. В значительной степени сорт Голубка и гибрид Лота × Московская уступили среднему показателю и по массе 1000 семян, а остальные были весьма близкими к ним.

Таблица 3. **Характеристика сортов, образцов и гибридов тетраплоидной озимой ржи**

Сортообразец	Зерен в колосе		Завязываемость,%	Масса 1000 семян, г	Урожайность, г/м^2	
	шт.	г			средняя	max
1	2	3	4	5	6	7
Фернандо тетра	47,2	2,3	75,6	47,8	607	911
(Пламя×Гр)×Пламя	48,9	26	71,7	53,5	710	1065
(3Т×Пуховчанка)	50,9	2,7	73,7	55,0	753	1129
12 в 2 тр. тетра	52,2	29	71,5	56,3	791	1186
10а тр. тетра	33,5	1,9	51,3	56,1	504	757
АТ×Журавинка	43,9	1,9	57,6	44,5	526	789
Половесная	50,8	2,8	72,7	54,6	747	1122
(Искра×Верас.)×Журав.	44,8	2,1	64,1	49,9	602	903
Россиба tetra	39,4	1,8	52,9	45,8	486	729

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
Искра, контр.	34,5	1,5	53,7	45,0	418	625
Верасень х Журавинка	46,5	2,2	66,6	47,0	588	882
3Т×Пуховчанка	48,1	2,7	67,5	56,8	737	1105
Верасень	40,0	2,2	58,8	55,5	59,9	899
Журавинка×Верасень	42,2	1,9	66,4	45,8	521	781
Пралеска, ст.	45,0	2,7	58,4	40,0	572	858
Дубинская	40,4	2,1	59,6	43,5	580	870
Среднее	47,2	2,2	63,8	49,7	610	913

При анализе изучаемых сортов и образцов тетраплоидной озимой ржи выявлен более сложный характер имеющегося разнообразия селекционного материала по основным хозяйственно-полезным признакам. При одинаковом количестве цветков в колосьях обоих типов плоидности исходного материала у диплоидов завязываемость семян составляет 78,4 %, а у тетраплоидных сортов и образцов этот показатель достигает всего лишь 59,5 %. Это является причиной возникновения череззерницы, из-за которой завязываемость зерна по образцам колеблется от 28,8 % у образца № 14-70-090 tetra до 75,6 % у сорта Фернандо тетра, гибридов 3Т × Пуховчанка – 76,4 % и (3Т×Пуховчанка) × Пламя – 73,7 % (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что в отделе селекции озимой ржи НПЦ НАН Беларуси по земледелию получен ценный селекционный материал для создания высокоурожайных сортов и гибридов не только на диплоидном, но и на тетраплоидном уровне с потенциальной урожайностью 60–70, 80–100 и более ц/га.

Для достижения поставленной цели необходимо обращать особое внимание на повышение завязываемости семян, снижение череззерницы в колосьях, особенно у тетраплоидных образцов, повышение массы 1000 семян у диплоидов до 40 г и тетраплоидов до 50 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богомолов, А. М. Достижения и проблемы селекции полевых культур в СССР / А. М. Богомолов. – Горки, 1983. – 44 с.

2. Мухин, Н. Д. Продуктивный сорт тетраплоидной озимой ржи Пуховчанка / Н. Д. Мухин [и др.] // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 4. – С. 24.

3. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник / Г. И. Таранухо. – Минск, 2009. – 420 с.

4. Урбан, Э. П. Озимая рожь в Беларуси / Э. П. Урбан. – Минск, 2009. – 269 с.

УДК633.367.1:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО В КОНКУРСНОМ ИСПЫТАНИИ

Таранухо Н. Г. – к. с.-х. н., доцент; **Шевцова М. А.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Исследования проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО «БГСХА». Почвы опытного участка дерново-подзолистые, подстилаемые моренным суглинком развивающиеся на лессе. Содержание гумуса в почве 1,6–1,8 %, обеспеченность подвижными формами фосфора и калия (K_2O и P_2O_5) по 150–180 мг/кг почвы. Реакция почвенного раствора колебалась в пределах 5,5–5,8 pH. Полевые опыты закладывались в соответствии с общепринятой методикой проведения конкурсного испытания. На протяжении вегетационного периода проводили уход за посевами, необходимые наблюдения, учеты и анализы. Перед уборкой определяли биологическую урожайность по элементам структуры урожайности. Уборку проводили в фазу полной спелости прямым комбайнированием селекционным комбайном «Hege» с одновременным взвешиванием намолоченного зерна с делянок каждого из четырех повторений.

Климатические условия за годы исследований были противоположными и в значительной степени повлияли на формирование урожая изучавшихся сортов и селекционных сортообразцов, созданных на кафедре селекции и генетики УО БГСХА.

Закладка опытов проводилось рендомизированным способом в четырехкратной повторности, сортом контролем являлся Жемчуг серый. Площадь учетной делянки составляла 10 м^2. Всего в конкурсном испытании 2017 и 2018 годов изучалось 13 сортов и сортообразцов, но по результатам исследований было выявлено, что 87 из них в среднем за годы исследований показали существенное и достоверное превышение по урожайности по отношению к сорту-контролю. Данные табл. 1 и 2 характеризуют урожайность и элементы структуры урожайности изучавшихся сортов и сортообразцов.

В 2017 году проводился анализ сортов и сортообразцов желтого люпина по высоте растений, элементам структуры урожайности и фактической урожайности по результатам уборки (табл. 1).

Наибольшее количество растений на 1 м² насчитывалось у сорта Еврантус – 68 шт/м², что существенно превышало показатель сорта-контроля (39 шт/м²).

Таблица 1. **Оценка сортов и сортообразцов люпина желтого на урожайность семян и элементам ее структуры в конкурсном испытании, 2017 год**

Сорт / сортообразец	Растений, шт/м²	Высота, см	На 1 растение			Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность	
			бобов, шт.	семян				ц/га	± к st.
				шт.	г				
Maculosus	35	70	14,9	57,1	7,6	3,8	133	26,7	0,8
Жемчуг серый st.	39	74	14,5	50,7	6,6	3,5	130	25,9	st.
БСХА-365	41	70	12,3	51,5	6,6	4,2	128	24,7	-1,2
Р-658	37	71	13,0	53,8	7,0	4,1	130	25,9	0
Р-13	38	71	15,2	58,6	8,1	3,9	138	30,9	5,0
Maculatus	36	71	16,8	61,7	7,9	3,7	128	28,8	2,9
Р-19	30	70	16,4	67,9	9,1	4,1	134	27,4	1,5
Еврантус	68	70	8,8	31,7	4,4	3,6	141	29,9	4,0
$НСР_{05}$								1,5	

Наименьшее количество растений насчитывалось сортообразца Р-19 (30 шт/м^2). Высота растений в среднем составила 71,5 см. Самым высокорослым среди вариантов опыта оказался Жемчуг серый (контроль), высота его растений составила 74 см, а сорт Еврантус имел высоту растений 68 см, уступая другим сортообразцам. Наибольшее количество бобов с 1 растения было у сорта Maculatus – 16,8 шт.

Наименьшее количество у сорта Еврантус – 8,8 шт. У сорта-контроля количество бобов составило 14,5 шт./растении. Наибольшее количество семян с 1 растения было у Р-19 – 67,9 шт., что составило 9,1 г, а наименьшее у сорта Еврантус – 31,7 шт. (4,4 г). У сорта контроля Жемчуг количество семян составило 50,7 шт. и их масса составила 6,6 г. Наибольшее количество семян в бобе было у сортообразца БСХА-365, оно составило 4,2 шт. Наименьшим количеством семян в бобе обладал сорт Еврантус – 3,6 шт. У сорта-контроля количество семян в бобе составило 3,4 шт.

Масса 1000 семян у сорта-контроля Жемчуг составила 130 г. Наибольшая масса 1000 семян принадлежала сорту Еврантус (141 г), наименьшая – у сорта Maculatus (128 г).

Самая высокая урожайность ббыла у сортообразца Р-13 и составила 30,9 ц/га. Наименьшая урожайность отмечена у сортообразца Р-365 24,7 ц/га. У сорта-контроля урожайность составила 25,9 ц/га.

Наиболее высокая прибавка урожайности по отношению к сорту-контролю Жемчуг была 5,0 ц/га у сортообразца Р-13, также необходи-

мо отметить сорт Еврантус, прибавка урожайности которого к сорту-контрою составила 4,0 ц/га.

В 2018 году в конкурсном испытании люпина желтого исследования проводились по аналогичной схеме как и в 2017 году (табл. 2).

Таблица 2. **Оценка сортов и сортообразцов люпина желтого на урожайность семян и элементам ее структуры в конкурсном испытании, 2018 год**

Сорт / сортообразец	Растений, шт/м²	Высота, см	На 1 растение			Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность	
			бобов, шт.	семян				ц/га	прибавка к st.
				шт.	г				
Maculosus	42	60	9,7	40,0	6,1	4,1	153	25,8	1,6
Жемчуг серый st.	54	57	6,4	25,6	4,5	4,0	149	24,2	st
БСХА-365	36	63	8,7	49,7	7,9	5,7	160	28,7	4,5
Р-658	73	64	7,2	31,1	4,6	4,3	150	33,8	9,6
Р-13	35	60	9,2	32,9	9,1	3,6	175	32,0	7,8
Maculatus	28	67	10,8	44,1	6,6	4,1	150	26,7	2,5
Р-19	62	60	8,4	35,1	4,7	4,2	136	25,5	1,3
Еврантус	60	60	7,1	36,1	4,7	5,1	132	28,2	4,0
$НСР_{05}$								2,3	

Соответственно наибольшее количество растений было у Р-658 – 73 шт/м^2, что существенно превышало уровень сорта-контроля (54 шт/м^2). Наименьшее количество растений насчитывалось у Maculatus – 28 шт/м^2. Высота растений варьировала от 57 см у сорта-контроля до 67 у Maculatus. Наибольшее количество бобов с одного растения было у сорта Maculatus – 10,8 шт. Наименьшее – у сорта-контроля Жемчуг 6,4 шт. Наибольшее количество семян с растения насчитывалось у БСХА-365 – 49,7 шт. при массе 7,9 г, а наименьшее у сорта-контроля Жемчуг – 25,6 шт. и при массе 4,5 г.

Наибольшее количество семян в бобе было у БСХА-365 – 5,7 шт. Наименьшим количеством по этому показателю обладал сортообразец Р-13 – 3,6 шт. У сорта-контроля семян в бобе насчитывалось в среднем по 4,0 шт.

Масса 1000 семян в 2018 году у всех вариантов опыта была достаточно высокой. Наибольшая масса 1000 семян была у сортообразца Р-13 – 175 г, а наименьшая у сорта Еврантус – 136 г.

Урожайность сорта является главным хозяйственно-полезным признаком и в 2018 году она варьировала от 33,8 ц/га у сортообразца Р-658 до 24,2 ц/га у сорта-контроля Жемчуг. Максимальная прибавка урожайности также была отмечена у Р-658, которая составила 9,6 ц/га.

Анализируя среднюю урожайность за годы исследований следует отметить, что она была на достаточно высоком уровне и варьировала в

пределах от 31,5 ц/га у сортаобразца Р-13 до 25,0 ц/га у сорта-контроля Жемчуг. У остальных сортообразцов средняя урожайность составила от 26,2 до 29,9 ц/га.

Таким образом по результатам двухлетних исследований в конкурсном испытании следует отметить, что сортообразец Р-13 является наиболее перспективным по анализу на повышение урожайности. При получении аналогичных результатов по этому сортообразцу в конкурсном испытании 2020 года будет принято решение о передаче его в государственное сортоиспытание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таранухо, Г. И. Люпин: биология, селекция и технология возделывания: учеб. пособие / Г. И. Таранухо. – Горки, 2001. – 113 с.

УДК 633.111.1:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ В УСЛОВИЯХ ООО «ТАРАСОВО» МИНСКОГО РАЙОНА

Тарасевич Ю. Ч. – студент; **Нехай О. И. –** к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, кафедра земледелия

При переходе республики на самообеспечение продовольственным и фуражным зерном вопросы повышения урожайности и качества продукции приобретают первостепенное значение, поскольку Республика Беларусь имеет высокую плотность сельскохозяйственных животных на единицу площади угодий. Для удовлетворения потребностей республики в зерне всех видов валовые сборы его необходимо довести до 9−10 млн. т. в год, а урожайность – до 40–45 ц/га [1, 2].

Производство продовольственного зерна пшеницы хлебопекарного назначения является ключевой проблемой агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Ежегодная потребность республики в зерне пшеницы составляет примерно 2,0 млн. т, в том числе продовольственного – 500–600 тыс. т.

Поставленные задачи решались путем постановки полевого опыта в условиях ОАО «Тарасово» Минской области с озимой пшеницей на производственном участке «Пугачи».Общая площадь делянки – 1 га, повторность – трехкратная.Предшественником был клевер.За посевами проводились фенологические наблюдения. Учитывались полевая

всхожесть и выживаемость на учетных делянках площадью 0,25 м^2 в каждом повторении [3, 4].

Объектами исследований были три сорта озимой пшеницы, возделываемых в хозяйстве Спектр, Ода, Ядвіся.

В ходе развития растений пшеницы происходит формирование основных компонентов урожайности: числа колосьев на единице площади, числа зерен в колосе, массы зерна одного колоса, массы 1000 зерен. Они в той или иной мере и определяют величину урожая. Эти компоненты закладываются в различные периоды роста. Сначала они достигают максимального развития, а затем, в ходе адаптации к конкретным условиям произрастания, могут редуцироваться в большей или меньшей степени. В табл. 1 представлены основные элементы, формирующие урожайность сортов озимой пшеницы.

Таблица 1. **Элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы**

Сорт	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м^2	Коэффициент продуктивной кустистости	Количество продуктивных стеблей, шт/м^2	Длина колоса, см	Среднее число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зерна, ц/га
Спектр	348	1,39	484	10,5	33,2	30,3	41,8
Ода	351	1,37	481	11,1	34,5	31,8	45,5
Ядвіся	363	1,30	472	10,8	35,2	32,4	47,8
$НСР_{05}$							2,87

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в среднем за два года исследований в пределах 1,30–1,39.

Количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 472–484 шт/м^2. За год исследований максимальное значение показателя отмечено у растений сорта Спектр, наименьшее количество продуктивных стеблей отмечено у растений сорта Ядвіся.

Важнейшим количественным признаком является длина 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 была от 10,5 до 11,1 см. Наибольшее значение показателя отмечено у растений сорта Ода (11,1 см), наименьшее – у растений сорта Спектр (10,5 см).

Среднее число зерен у озимой пшеницы является важным компонентом продуктивности. В наших опытах значение данного признака

колебалось от 33,3 до 35,2 шт. Максимальное значение показателя выявлено у растений сорта Ядвіся, наименьшее значение показателя – у растений сорта Спектр.

На массу 1000 зерен зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличение 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 длительность самого периода.

Колебание значений изучаемого признака составило 30,3–32,4 г. Максимальное значение признака отмечено у растений сорта Ядвіся, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Сектр.

Урожай − это результат взаимодействия растительного организма со средой под воздействием человека. 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 озимой пшеницы, посев их семенами более высоких репродукций без дополнительных материальных затрат обеспечивает увеличение продуктивности и валовых сборов зерна.

В 2019 году урожайность зерна изучаемых сортов озимой пшеницы колебалась в пределах 41,8–47,8 ц/га, при наименьшей существенной разнице 2,87. Максимальная урожайность получена у сорта Ядвіся и составила 47,8 ц/га (см табл. 1).

Помимо основного показателя хозяйственной ценности сорта – урожайности – важное значение имеет также качество его зерна. Одним из главных признаков качества зерна пшеницы является содержание белка. В год проведения исследований содержание белка в зерне изучаемых сортов озимой пшеницы варьировало в пределах 11,0–12,6 %. Максимальное значение признака выявлено у сорта Ода.

По проценту содержания клейковины зерно сортов Спектр и Ядвися относится к 4 классу с показателями 18 и 20,1 % (слабая пшеница), а сорт Ода – к 3 классу с 25,2 % (средняя пшеница). При этом качество клейковины зерна всех трех сортов соответствует второй группе (норма для средней пшеницы).

ЛИТЕРАТУРА
1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск, 1996. – 120 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. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
4. Земледелие: практикум: учебное пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

УДК 633.16:631.82

СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ВАГРОЦЕНОЗАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

[1]**Тимаков А. Г.** – аспирант; [2]**Сычёва И. В.** – к. с.-х. н, доцент
[1]ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет», кафедра биотехнологии
[2]ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный универс», кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Современные интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур не мыслимы без применения различных гуминовых веществ, биологически активных препаратов и регуляторов роста растений [1, 2]. Они не только повышают посевные качества семян [3, 4], но и рассматриваются как альтернатива химическим пестицидам, элемент интегрированной защиты растений, призванных существенно снизить пестицидную нагрузку на окружающую среду [5].

Ячмень – ценная продовольственная, техническая и кормовая культура является четвертым по значимости злаком после пшеницы, риса и кукурузы, белок которой более ценен, чем белок пшеницы.

Целью данного исследования является изучение совместного влияния регулятора роста и нового биологических препаратов на продуктивность ярового ячменя сорта Раушан.

Полевые исследования проводилось в 2017–2018 годах на почвах стационарного опытного поля Брянского государственного аграрного университета. Почва опытного участка – серая лесная легкосуглинистая, с повышенным содержанием гумуса в пахотном горизонте (3,5–3,6 %), близкой к нейтральной реакцией среды (pH 5,5–5,7). Подвижных форм фосфора – 285–302 мг/кг почвы, калия – 178–194 мг/кг почвы. Фон минерального питания основное внесение азофоски $N_{75}P_{75}K_{75}$ + подкормка N_{45}. Норма высева 5 млн. шт/га, предшественник – зернобобовые культуры.

Схема опыта: 1) контроль (обработка семян Оплот Трио, ВСК, 0,6 л/т + Колосаль Про, 0,4 л/га); 2) Оплот Трио + Колосаль Про + Вигор Форте (обработка семян + кущение – выход в трубку и начало колошения); 3) Оплот Трио + Колосаль Про + регулятор роста, биофлавоноиды гречихи с добавлением салициловой кислоты и солей магния (обработка семян + кущение – выход в трубку и начало колошения).

Вигор Форте – регулятор роста растений, сочетающий синтетический аналог фитогормона роста (ауксина) и корректирующий комплекс NPK и микроэлементов.

Для анализа был выбран регулятор роста и развития растений созданныйОрловским ГАУ на основе биофлавоноидов гречихи с добавлением салициловой кислоты и солей магния.

Обработка препаратами проводилась перед посевом путем замачивания в водных растворах 10 л/т в течение двух часов. В процессе вегетации растения опрыскивали растворами в фазе кущения – выхода в трубку фунгицидом Колосаль Про 0,4 л/га, а препаратом Вигор Форте и обработку регулятором роста (биофлавоноиды гречихи с добавлением салициловой кислоты и солей магния) проводили дважды: в фазе кущения – выхода в трубку и в начале колошения, при расходе рабочей жидкости 200 л/га.

В течение вегетационного периода проводились наблюдения и брались пробы для изучения морфофизиологических показателей в фазах всходов, кущения, выхода в трубку, колошения, цветения и созревания. Проводились морфометрические измерения и расчет показателей: сырой и сухой вес биомассы, площадь листьев, чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). Количество сухой массы определялось путем измерения количества влаги на анализаторе влажности Sartorius MA 150. Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием программы MicrosoftExcel.

В годы исследования признаков поражения корневыми гнилями до фазы 30 по шкале ВВСН не наблюдалось. В фазах 30–32 начала выхода в трубку, выхода второго узла главного побега 30–32 обнаруживались первые признаки поражения ячменя корневыми гнилями. Применяемые препараты защищали растения и от растений мучнистой росой.

Эффективность совместного применения химического фунгицида и изучаемых препаратов на период завершения цветения ярового ячменя представлена в табл. 1.

Применяемые фунгициды отдельно на фоне Вигор Форте и предложенного регулятора роста позволили сохранить зеленые флаговые листья и последующие ярусы до фазы колошения. Степень поражения корневыми гнилями находилась на уровне 1,0 %. Формирование ком-

понентов урожая и фотосинтетической продуктивности зависит от жизнеспособности всего растения, в т. ч. и листового аппарата, который был сбережен за счет применяемых фунгицидов химического производства и других изучаемых препаратов.

Таблица 1. **Влияние обработки семян ячменяпрепаратами на степеньпоражения корневыми гнилями и их распространение, %**

Вариант опыта	Степень поражения	Степень распространения
Оплот Трио (0,6 л/т) + Колосаль Про (0,4 л/га)	1,0	10,3
Вигор Форте + Оплот Трио (0,6 л/т) + Колосаль Про (0,4 л/га)	0,9	10,3
Регулятор роста (Орловский ГАУ) + Оплот Трио (0,6 л/т) + Колосаль Про (0,4 л/га)	1,1	10,8

Повышение продуктивности растений обеспечивается балансом двух основных процессов их жизнедеятельности – фотосинтеза и роста. Процессы роста, отражающие общие функциональные и метаболические изменения в растениях, наиболее тесно коррелируют с ходом накопления ими биомассы и воздушно-сухого вещества.

Обработка семян и растений препаратами в период вегетации положительно сказалась на высоте растений, нарастание высоты растений ячменя особенно интенсивно происходит в период колошения – цветения, а к началу созревания начинает падать. Опытные варианты несколько превосходят контрольные почти во все фазы развития, но между собой различаются мало.

Увеличение размеров растений сказалось на нарастании сырой биомассы. Так к периоду колошения – цветения превосходство Вигор Форте над регулятором роста было значительное и составило 100 % по сравнению с контролем, а у регулятора роста – 50 % соответственно. При дальнейшем развитии к моменту созревания эта разница для Вигор Форте составила 50 %, а для регулятора роста – 30 % по сравнению с контролем. Период созревания зерна эти различия сгладил.

Наибольший прирост биомассы приходится на период от кущения до выхода в трубку. Под действием регуляторов роста сохраняется динамика накопления органического вещества, но интенсивность данных процессов значительно изменяется.

Однако влияние препаратов на увеличение воздушно-сухой биомассы было не существенно. Это связано, видимо, с тем, что у растений опытных вариантов водоудерживающая способность значительно выше, чем у контрольного варианта, а при перерасчете на сухую массу эта разница сглаживается.

Как показали наши исследования, формирование листовой поверхности определяется не только размерами отдельных листьев (их шириной и длиной), но и количеством листьев на растении. Нарастание числа листьев на одном растении ячменя по вариантам происходило до фазы начала молочной спелости, а затем листья начинают засыхать. В опытных вариантах процесс отмирания листьев более длительный, чем на контроле. Отмечается, что на обработанных растениях в сравнении с контрольными примерно на 2 листа больше.

Положительное влияние препаратов на элементы структуры урожая обусловлено увеличением площади листьев и фотосинтетического потенциала посева. Фотосинтетический потенциал посевов ячменя по вариантам составил: контроль – 2,40; Вигор Форте – 2,77 и регулятор роста – 2,56 млн. $м^2$·дней/га. Расчеты показали, что чистая продуктивность фотосинтеза листьев ячменя увеличивается до фазы кущения – цветения, а затем снижается к началу созревания. Показатели ЧПФ в варианте с Вигор Форте превосходят оба других варианта. Положительное влияние новых препаратов в конечном счете отразилось на урожайности ярового ячменя, которая составила по вариантам: контроль – 39,3 ц/га, Вигор Форте – 44,2 ц/га и регулятор роста – 43,4 ц/га.

Таким образом,изучаемые препараты оказывают ростактивирующее действие на растения, увеличивая число листьев, накопление биомассы.Вигор Форте увеличил фотосинтетический потенциал ячменя по сравнению с контролем на 11 %, а регулятор роста только на 5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамеев, В. В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области / В. В. Мамеев // Дисс. на соискание ученой степени канд. сельскохозяйственных наук. – Брянск, 2001.

2. Мамеев, В. В Эффективность копролита при возделывании овощных культур / В. В. Мамеев // Агрохимический вестник. – 2009. – № 3. – С. 38–40.

3. Мамеев, В. В Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян *triticum aestivum* / В. В. Мамеев, Л. В. Дулева // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: сб. материалов XII междунар. науч. конф. – Брянск, 2015. – С. 327–329.

4. Павловская, Н. Е Влияние регуляторов роста и нового средства обработки семян на начальные фазы развития ярового ячменя *hordeum vulgarel* / Н. Е. Павловская, И. Н. Гагарина, И. В. Яковлева, Н. Ю. Агеева // Вестн. аграрной науки. – 2019. – № 3 (78). – С. 23–29.

5. Павловская, Н. Е. Исследование влияния микроудобрения «нанокремний» и нового биопрепарата на рост и развитие ячменя / Н. Е. Павловская, Д. Б. Бородин, И. Н. Гагарина // Вестн. аграрной науки. – 2019. – № 1 (76). – С. 37–43.

УДК 581.84:633.854.54

АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СТРОЕНИЯ СТЕБЛЕЙ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА ИЛИМ

Томашева В. Н. – магистрант; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

Лен – одна из важнейших технических культур, урожай которой используют в разнообразных целях.Для получения семян, применяемых при производстве масла, возделывают разновидность льна обыкновенного – лен межеумок. Его семена обладают высоким содержанием жира 45–50 % и белка до 33 %. Льняное масло применяют в пищевой, лакокрасочной, резиновой, мыловаренной промышленности. Жмых, получаемый после выработки масла, используют в качестве концентрированного корма. Льняные семена используют в медицине и ветеринарии. Высота стебля льна-межеумка составляет 55–65 см, содержание волокна в стебле 10–15 % (волокно грубое). Из-за высокого содержания целлюлозы (до 50 %), солому льна применяют при производстве высококачественной бумаги и картона. Изучение анатомического строения растений льна масличного позволит расширить селекционную работу по направлениям использования льноволокна данной культуры [1, 3].

Для изучения анатомических признаков строения проводился отбор и фиксирование стеблей льна масличного, изготовление препаратов и оценка параметров строения. Фиксация проводилось в растворе этилового спирта (96 %) и глицирина (1:1). Из средних частей каждого зафиксированного стебля изготавливались препараты, окрашенные флороглюцином. Использование этого соединения обеспечивает контрастное окрашивание тканей первичной коры и центрального цилиндра.

Изучение анатомических признаков строения стеблей льна масличного проводилось с использованием компьютерного анализатора изображений, включающего оптический микроскоп NikonEclipse 50i, видеокамеру NikonDS-Fi1, преобразователь сигналов Nikondigitalsight и компьютер.

Снаружи стебель покрыт эпидермисом с восковым налетом. За эпидермисом расположены ткани первичной коры. Ниже располагается склеренхима, затем флоэмная и ксилемная зоны, разделенные камбием, и сердцевинная полость.

Для качественной характеристики признаков гистологического строения стебля льна масличного был выбран сорт Илим, районированный в Республике Беларусь в 2013 году [2]. Сорт обладает прямо-

стоячим неветвящимся стеблем высотой до 75–85 см. Среднеспелый, устойчивый к полеганию и фузариозному увяданию сорт, с высоким потенциалом семенной продуктивности. Средняя урожайность семян сорта Илим составляет 14–16 ц/га [3].

Одним из важных признаков гистологического строения является толщина стенки льносоломины, параметр которой влияет на устойчивость к полеганию. Данный параметр у сорта Илим составил 670 мкм (с размахом варьирования от 600 до 760 мкм).

Гистологический состав первичной коры стебля льна отличается от большинства двудольных растений отсутствием колленхимы. Только паренхимное сложение первичной коры стебля льна определяет успешность «росяной мочки льносоломины». Поэтому ткани первичной коры не обладают контрастным красно-бурым окрашиванием. Линейный параметр первичный коры составил от 28,8 до 49,1 мкм (в среднем ее протяженность у сорта Илим составила 35,6 мкм).

В стебле льна масличного склеренхима центрального цилиндра представлена лубяными волокнами. Она располагается изолированными участками по окружности (техническое волокно) и состоит из толстостенных клеток лубяных волокон. Форма поперечного среза лубяных волокон различается конфигурацией: в нижней части стебля обычно овальная и круглая, а в средней – многоугольная [4]. На поперечном срезе льносоломины сорта Илима было определено от 19 до 23 пучков технического волокна.

Структура пучка технического волокна представлена определенным количеством клеток лубяных волокон, которые имеют небольшой просвет в центре (полость клетки). Каждый технический пучок отличается размерностью, так как включает разное количество клеток элементарных лубяных волокон. Также элементарные лубяные волокна различаются между собой параметрами строения. Так у сорта Илим технический пучок на поперечном срезе в средней части стебля включал от 14 до 32 шт. При выращивании исходного материала в одинаковых условиях (исключая влияние определенных условий возделывания [1]) можно с уверенность утверждать, что данный показатель является генетическим признаком строения стеблей сорта Илим.

За склеренхимой тонким слоем располагается флоэма, затем камбий и ксилемная зона. Камбий представляет собой образовательную ткань, которая разделяет флоэму и ксилему и определяет именно непучковый тип строения у льна масличного (ксилема и флоэма располагаются по разные стороны от камбия сплошными слоями). Слой камбия не всегда хорошо различим на срезе созревшего стебля льна, так как к этому времени клетки камбия отмирают [5].

Под камбием внутри стебля расположена ксилемная зона, в строении которой ярко выражено большое количество сосудов, располо-

женных ровными тонкими рядами и обеспечивающих восходящий ток водных растворов минеральных веществ. Структурные элементы ксилемы характеризуются наличием лигнификации, поэтому при микроскопировании выделяются ярким контрастным буро-красным окрашиванием. На поперечном срезе стебля ксилемная зона у сорта Илим составила в среднем 360 мкм (более ½ гистологического строения стенки льносоломины). Ксилема вместе со склеренхимой (лубяными волокнами) определяет прочность льносоломины, ее устойчивость к полеганию.

Внутри слоя ксилемы находится сердцевина, составляющая центральную часть стебля. Сердцевинная ткань состоит из тонкостенных паренхимных клеток. У сформированного стебля, не разрушенных клеток сердцевины остается мало, вследствие чего в центре стебля образуется полость.

В результате изучения анатомического строения стебля льна масличного, были определены сортовые особенности гистологического строения льносоломины сорта Илим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Лен Беларуси: монография/ РУП «Белорусский НИИ льна», под ред. И. А. Голуба – Минск : ЧУП «Орех», 2003. – 245 с.

2. Государственный реестр сортов. 2019 [Электронный ресурс.]. – Режим доступа: http://robelsemena.by/f/reestr_sortov_2019_god.pdf. – Дата доступа: 20.12.2019.

3. Порхунцова, О. А. Поиск новых источников хозяйственно ценных признаков в селекции льна масличного / О. А. Порхунцова [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: мат. международ. научно-практ. конф.; в 2-х ч.; 22–23.03.2018, Рязань. – Рязань : Изд. Рязанского ГАТУ, 2018. – Ч. 1. – С. 322–328.

4. Прядильные культуры. Лен [Электронный ресурс.]. – Режим доступа:https://studref.com/407419/agropromyshlennost/pryadilnye_kultury. – Дата доступа: 18.11.2019.

5. Стебель льна-долгунца. [Электронный ресурс.] – Режим доступа.https://www.booksite.ru/fulltext/flax/lno/vod/stv/o2/9.htm. – Дата доступа: 20.11.2019.

УДК 633.853.488:631.584.4

ВЛИЯНИЕ ПОЖНИВНЫХ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕНОЙ МАССЫ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Трапков С. И., Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доценты
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра земледелия

Успешное решение задач по дальнейшему развитию продукции животноводства требует более эффективного использования всех ис-

точников производства кормов. Одним из них является применение промежуточных посевов позволяющих получать 2–3 урожая в год с одной и той же площади и использовать вегетационный период с ранней весны да поздней осени. Широкое применение промежуточных посевов возможно лишь при определении в конкретных почвенно климатических условиях хозяйства сроков посева и состава культур обеспечивающего наряду с высокой обшей продуктивностью наивысший сбор переваримого протеина [1, 2, 3].

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияние сроков пожнивных посевов на формирование урожайности зеленой массы редьки масличной.

Полевой опыт был заложен в 2017–2018 годах в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытное поле БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. характеризуется достаточно высоким содержанием гумуса, подвижного фосфора и обменного калия и пригодна для возделывания редьки масличной [4].

Объектом исследования была редька масличная сорт Сабина. Посев редьки масличной проводили после уборки озимой ржи на зерно. Схема опыта включала следующие сроки посева: 1) 28–29 июля; 2) 8–9 августа; 3) 18–19 августа.

Опыты закладывались по общепринятой методике с общей площадью делянки 75 м^2, учетной – 50 м^2. Повторность трехкратная. Учет урожая зеленой массы определяли путем сплошной уборки делянок.

Согласно нашим наблюдениям в посевах редьки масличной в зависимости от сроков посева наблюдалось и изменение полевой всхожести семян (табл. 1).

Таблица 1. **Полевая всхожесть семян редьки масличной в пожнивных посевах**

Срок посева	Норма высева, кг/га	Количество взошедших семян, шт/м^2			Полевая всхожесть, %		
		2017 г.	2018 г.	Среднее	2017 г.	2018 г.	Среднее
28–29 июля	25	192	208	200	76,8	83,2	80,0
8–9 августа	25	184	202	193	73,6	80,8	77,2
18–19 августа	25	185	189	187	74	75,6	74,8

Результаты проведенных исследований показывают, что основным фактором, снижающим полевую всхожесть семян редьки масличной в изучаемые сроки посева, была влажность почвы, которая зависела от количества выпавших осадков в период посев – всходы. При посеве редьки масличной в конце июля полевая всхожесть семян в среднем за два года была выше за счет увеличения влажности почвы и составила в

среднем за два года 80,0 %. При посеве редьки масличной в конце первой и второй декады августа полевая всхожесть находилась в пределах 74,8–77,2 %.

Наибольшая высота промежуточных посевов редьки масличной ко времени ее уборки на зеленую массу была получена в среднем за два года в июльских посевах – 88,2 см. Наименьшая высота растений редьки масличной ко времени ее уборки была получена при посеве ее в конце второй декады августа и составила в среднем за два года 44,5 см. Высота растений редьки масличной, при посеве ее в начале августа ко времени ее уборки составила в среднем за два года 70,8 см.

Изучение процесса накопления вегетативной массы показало, что у редьки масличной он как и рост в высоту зависит от сроков посева. Динамика нарастания зеленой массы редьки масличной представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Влияние сроков посева на динамику нарастания зеленой массы редьки масличной, в среднем за два года**

Срок посева	Масса 1 растения в граммах после всходов через количество дней, г				Масса 1 растения к уборке, г
	15	25	35	45	
28–29 июля	7,4	20,6	36,4	48,9	68,3
8–9 августа	5,4	15,5	34,2	41,6	49,8
18–19 августа	2,9	9,6	20,4	33,6	36,5

Через 15 дней после всходов при посеве редьки масличной 28–2 июля среднесуточный прирост растений достиг 0,49 г, при посеве 8–9 августа – 0,36 г и при посеве 18–19 августа – 0,19 г.

Если принять массу одного растения к уборке за 100 %, то можно проследить такую закономерность, что в июльских посевах накопление зеленой массы в начальный период составляет через 15 дней после всходов 10,8 %, через 25 дней 29,2 %, через 35 дней 53,2 %, а через 45 дней 71,5 %.

Растения августовских посевов редьки масличной через 25 дней после всходов накапливали зеленой массы от 26,6 до 31,1 % от конечного урожая. Через 35 дней этот показатель при посеве редьки масличной 8–9 августа составил 68,6 %, а 18–19 августа – 55,8 %. Таким образом, основное накопление надземной массы редьки масличной зависит от сроков посева в конкретных условиях возделывания.

Проведенные исследования показали, что сроки посева оказывают влияние на урожайность зеленой массы редьки масличной (табл. 3).

В результате проведенных исследований установлено что, наибольшую урожайность зеленой массы 270 ц/га (в среднем за два года) формирует редька масличная в июльских посевах.

Таблица 3. **Урожайность зеленой массы редьки масличной в пожнивных посевах**

Срок посева	Урожайность зеленной массы, ц/га		
	2017 г.	2018 г.	Среднее
28–29 июля	259	282	270,5
8–9 августа	172	189	180,5
18–19 августа	141	159	150,0
$НСР_{05}$	15,2	12,4	

В посевах проведенных 18–19 августа из-за сокращения ресурсов тепла урожайность редьки масличной снижается и в среднем за два года на 120,5 ц/га по сравнению с ранним июльским посевом. При посеве редьки масличной в первой декаде августа урожайность редьки масличной была выше по сравнению со сроками посева во второй декаде августа, но ниже чем при посеве ее в конце июля и составила.

Таким образом, наиболее оптимальными сроками пожнивных посевов редьки масличной на зеленую массу в условиях северо-восточной части Республики Беларусь является период с 28 июля по 9 августа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никончик, П. И. Интенсивное использование пашни / П. И. Никончик. – Минск : Ураджай, 1995. С. 5–6.

2. Мартинович, А. А. Оценка промежуточных посевов крестоцветных и бобовых культур / А. А. Мартинович, А. С. Мастеров / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: Сб. статей по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф. (Горки, 16–17 февраля 2017 г.). – Горки : БГСХА, 2017. – С. 111–114.

3. Аляпкин, А. В. Продуктивность пашни в зависимости от использования промежуточных культур в условиях Брагинского района / А. В. Аляпкин, А. С. Мастеров, М. Ю. Кавцевич / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: Сб. статей по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф. (Горки, 16–17 февраля 2017 г.). – Горки : БГСХА, 2017. – С. 10–13.

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

УДК 631.5:[633.352+633.253]:631.445.24:631.453

ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ И ТОКСИЧНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ

Труфанов А. М. – к. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрономии

Токсичность почвы проявляется в торможении роста корней, хлорозе растений, нарушении обмена веществ, задержке поступления питательных веществ, подавлении дыхательного процесса [1].Токсичной считается почва, снижающая всхожесть семян или угнетающая рост

проростков и корней не менее чем на 20–30 % [2]. Причинами проявления токсичных свойств почвы могут быть закисные соединения алюминия, железа и марганца, образующиеся при анаэробных условиях в результате кратковременного избыточного увлажнения, повышенная кислотность, остатки пестицидов, тяжелые металлы и др. [3].

Поиск сочетания агроприемов возделывания сельскохозяйственных культур, обеспечивающих сдерживаниефитотоксического воздействия, сохранение плодородия почвы и получение высоких урожаев, имеет большое значение [4].

В связи с этим исследования, имеющие цель определить влияние различных систем обработки почвы и удобрений в регулировании общей токсичности дерново-подзолистой глееватой почвы и урожайности вико-овсяной смеси являются актуальными и имеют научно-практическое значение. Исследования проводились в 2018 году в многолетнем полевом опыте кафедры «Агрономия» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве в посевевико-овсяной смеси. В статье приведены результаты на вариантах: фактор «система основной обработки почвы» (отвальная; поверхностно-отвальная; поверхностная), фактор «система удобрений» (без удобрений; солома 3 т/га; солома 3 т/га + $N_{117}P_{14}K_{150}$; $N_{117}P_{14}K_{150}$). Анализ токсичности почвыпроводился по методу почвенных пластинок, урожайность определялась сплошным поделяночным методом, результаты обрабатывались дисперсионным анализом.

В ходе исследований были получены следующие результаты. В слое 0–10 см и за счет него в слое 0–20 см наибольший процент всхожести семян наблюдался на отвальной и поверхностной обработке при внесении соломы 3 т/га, а также на поверхностно-отвальной на фоне «без удобрений» (табл. 1).

В среднем по изучаемым факторам с минимизацией обработок всхожесть снижалась во всех изучаемых слоях с максимальными значениями на отвальной и минимальными – при поверхностной обработке почвы, поверхностно-отвальная заняла промежуточное положение. Это говорит о накоплении токсикантов при отсутствии вспашки в системе обработки почвы. Применение соломы без внесения NPK способствовало максимальной всхожести тест-культуры во всех слоях почвы и превышала контроль на 6 %. Внесение NPK как отдельно, так и совместно с соломой привело к тенденции снижения всхожести по сравнению с фоном без удобрений (в среднем на 6,9–7,9 %). Это свидетельствует о токсическом влиянии минеральных удобрений и отсутствии такового при внесении соломы осенью предыдущего года.

Наименьшая длина проростка на отвальной и на поверхностно-отвальной была при внесении соломы совместно с минеральным удоб-

рением, а на поверхностной – на фоне «без удобрений». В слое 10–20 см изменения длины проростка были незначительными.

Таблица 1.**Общая токсичность дерново-подзолистой почвы**

Вариант опыта		Всхожесть, %			Длина проростка, см			Длина корней, см		
		слой почвы, см								
Система обработки почвы	Система удобрений	0–10	10–20	0–20	0–10	10–20	0–20	0–10	10–20	0–20
Отвальная	без удобрений	58,3	44,4	51,4	10,1	6,7	8,4	10,8	6,8	8,8
	солома	66,7	44,4	55,6	8,6	8,0	8,3	12,0	10,0	11,0
	солома + NPK	41,7	50,0	45,8	6,9	6,0	6,5	6,4	7,3	6,8
	NPK	50,0	50,0	50,0	7,8	5,1	6,5	7,6	8,0	7,8
Поверхностно-отвальная	без удобрений	66,7	38,9	52,8	5,8	6,2	6,0	8,7	9,8	9,2
	солома	50,0	50,0	50,0	10,7	7,4	9,1	8,2	7,7	8,0
	солома + NPK	41,7	33,3	37,5	3,9	6,1	5,0	7,5	8,8	8,1
	NPK	50,0	33,3	41,7	8,7	9,8	9,3	10,7	9,8	10,2
Поверхностная	без удобрений	50,0	33,3	41,7	4,1	6,8	5,5	5,9	9,0	7,5
	солома	66,7	50,0	58,3	5,6	6,5	6,1	7,0	6,4	6,7
	солома + NPK	50,0	33,3	41,7	5,2	5,6	5,4	6,6	3,7	5,1
	NPK	33,3	27,8	30,6	9,2	5,0	7,1	8,0	6,7	7,4
$НСР_{05}$ по фактору А		$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	15,8	3,2	$F_ф<F_{05}$	2,6	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$
$НСР_{05}$ по фактору В		$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	3,9	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$

В среднем заметному снижению длины проростка способствовала поверхностная обработка, причем в слое 0–10 см – существенно, тогда как поверхностно-отвальная была близка к контрольной обработке – отвальной. Это говорит о повышении токсичности при поверхностной обработке именно в верхнем слое. Применение соломы и NPK отдельно способствовало повышению длины проростка по сравнению с фоном без удобрений, соответственно, на 18,2 и 15,2 %, тогда как их совместное применение имело обратную тенденцию – показатель несущественно снижался на 17,9 %, что говорит об усилении токсического эффекта при одновременном внесении минеральных удобрений и соломы.

Наибольшая длина корней тест-культуры на отвальной обработке была при внесении соломы, что наблюдалось во всех слоях почвы. В слое 0–10 см на поверхностно-отвальной и поверхностной это отмечалось при использовании только минеральных удобрений. Наименьший показатель был на отвальной и поверхностно-отвальной обработках с применением соломы + NPK. Токсические свойства почвы по показателю длины корней особенно проявлялись при проведении поверхностной обработки почвы, где значение в слое 0–20 см было

28,4 % ниже, чем на отвальной. Проведение поверхностно-отвальной обработки в среднем несколько снижало показатель в верхнем слое 0–10 см (на 5,7 %), однако повышало в слое 10–20 см (на 12,5 %), что способствовало общему (в слое 0–20 см) повышению показателя (то есть снижению токсичности) на 3,5 %. Также как и по показателю длины проростка, длина корней несколько (на 26,8 %) снижалась при совместном применении соломы с NPK, однако при отдельномвнесении была либо на уровне контроля без удобрений (при внесении NPK), либо была выше на 1,2 % (при внесении соломы) в слое 0–20 см.

В 2018 году урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси была на высоком уровне, особенно при внесении удобрений с NPK на поверхностно-отвальной системе обработки почвы (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси**

Вариант опыта		Урожайность, ц/га
система обработки почвы	система удобрений	
Отвальная	без удобрений	217,0
	солома	272,1
	солома + NPK	258,7
	NPK	259,9
Поверхностно-отвальная	без удобрений	221,4
	солома	174,1
	солома + NPK	359,6
	NPK	341,3
Поверхностная	без удобрений	186,4
	солома	207,4
	солома + NPK	280,9
	NPK	325,5
$НСР_{05}$ по фактору А		87,3
$НСР_{05}$ по фактору В		56,4

На этой системе применение соломы с NPK привело к существенному увеличению показателя в сравнении с контрольной системой обработки – отвальной на том же фоне питания. При внесении удобрений при отвальной системе обработки почвы урожайность вико-овсяной смеси колебалась незначительно, существенных различий в сравнении с вариантом без удобрений не наблюдалось с максимальным значением при внесении соломы – 272,1 ц/га.

Использование ресурсосберегающих систем основной обработки почвы поверхностно-отвальной и поверхностной на фоне внесения удобрений с NPK как отдельно, так и совместно с соломой привело к достоверному увеличению урожайности вико-овсяной смеси в сравнении с неудобренными фонами. Максимального значения урожайность

достигла на поверхностно-отвальной обработке при внесении соломы + NPK – 359,6 ц/га зеленой массы. Менее эффективным на этой обработке оказалось отдельное внесение соломы.

Таким образом, токсичность дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы возрастает при исключении вспашки из системы обработки почвы, что особо отчетливо отмечалось при ежегодной поверхностной обработке. Отвальную обработку целесообразно проводить периодически 1 раз в 4 года в системе поверхностно-отвальной обработки. Для получения высокой урожайности вико-овсяной смеси на зеленую массу целесообразно применять полную норму NPK как отдельно, так и совместно с соломой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коржов, С. И. Изменение микробиологической активности почвы при различных способах ее обработки [Текст] / С. И. Коржов, В. А. Маслов, Е. С. Орехова // АГРО XXI. – 2009. – № 1–3. – С. 22–23.

2. Замятин, С. А. Биологическая активность, токсичность почвы и поражение зерновых культур корневыми гнилями в различных севооборотах [Текст] / С. А. Замятин, Н. Н. Апаева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. – № 6 (43). – С. 37–44.

3. Смирнов, Б. А. Влияние систем минимальной обработки, удобрений и защиты растений на биологические показатели плодородия дерново-подзолистой глееватой почвы / Б. А. Смирнов, П. А. Котяк, Е. В. Чебыкина, А. М. Труфанов // Известия ТСХА. – 2013. – № 1. – С. 85–95.

4. Чебыкина, Е. В. Токсичность дерново-подзолистой глееватой почвы при разных системах обработки и удобрений [Текст] / Е. В. Чебыкина, С. С. Сивкова, А. М. Труфанов, Т. А. Виноградова // Вестн. Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (99). – С. 44–45.

УДК 664.769

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ПОЛОЦКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ»

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

Большую часть кормового зерна хозяйства используют в виде простейших смесей, несбалансированных по протеину, витаминам, микроэлементам и другим биологически активным веществам. Такое применение кормового зерна в значительной степени снижает эффективность скармливания. Задача состоит в том, чтобы добиться использования всего зерна и других концентрированных кормов, выделяемых на кормовые цели, только в подготовленном и сбалансированном по

питательности виде, т. е. в составе полноценных комбикормов и кормовых смесей [2].

Основным продуктом для производства комбикормов является сырье растительного происхождения и в первую очередь – зерно и семена сельскохозяйственных культур. Эти продукты занимают в составе комбикормов до 80 % их массы [1].

Цель наших исследований – провести анализ эффективности производства комбикормов для крупного рогатого скота в возрасте 116–400 дней в зависимости от вида и качества зернового сырья в условиях ОАО « Полоцкий комбинат хлебопродуктов».

Исследования проводились в 2018 году. При их выполнении использовались данные производственно-технологической лабора-тории ОАО «Полоцкий комбинат хлебопродуктов», касающиеся качества заготовляемого растительного сырья и готовой продукции.

На предприятии для животных каждой группы разработано по несколько вариантов рецептов комбикормов. В рецептах указано содержание отдельных ингредиентов (в %), витаминов, микроэлемен-тов и других микродобавок, вводимых в комбикорм. В табл. 1 приведены рецепты полнорационного комбикорма КД-К-3 для группы телят в возрасте 116–400 дней.

Комбикорм для телят состоит из множества ингредиентов, находящихся в нем в различных процентных соотношениях. В состав комбикорма КД-К-3 согласно рецептуре 1 входит: 25 % пшеницы и 10 % зерносмеси, 30 % овса, 15 % ржи, 12,3 % шрота подсолнечника, 4,2 % дрожжей кормовых.

Таблица 1. **Рецепты комбикорма КД-К-3**

Состав комбикорма	Содержание компонентов, %			
	рецепт № 1	рецепт № 2	рецепт № 3	рецепт № 4
Пшеница	25,00	25,00	15,00	25,00
Ячмень	–	44,00	35,00	45,00
Зерносмесь	10,00	–	–	–
Овес	30,00	–	30,00	–
Рожь	15,00	–	–	–
Горох	–	–	–	10,00
Отруби пшеничные	–	12,50	–	–
Шрот подсолнечный	12,30	15,00	13,50	16,50
Дрожжи кормовые	4,20	-	3,00	–
Соль поваренная	0,50	0,50	0,50	0,50
Фосфат	1,00	1,00	1,00	1,00
Мел	1,00	1,00	1,00	1,00
ПР-2 Премикс №7	1,00	1,00	1,00	1,00
Итого	100	100	100	100

Комбикорм по рецепту № 2-КД-К-3 близок по составу комбикорму № 1-КД-К-3. Отличие состоит в том, что из его состава исключены зерносмесь, овес, рожь и кормовые дрожжи, а добавлены ячмень и отруби пшеничные. Остальные компоненты находятся в другом процентом соотношении. В комбикорме по рецепту № 3-КД-К-3 из состава исключены зерносмесь, рожь, отруби пшеничные. В то же время там есть 30 % овса. Комбикорм по рецепту № 4 так же отличается, но не значительно – в нем отсутствует зерносмесь, овес, рожь, отруби пшеничные и дрожжи кормовые, но в отличие от всех предыдущих рецептов внесен в состав горох в количестве 10 %. Удельный вес зернового сырья в рецептах составляет: № 1 – 53 %, № 2 – 69 %, № 3 – 80 %, № 4 – 80 %.

Обобщенные результаты расчетов питательной и биологической ценности комбикормов приведены в табл. 2. Все рассмотренные рецепты комбикорма по основным показателям качества соответствуют требованиям ТУ РБ 600024008.091 «Комбикорма для крупного рогатого скота». При этом все рецепты отличаются большим, чем предусмотрено нормативным документом, содержанием сырого протеина. По содержанию сырой клетчатки все комбикорма соответствуют техническим условиям, однако наибольшим содержанием сырой клетчатки отличается комбикорм по рецепту № 3. По содержанию минеральных элементов все рассмотренные комбикорма близки между собой и укладываются в установленные нормы, хотя комбикорм, изготовленный по рецепту № 1 выделяется среди остальных пониженным содержанием натрия (0,64 %).

Таблица 2. **Основные показатели качества комбикормов, определяемые составом сырья**

Показатель	Нормативные требования	Характеристика показателя			
		рецепт № 1	рецепт № 2	рецепт № 3	рецепт № 4
Содержание кормовых единиц в 100 кг комбикорма	не менее 95	105	105	105	110
Содержание обменной энергии в 1 кг комбикорма, МДж	не менее 9,5	9,90	10,10	9,90	10,30
Массовая доля сырого протеина, %,	не менее 13	13,92	14,02	13,96	14,68
Массовая доля сырого жира, %	не менее 2	2,75	2,36	2,79	2,04
Массовая доля сырой клетчатки, %	не более 10	6,66	6,62	7,56	6,24
Массовая доля кальция, %	не менее 0,7	0,79	0,78	0,80	0,78
Массовая доля фосфора, %	не менее 0,3	0,62	0,68	0,62	0,60
Массовая доля натрия, %	не более 1,5	0,64	0,65	0,66	0,65
Массовая доля лизина, %	не менее 0,5	0,55	0,50	0,54	0,59

В целом все рассмотренные комбикорма способны обеспечить нормальное развитие и продуктивность телят, так как обеспечивают их потребность в энергии, протеине, клетчатке и микроэлементах.

Расчет экономической эффективности производства комбикорма при использовании различных рецептов приведен в табл. 3.

Таблица 3. **Экономическая эффективность производства комбикорма**

Показатели	Вариант опыта			
	рецепт № 1	рецепт № 2	рецепт № 3	рецепт № 4
Себестоимость, руб/т	474,76	491,96	483,11	530,79
Отпускная цена, руб/т	517,85	536,91	532,48	582,93
Прибыль, руб/т	43,09	44,95	49,37	52,14
Рентабельность, %	9,08	9,14	10,22	9,82

Анализ показывает, что с экономической точки зрения наиболее эффективно производство комбикормов по рецепту № 3, т.к. уровень рентабельности составил 10,22 %. Однако максимальную прибыль обеспечивает производство комбикорма по рецепту № 4 – 52,14 руб/т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жолик, Г. А. Технология переработки растительного сырья: учебное пособие. Ч. 1. / Г. А. Жолик [и др.]. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. – 204 с.

2. Кадыров, М. А. Эффективное растениеводство как следствие оптимальной среды хозяйствования / М. А. Кадыров. – Минск : Наша идея, 2012. – 288 с.

УДК 631.559:633.13(370.333)

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОВСА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Федоричева А. А. – студентка; **Никифоров В. М.** – к. с.-х. н., доцент ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Овес является ценной продовольственной и фуражной культурой. В его зерне содержится 12–13 % белка, 40–45 % крахмала и около 4–6 % жира, витамины группы В, В1, В2, РР, Е, соединениями железа, кальция и фосфора. Из него изготавливают крупу, толокно, муку, печенье, галеты т. п. Продукты, изготовленные из зерна овса, хорошо усваиваются организмом, имеют диетическое значение и используются в детском питании. Также зерно овса – прекрасный концентриро-

ванный корм. Оно имеет большое значение при выращивании птицы и при откорме животных [1].

Среднегодовая урожайность овса в России в 2018 году составила 16,5 ц/га, в Брянской области – 23,3 ц/га [2]. Причин низкой урожайности культуры много, как объективных (невысокое плодородие почвы, майско-июньские засухи и обилие осадков в период уборки), так и субъективных (не соблюдение агротехнических мероприятий или не качественное их выполнение) [3].

Однако комплекс негативных факторов складывается не ежегодно. Напротив, довольно часто складываются условия, вполне благоприятные для производства качественного зерна овса.

Мировой опыт возделывания зерновых культур по интенсивным технологиям четко показывает, что резкий рост урожайности возможен лишь при условии комплексного учета всех факторов, определяющих рост, развитие и формирование урожая и его качества [4].

Одно из центральных мест в технологии возделывания сельскохозяйственных культур принадлежит сорту. Его роль в прибавке урожайности может достигать 40–60 % [5].

В своих исследованиях мы изучаем и даем оценку 5 сортам ярового овса по продуктивности и качеству зерна.

Исследования проводились в 2019 году на опытном поле Брянского ГАУ на серых лесных легкосуглинистых почвах. Объектами исследований в опыте были сорта Улов, Буланый, Залп, Леви Яков.

Предшественник – рапс. Норма высева – 5 млн. всх. семян/га. Размещение делянок в опыте систематическое, повторность трехкратная, общая площадь делянки 200 м^2, учетной – 25 м^2.

Основное удобрение вносили под предпосевную культивацию азофоской (16:16:16) в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$. Агротехникас сортами овсапроводилась согласно региональным рекомендациям [1]. Уход за посевами включал в себя защиту от болезней, вредителей и сорняков. Пестициды, применяемые в опыте: протравители: Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК (0,6 + 0,6 л/т); в фазу кущения гербицид Балерина, СЭ (0,3 л/га); в фазу выхода в трубку фунгицид Колосаль Про, КМЭ (0,3 л/га) + инсектицид Борей Нео, СК (0,1 л/га). Пестициды разрешены к использованию на территории РФ в 2019 году.

Полевые исследования проводили по общепринятой методике полевого опыта по Доспехову. Лабораторные исследования выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по общепринятым методикам.

Исследования, проведенные в 2019 году показали, что из 500 высеянных всхожих семян на 1 м^2, взошло от 424 (сорт Улов) до

436 шт. (сорта Яков и Залп), полевая всхожесть при этом составила 84,8–87,2 %.

На момент уборки среднее количество растений овса составляло от 336 шт/м^2 (сорт Лев) до 342 шт/м^2 (сорт Яков). Таким образом, применяемая в опыте технология позволяет сохранить от 78,4 до 81,0 % взошедших в полевых условиях растений, в зависимости от сорта.

Выживаемость растений овса (от 500 посеянных шт/м^2) составила 67,2–68,4 %. Наименьший процент отмечен на сорте Лев, наибольший – на сорте Яков.

Анализ структуры урожая показал, что коэффициент продуктивной кустистости сортов овса составил от 1,22 до 1,29. Минимальное значение отмечено на сорте Улов, максимальное на сорте Яков (табл. 1).

Таблица 1. **Элементы структуры урожайности овса**

Сорт	Продуктивная кустистость	Прибавка к стандарту	Масса 1000 зерен, г	Прибавка к стандарту, г	Масса зерна с 1 м^2, г	Прибавка к стандарту, г
Улов (st)	1,22	–	33,5	–	498,6	–
Буланый	1,26	0,04	34,6	1,1	527,7	29,1
Залп	1,27	0,05	34,9	1,4	517,9	19,3
Лев	1,24	0,02	34,6	1,1	507,1	8,5
Яков	1,29	0,07	35,3	1,8	536,5	37,9
$НСР_{05}$	0,02		0,60		7,60	

При этом все изучаемые сорта обеспечили получение достоверной прибавки к стандарту по показателю коэффициента продуктивной кустистости: Лев (0,02), Буланый (0,04), Залп (0,05) и Яков (0,07).

Масса 1000 семян у сортов овса колебалась в пределах от 33,5 г (сорт Улов) до 35,3 г (сорт Яков). На всех сортах отмечена достоверная прибавка массы 1000 семян к стандарту от 1,1 до 1,8 г при уровне наименьшей существенной разности 0,6 г.

Масса зерна с 1 м^2 составила от 498,6 (сорт Улов) до 536,5 г (сорт Яков) или 4,99–5,37 т/га. Все изучаемые сорта обеспечили достоверную прибавку биологической урожайности культуры к стандарту на уровне от 8,5 до 37,9 г/м^2 или на 0,9–3,8 ц/га.

Учет урожайности методом прямого комбайнирования показал, что средняя урожайность сортов овса в условиях 2019 года составила от 4,74 до 5,10 т/га, при этом на стандарте (сорте Улов) отмечены минимальные значения данного показателя, на сорте Яков – максимальные (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность сортов овса**

Сорт	Урожайность, т/га	Прибавкак стандарту, т/га
Улов (st)	4,74	–
Буланый	5,02	0,28
Залп	4,93	0,19
Лев	4,82	0,08
Яков	5,10	0,36
$НСР_{05}$	0,10	

На сортах Залп, Буланый и Яков получена достоверная прибавка урожайности к стандарту на уровне 0,19–0,36 т/га. Прибавка урожайности к стандарту на сорте Лев составила 0,08 т/га при уровне $НСР_{05}$ 0,10 т/га, то есть прибавка урожайности несущественная.

Таблица 3. **Натура зерна сортов овса, г/л**

Сорт	Натура зерна, г/л	Прибавка к стандарту, г/л	Класс зерна
Улов (st)	480	–	4
Буланый	509	29	3
Залп	487	7	4
Лев	500	20	3
Яков	525	45	1–2
$НСР_{05}$		9,1	

Натура зерна на изучаемых сортах овса колебалась в пределах 480–525 г/л (см. табл. 3). Наибольшее значение отмечено на сорте Яков (525 г/л), наименьшее – на сорте Улов (480 г/л).

Достоверная прибавка к стандарту по показателю натуры зерна отмечена на сортах Лев (20 г/л), Буланый (29 г/л) и Яков (45 г/л). На сорте Залп прибавка к сорту Улов по данному показателю была несущественной и составила 7 г/л при уровне $НСР_{05}$ 9,1 г/л.

Согласно требованиям ГОСТ 28673-90 для овса при заготовках и поставках по показателю натуры зерна на сортах Улов и Залп зерно соответствует 4 классу (минимальные значения натуры зерна не ограничиваются). На этих сортах натура составила 480–487 г/л. На сортах Лев и Буланый зерно соответствует 3 классу 500 и 509 г/л соответственно, при минимальном значении 490 г/л. На сорте Яков получено зерно с натурой, соответствующей 1–2 классу – 525 г/л (минимальное значение – 520 г/л).

Предварительные агроэкологические испытания сортов ярового овса, проведенные в Брянском ГАУ на серых лесных легкосуглинистых почвах показали, что по комплексу показателей лучшимоказался сорт Яков. Затем идут сорта Буланый и Залп. Эти сорта по всем изучаемым показателям были лучше стандарта – сорта Улов.

ЛИТЕРАТУРА
1. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Нечерноземье: рекомендации / П. М. Политыко, Е. Ф. Киселев, В. К. Афанасьева [и др.]. – Москва, Немчиновка, 2010. – 92 с.
2. Об итогах деятельности в АПК Брянской области в 2018 году / С. А. Бельченко, В. Е. Ториков, М. П. Наумова [и др.] // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Междунар. науч. конф. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2019. – С. 555–560.
3. Никифоров, В. М. Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы при разных технологиях возделывания на дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья: дисс....канд. с.-х. наук / Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Немчиновка» РАСХН. – Немчиновка, 2013.
4. Мамеев, В. В. Оценка параметров пластичности сортов озимой пшеницы в зависимости от погодных условий юго-западной части центра России / В. В. Мамеев // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – № 1. – С. 165–169.
5. Мамеев, В. В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур российской и белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области / В. В. Мамеев // Вестн. Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2 . – С. 47–54.

УДК 631.559:633.21.4

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Хань Вэньюань – аспирант; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, кафедра земледелия

В последние несколько десятилетий в Беларуси наблюдается повышение среднегодовой температуры, которое проявляется в продолжительных засухах и экстремально жарких днях, уменьшении осадков в течение вегетационного периода. Это затрудняет получение хороших и стабильных урожаев травянистых кормов (реально получают 1–1,5 полноценных укоса). В таких сложных условиях сорго, сорго-суданковый гибрид и суданская трава являются хорошим дополнением к менее засухоустойчивым культурам [1].

В 2018–2019 годах в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия УО БГСХА на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» заложен опыт с сорго Фрея, сорго-суданковым гибридом Славянское поле 257, суданской травой Пружанская и кукурузой Си Тэлиас.

Основная цель – сравнительная оценка кормовых культур и совершенствование технологии возделывания новых для условий Могилевской области культур.

Схема опыта по изучению влияния нормы высева на урожайность зеленой массы кормовых культур включала следующие варианты: для

сорго – 0,8, 1,0, 1,2 млн. семян; для сорго-суданкового гибрида – 0,8, 1,0, 1,2 млн. семян; для суданской травы – 2,0, 3,0, 4,0 млн. семян; для кукурузы – 80, 100, 120 тыс. семян.

Посев проводился с шириной междурядий для сорго 37,5 см, для суданской травы – 12,5 см, для сорго-суданкового гибрида и кукурузы – 50 см. Общая площадь делянки 54 м^2, учетная – 43,8 м^2, повторность четырехкратная. Урожайность зеленой массы учитывалась методом сплошного скашивания делянки комбайном КСК-100 «Полесье» [2, 3].

Нормы высева оказали влияние и на урожайность зеленой массы кормовых культур (табл. 1)

В целом в 2018 году достигнута рекордная хозяйственная урожайность зеленой массы кормовых культур, что связано с благоприятными погодными условиями вегетационного периода.

Таблица 1. **Влияние нормы высева на урожайность зеленой массы**

Вариант опыта	Урожайность зеленой массы, ц/га		
	2018 г.	2019 г.	Среднее
Сорго Фрея			
0,8 млн. шт/га	924	630	777
1,0 млн. шт/га	950	642	796
1,2 млн. шт/га	1024	688	856
$НСР_{05}$	20,0	22,0	
Сорго-суданковый гибрид Славянское поле 257			
0,8 млн. шт/га	816	606	711
1,0 млн. шт/га	850	626	738
1,2 млн. шт/га	874	650	762
$НСР_{05}$	30,0	21,0	
Суданская трава Пружанская			
2,0 млн. шт/га	755	519	637
3,0 млн. шт/га	624	498	561
4,0 млн. шт/га	601	479	540
$НСР_{05}$	15,0	20,0	
Кукуруза Си Тэлиас			
80 тыс. шт/га	824	618	721
100 тыс. шт/га	860	642	751
120 тыс. шт/га	895	655	775
$НСР_{05}$	28,0	26,0	

При увеличении нормы высева сорго наблюдалась тенденция повышения урожайности зеленой массы. Причем разница по вариантам была достоверной. Так, при увеличении нормы высева до 1,2 млн. шт/га урожайность зеленой массы повышалась на 74 ц/га по сравнению с рекомендуемой нормой высева в 1,0 млн. шт/га. При уменьшении нормы высева до 0,8 млн. шт/га урожайность зеленой

массы снижалась на 26 ц по сравнению с рекомендуемой нормой высева. Такая же тенденция наблюдалась в 2018 году и при возделывании кукурузы.

Урожайность зеленой массы сорго-суданкового гибрида снижалась при уменьшении нормы высева до 0,8 млн. шт/га на 34 ц по сравнению с рекомендуемой нормой высева, а при увеличении нормы высева изменений в урожайности зеленой массы не отмечено.

При возделывании суданской травы наблюдалась обратная тенденции. При увеличении нормы высева снижалась урожайность зеленой массы. Это, по-видимому, связано со снижением кустистости суданской травы по мере увеличения количества растений на 1 $м^2$.

В 2019 году максимальная урожайность зеленой массы сорго была получена с нормой 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. На 46 ц/га уступал по урожайности зеленой массы вариант с нормой высева 1,0 млн. всхожих семян на 1 га. Разница в вариантах с нормой высева 0,8 и 1,0 млн. шт/га находилась в пределах ошибки опыта.

Разницы в вариантах с нормой высева 0,8 и 1,0 млн. шт/га сорго-суданкового гибрида не отмечено. При увеличении нормы высева до 1,2 млн. шт/га прибавка урожайности зеленой массы составила всего 24 ц/га.

При снижении нормы высева суданской травы достоверно отмечено повышение урожайности зеленой массы. По сравнению с рекомендуемой нормой высева в 3,0 млн. шт/га прибавка урожайности зеленой массы при норме высева в 2,0 млн. шт/га составила 21 ц/га. При увеличении нормы высева до 4,0 млн. шт/га прибавки урожайности не отмечено.

Изменений в урожайности зеленой массы кукурузы в 2019 году в зависимости от нормы высева не отмечено.

Если сравнить урожайность кормовых культур в среднем за два года между собой, то можно отметить, что наибольшая урожайность зеленой массы получена при возделывании сорго Фрея с нормой высева 1,2 млн. шт/га (856 ц/га). Второй по урожайности была кукуруза Си Тэлиас с нормой высева 120 тыс. шт/га (775 ц/га), третьим – сорго-суданковый гибрид Славянское поле 257 с нормой высева 1,2 млн. шт/га (762 ц/га). Последнее место по урожайности зеленой массы занимала суданская трава Пружанская с нормой высева 2,0 млн. шт/га (637 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Хань Вэньюань. Новые кормовые культуры для Могилевской области / Хань-Вэньюань, А. С. Мастеров // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по материалам XII Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 27–28 июня 2018 г. – Горки : БГСХА, 2018. – С. 215–218.

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

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

УДК 633.412:631.81.095.337

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

Хизанейшвили Н. Э. – аспирант; **Николаевич А. А.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра агрохимии

Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур предусматривают обязательное применение микроудобрений. Микроэлементы, входящие в состав микроудобрений, выполняют важнейшие функции в растениях, и их недостаток в питании приводит не только к снижению величины урожая, но и потере качества получаемой продукции. Известно, что почвы республики бедны микроэлементами, а их вынос с урожаем сельскохозяйственных культур достаточно высок, поэтому без использования микроудобрений немыслимо получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур с хорошими показателями качества, причем установлено, что на почвах с низкой обеспеченностью микроэлементами применение микроудобрений может способствовать повышению урожайности на более чем 15 % [1, 2, 3].

Применение микроудобрений, где микроэлементы находятся в хелатной или органоминеральной форме, по сравнению с простыми солями, имеет преимущество за счет более высокой биологической активностимикроэлементов, которые быстрее включаются физиологические процессы. Такие микроудобрения имеют небольшую норму расхода, совместимы со средствами защиты растений и способны в критические фазы роста растений быстро устранять дефицит микроэлементов [1, 4].

Цель исследований – усовершенствовать систему удобрения столовой свеклы в условиях северо-востока Беларуси на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве путем использования для некорневых подкормок новых форм хелатных микроудобрений МикроСтим отечественного производства для обеспечения высокой продуктивности растений столовой свеклы.

Исследования проводились в 2018–2019 годах в полевом опыте на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Объект исследования свекла столовая сорта Гаспадыня селекции РУП «Институт овощеводства». Сорт внесен в Госреестр РБ по всем областям Республики Беларусь с 2010 года.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым моренным суглинком с глубины 1 м. По агрохимическим показателям почва характеризовалась низким и средним содержанием гумуса (1,2–1,7 %), кислой и близкой к нейтральной реакцией почвенной среды (pH_{KCl}5,48–6,07), повышенным содержанием подвижных форм фосфора (208,7–265,5 мг/кг почвы) и калия (293,5–295,0 мг/кг почвы), низким и средним содержанием меди и цинка (1,54–1,71 и 1,53–3,75 мг/кг почвы соответственно).

Общая площадь делянки 14,4 м^2, учетная – 10,8 м^2, повторность опыта четырехкратная. Предшественник для столовой свеклы картофель. Посев однострочный, на ровной поверхности с междурядьем 45 см, норма высева 12 кг/га. Срок посева 1 декада мая. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси.

В качестве минеральных удобрений для основного внесения применялись карбамид (46 % N), аммонизированный суперфосфат (10 % N, 42 % P_2O_5), хлорид калия (60 % K_2O). Для некорневых подкормок применялись: жидкое микроудобрение Эколист Бор польского производства (150 г/л бора), отечественные жидкие микроудобрения МикроСтим с регулятором роста гидрогумат: МикроСтим В (150 г/л бора), МикроСтим Cu (78 г/л меди), МикроСтим В, Cu (40 г/л бора, 40 г/л меди). Некорневую подкормку микроудобрениями Эколист Бор и МикроСтим В проводили в дозе 2 л/га в фазу 10–12 листьев свеклы. МикроСтим Cu и МикроСтим В, Cu применялись в дозах 1 и 2 л/га соответственно в ту же фазу развития столовой свеклы.

При выращивании свеклы без удобрений урожайность корнеплодов составила 20,3 т/га. Применение $N_{70}P_{60}K_{100}$ и $N_{90}P_{80}K_{130}$ по сравнению с контролем повышало урожайность корнеплодов на 18,8 и 24,4 т/га соответственно (табл. 1). Максимальная урожайность корнеплодов свеклы наблюдалась в варианте $N_{100}P_{90}K_{140}$ + МикроСтим В, Cu – 54,8 т/га. На фоне $N_{90}P_{80}K_{130}$ наибольшая прибавка урожайности отмечена при применении МикроСтим В, Cu и Лифдрип – 32,4 и 30,9 т/га соответственно.

Применение микроудобрений способствовало повышению окупаемости 1 кг NPK кг корнеплодов столовой свеклы. Наиболее высокой окупаемость 1 кг NPK кг корнеплодовбыла в варианте $N_{90}P_{80}K_{130}$ + МикроСтим В, Cu – 108 кг.

Таблица 1. **Урожайность корнеплодов столовой свеклы, в среднем за 2018–2019 годы**

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Прибавка к фону, т/га	Окупаемость 1 кг NPK кг корнеплодов
1. Контроль – без удобрений	20,3	–	–	–
2. $N_{70}P_{60}K_{100}$	39,1	18,8	–	82
3. $N_{90}P_{80}K_{130}$ – фон	44,7	24,4	–	81
4.Фон + Эколист В	50,1	29,8	5,4	99
5. Фон + МикроСтим В	50,8	30,5	6,1	102
6. Фон + МикроСтим Cu	49,9	29,6	5,2	99
7. Фон + МикроСтим В, Cu	52,7	32,4	8,0	108
8. Фон + Лифдрип	51,2	30,9	6,5	103
9. $N_{100}P_{90}K_{140}$+ МикроСтим В, Cu	54,8	34,5	–	105
$НСР_{05}$	1,4			

Содержание сухого вещества в корнеплодах столовой свеклы в контроле составило 14,7 % (табл. 2). Внесение $N_{70}P_{60}K_{100}$ снижало содержание сухого вещества на 1 % до 13,7 %. В варианте 3 при внесении $N_{90}P_{80}K_{130}$ в корнеплодах свеклы содержалось 15,3 % сухого вещества. На фоне $N_{90}P_{80}K_{130}$ микроудобрения Эколист Бор и МикроСтим В повышали содержание сухого вещества в корнеплодах свеклы на 1,2 и 0,8 % соответственно. Микроудобрения МикроСтим В, Cu и Лифдрип на фоне $N_{90}P_{80}K_{130}$ увеличивали содержание сухого вещества на 1,8 % с 15,3 до 17,1 %. Минимальная прибавка сухого вещества в корнеплодах была при применении МикроСтим Cu на фоне $N_{90}P_{80}K_{130}$ – 0,6 %.

Таблица 2. **Биохимический состав корнеплодов столовой свеклы, в среднем за 2018–2019 годы**

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Нитраты, мг/кг сырой массы			Сахара, %
		2018г.	2019 г.	Среднее	
1. Контроль – без удобрений	14,7	882	645	764	10,7
2. $N_{70}P_{60}K_{100}$	13,7	1078	870	974	11,3
3. $N_{90}P_{80}K_{130}$ – фон	15,3	1341	1025	1183	12,1
4.Фон + Эколист В	16,5	1209	913	1061	13,6
5. Фон + МикроСтим В	16,1	1237	865	1051	13,4
6. Фон + МикроСтим Cu	15,9	1261	898	1079	12,8
7. Фон + МикроСтим В, Cu	17,1	1242	753	997	14,9
8. Фон + Лифдрип	17,1	1231	820	1025	15,4
9. $N_{100}P_{90}K_{140}$+ МикроСтим В, Cu	17,3	1354	923	1138	15,6
$НСР_{05}$	0,6	58	40	35	0,6

Обработка посевов свеклы микроудобрением МикроСтим В, Cu на фоне $N_{100}P_{90}K_{140}$ обеспечивало максимальное содержание сухого вещества в корнеплодах – 17,3 %. Содержание нитратов в корнеплодах свеклы за два года исследований не превышало ПДК (1400 мг/кг). Корнеплоды свеклы контрольного варианта без удобрений отличались наименьшим содержанием нитратов – в среднем 764 мг/кг сырой массы. Применение минеральных удобрений в дозе $N_{70}P_{60}K_{100}$ повышало содержание нитратов до 974 мг/кг, а при внесении $N_{90}P_{80}K_{130}$ – до 1183 мг/кг. Обработка посевов микроудобрениями способствовала снижению накопления нитратов в корнеплодах свеклы. От применения борных микроудобрений Эколист Бор и МикроСтим В на фоне $N_{90}P_{80}K_{130}$ накопление нитратов снижалось на 122 и 118 мг/кг до 1061 и 1065 мг/кг сырой массы соответственно. На фоне $N_{90}P_{80}K_{130}$ и $N_{100}P_{90}K_{140}$ с применением МикроСтим В, Cu содержание нитратов составило 997 и 1138 мг/кг соответственно. В вариантах $N_{90}P_{80}K_{130}$ + МикроСтим Cu и $N_{90}P_{80}K_{130}$ + Лифдрип содержание нитратов составило 1079 и 1025 мг/кг, что было ниже, чем в фоновом варианте на 104 и 158 мг/кг соответственно.

Наименьшее количество сахаров было отмечено в варианте без удобрений – 10,7 %. Применение минеральных удобрений в дозах $N_{70}P_{60}K_{100}$ и $N_{90}P_{80}K_{130}$ повышало содержание сахаров на 0,6 и 1,4 %. Наиболее высоким было содержание сахаров в вариантах $N_{100}P_{90}K_{140}$ + МикроСтим В, Cu и $N_{90}P_{80}K_{130}$ + Лифдрип – 15,6 и 15,4 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение комплексных гуминовых микроудобрений «ЭлеГум»: рекомендации / М. В. Рак [и др.]. – Ин-т природопользования и Ин-т почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2013. – 28 с.

2. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.

3. Анспок, П. И. Микроудобрения / П. И. Анспок. – Ленинград : Агропромиздат, 1990. – 272 с.

4. Сургучева, М. П. Комплексоны и комплексонаты микроэлементов и их применение в земледелии / М. П. Сургучева, А. Ю. Киреева, З. К. Благовещенская. – Москва : ВНИИТЭИагропром, 1993. – 46 с.

УДК 631.452:631.812.2:633.352:633.13

ФОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ

Чебыкина Е. В., **Иванова М. Ю.**, **Котяк П. А.** – к. с.-х. н., доценты;
Казнина М. А. – к. х. н., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра экологии

В обеспечении устойчивого роста урожайности сельскохозяйственных культур имеет важное значение не только применение удобрений в возрастающем количестве, но и их научное обоснование на основе глубоких знаний свойств почв, природы и динамики содержащихся элементов питания растений в удобрениях, закономерностей и особенностей минерального питания растений, состояние почвенного плодородия [1].

Сельскохозяйственное производство Ярославской области отличается интенсивным развитием птицеводства и тепличного хозяйства. Побочными продуктами производства продукции в этих отраслях является куриный помет и отработанные вегетационные маты, которые могут послужить основой для синтеза органо-минерального субстрата и использоваться в качестве альтернативной формы удобрения [2,3].

Для установления возможности использования предлагаемого органо-минерального субстрата в качестве удобрения в полевых условиях необходимо убедиться в его биоэкологической безопасности. С этой целью нами был заложен трехфакторный стационарный полевой опыт на дерново-подзолистой слабоглееватой среднесуглинистой почве. Перед закладкой опыта почва пахотного горизонта содержала: гумуса – 2,86 %, обменного калия – 143 мг/кг, легкодоступного фосфора – 286,1 мг/кг почвы, pH солевой вытяжки 5,5.

Наши исследования были проведены на следующих вариантах: без удобрений, «У1»; использованная минеральная вата IZOVOL AGRO UNIVERSAL, «У2»; органо-минеральный субстрат, «У3»; обеззараженный куриный помет, «У4»; органо-минеральный субстрат + $N_{80}P_{80}K_{80}$, «У5»; $N_{80}P_{80}K_{80}$, «У6».

В качестве исследуемой культуры использовалась вико-овсяная смесь. Для проведения исследований были использованы вегетационные маты, полученные от ООО «Тепличный комбинат Ярославский», в своем производстве это предприятие использует маты IZOVOL AGROUNIVERSAL. В высушенном курином помете, полученном с птицефабрики и используемом нами для исследований, содержание

макроэлементов составило: N – 2 %; P_2O_5 – 1,2 %; K_2O – 0,9 % при влажности помета 26,32 %. Обменная кислотность высушенного куриного помета составила 7. Фитосанитарное состояние подготовленного птичьего помета удовлетворительное. Куриный помет, отработанные вегетационные маты и органо-минеральный субстрат были внесены весной 2017 года под основную обработку. Куриный помет заделывался в норме 41 ц/га, что в пересчете на д. в. составляет $N_{80}P_{65}K_{40}$. Норма внесения минеральной ваты составила 20,8 ц/га. При проведении исследований использовались общепринятые методики.

Отработанные вегетационные маты не содержали макроэлементов питания растений, обменная кислотность составляла в среднем 6,8, содержание обменных оснований равно 118,40 мг-экв/100 г субстрата. Они имели хорошее фитосанитарное состояние. В вегетационных матах, использованных в тепличном производстве, не обнаружено семян сорных растений, возбудителей болезней и яиц вредных насекомых, уровень их фитотоксического воздействия низкий.

Разработка органо-минерального субстрата из минеральной ваты и куриного помета позволяет не только утилизировать отработанные вегетационные маты, но и обогащать почву органическим веществом и питательными элементами. Оптимальное соотношение базальтовой ваты и куриного помета составляет 19:1 (19 частей минеральной ваты к 1 части куриного помета).

Как известно, плодородие почвы оценивается рядом показателей, важнейшими среди которых являются гумусное состояние, запас подвижных форм минеральных элементов, кислотность почвы, сумма поглощенных оснований.

Почвы с высоким содержанием гумуса имеют более благоприятные водно-физические, физико-технологические и другие свойства, менее восприимчивы к побочным действиям пестицидов и техногенным загрязнениям. Гумусовые вещества, находящиеся в почвенном растворе, физиологически активны, положительно влияют на рост и формирование корневых систем растений.

Для определения содержания органического вещества образцы почвы отбирались послойно. Так на вариантах с заделкой одной минеральной ваты (2,57 %) и без удобрений (2,60 %) наблюдалось преобладание процессов минерализации. При внесении куриного помета как самостоятельно, так и в составе органо-минерального субстрата, а так же минеральных удобрений происходило накопление органического вещества и его гумификация, содержание органического вещества варьировало 2,90–2,98 %.

Дифференциации пахотного горизонта на слои по содержанию органического вещества не наблюдалось, исключение составил только вариант с внесением куриного помета. На этом варианте большая мас-

са органического вещества сконцентрировалась в нижней части обрабатываемого слоя.

Заделка в почву отработанных вегетационных матов, как самостоятельно, так и в виде органо-минерального удобрения не оказывало негативного воздействия на биологические показатели плодородия, способствовало сдерживанию проявления фитотоксического воздействия почвы на выращиваемую культуру.

Минеральная вата обладает достаточно высокой поглотительной способностью, в связи с чем в течение вегетации однолетних трав наблюдалось постепенное снижение содержания подвижного фосфора (в начале вегетации культуры содержание подвижного фосфора составило 245,3 мг/кг почвы, в конце вегетации – 236,0 мг/кг почвы) и обменного калия, на вариантах с ее внесением (в начале вегетации культуры содержание обменного калия составило 130,7 мг/кг почвы, в конце вегетации – 118,3 мг/кг почвы). Следует отметить, что почва опытного участка относиться к V и VI классам согласно группировке почв по обеспеченности подвижными формами фосфора, т.е. почва имеет высокую и очень высокую степень обеспеченности данным элементом, а по обеспеченности обменными формами калия – к III и IV классам согласно группировке почв, т.е. почва имеет среднюю и повышенную степень обеспеченности данным элементом.

Изменение в состоянии кислотности почвы обнаружено не было. В результате исследований почву опытного участка можно отнести к IV и V классам, т. е. почва имеет слабокислую или близкую к нейтральной реакцию среды.

Плодородие почвы также в значительной степени определяется фитосанитарным состоянием агрофитоценоза. При заделке в почву отработанных вегетационных матов не наблюдалось дополнительного засорения посевов сорной растительностью. Численность и сухая масса сорняков на делянках с их использованием была на уровне контроля без удобрений.

Использование минеральной ваты в качестве элемента органо-минерального субстрата способствует росту урожайности зеленой массы однолетних трав (на 20,6 %), особенно в сочетании с минеральными удобрениями (на 27,6 %).

Таким образом, проведение исследований по данной теме позволило установить возможность утилизировать отработанные вегетационные маты тепличного производства, путем внесения ее в почву в виде органо-минерального субстрата при выращивании однолетних трав в условиях агроландшафта Ярославской области. При заделке минеральной ваты совместно с куриным пометом и минеральными удобрениями в почву, сформировавшуюся в условиях временного избыточного увлажнения, не наблюдалось депрессии в интенсивности биохимических

процессов, происходило накопление питательных элементов, не отмечалось подкисления почвенной среды.

Внесение органо-минерального субстрата не приводило к ухудшению фитосанитарного состояния посевов, численность сорных растений и накопление ими сухой массы не превышало показателей полученных на контроле. Заделка такой формы удобрений самостоятельно способствовало росту урожайности однолетних трав на 20,6 %, а при внесении с минеральными удобрениями на 27,6 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кизилов, О. А. Динамика агрохимических показателей пахотных почв на ООО «Агрофирма Манчажская» [Текст] / О. А. Кизилов // Молодежь и наука. – 2015. – № 1. – С. 10.

2. Котяк, П. А. Оценка токсичности дерново-подзолистой почвы в зависимости от применяемых агроприемов [Текст] / П. А. Котяк, Е. В. Чебыкина, А. Н. Воронин // Актуальные проблемы природообустройства, водопользования, агрохимии, почвоведения и экологии: Материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвященная 90-летию гидромелиоративного факультета ОмСХИ (факультета водохозяйственного строительства ОмГАУ), 55-летию факультета агрохимии и почвоведения, 105-летию профессора, доктора географических наук, заслуженного деятеля науки РСФСР Мезенцева Варфоломея Семеновича. – Омск, 2019. – С. 696–702.

3. Чебыкина, Е. В. Направленность биохимических процессов, протекающих в почве при использовании разных видов удобрений [Текст] / Е. В. Чебыкина, Г. С. Цвик // Управление плодородием и улучшение агроэкологического состояния земель: сб. науч. тр. по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – 2019. – С. 88–95.

УДК 633.521:631.165

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМНЫХ ФУНГИЦИДОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Чирик А. Д. – студент; **Дуктов В. П.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра защиты растений

Лен-долгунец поражается болезнями во все фазы развития – от всходов до созревания. В настоящее время для условий Беларуси наиболее вредоносными грибковыми заболеваниями листа и стебля, провоцирующими потерю урожая и ухудшение его качества, считаются пасмо (септориоз), антракноз (коллетотрихоз), фузариозное увядание, степень развития которых зависит от климатических условий вегетационного периода. Редкими стали болезни льна: мучнистая роса (оидиоз), аскохитоз, полиспороз, фомоз. Полностью исчезла ржавчина [1].

Появление на рынке новых комплексных фунгицидов требует их изучения для получения качественной конкурентоспособной льнопро-

дукции. Двукомпонентность действия препаратов позволяет расширить спектр их действия и снижает возможность привыкания патогенов к фунгициду. Изучение сроков применения фунгицидов показало, что максимальное снижение развития и распространения болезней наблюдается при двукратной обработке посевов в фазах елочки и бутонизации [2].

Цель исследований:изучить влияние комбинированных системных фунгицидов на продуктивность и качество льна-долгунца.

Полевые опыты закладывались в 2017–2018 годах на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, с содержанием гумуса 1,85 %, подвижных форм фосфора 180–261, калия 150–200 мг/кг почвы, кислотностью $pH_{(KCl)}$ 5,0–5,6. Способ посева льна-долгунца рядовой, норма высева семян 22 млн. шт/га. Минеральные удобрения вносились перед посевом в дозах: азот 30, фосфор 60, калий 90, бор 0,5, цинк 1,0 кг/га д. в. Возделывание льна-долгунца осуществлялось согласно разработанным технологии и регламента [3, 4]. От семенной и почвенной инфекции проростки льна были защищены предпосевным фунгицидно-инсектицидным составом Витавакс 200фф, ВСК, 2 л/т + Табу, ВСК, 1 л/т. Площадь опытной делянки 28 $м^2$, учетной – 15 $м^2$, расположение делянок рендомизированное, повторность полевого опыта четырехкратная. Уборка льна осуществлялась тереблением посевов с ручным обмолотом и расстилом в ленты. Качество волокна определяли согласно СТБ 1195-2008 «Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия», пораженность льна болезнями – практическому руководству по фитосанитарному контролю посевов льна-долгунца [5].

Для защиты льна-долгунца от комплекса грибковых патогенов изучались двухкомпонентные фунгициды профилактического и лечебного действия: Алиот, КЭ; Амистар экстра, СК; Абакус ультра, СЭ; Терсел, ВДГ; Импакт эксклюзив, КС, при обработках растений в фазы елочки и бутонизации.

Исследования осуществлялись в условиях переувлажненного 2017 года (ГТК 1,8) и оптимального 2018 года (ГТК 1,3), с использованием раннеспелого сорта льна-долгунца Левит 1.

Изучаемые фунгициды снижали развитие болезней в 2017 году: антракноза с 43,0 % до 19,0–23,0 %, септориоза с 28,5 % до 9,5–11,5 %, фузариоза с 1,0 % до 0,5 %, либо полностью; в 2018 году: антракноза с 35,5 % до 18,5–20,0 %, септориоза с 2,5 % до 0,5–1,0 %, фузариоза с 1,5 % до 0,5 %, либо полностью. Биологическая эффективность их при двукратной обработке растений составила: против антракноза 43,7–55,8 %, против септориоза 59,6–80,0 %, против фузариоза 50–100 %.

В среднем за годы исследований без применения средств защиты от болезней урожайность льнопродукции составила: семян 9,3, тресты 52,0, волокна 15,9, в т. ч. длинного 12,7 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. **Влияние обработок растений льна-долгунца фунгицидами в фазы елочки и бутонизации на урожайность льнопродукции, в среднем за 2017–2018 годы**

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Содержание волокна в тресте, %	
	семян	тресты	волокна			
			общего	длинного	общего	длинного
Контроль (без обработки)	9,3	52,0	15,9	12,7	30,6	24,5
Алиот, 0,4 л/га	10,5*	57,4*	18,7*	14,9*	32,5	26,0
Амистар экстра, 0,5 л/га	10,5*	56,7*	18,5*	14,6*	32,6	25,8
Терсел, 2,5 кг/га	10,6*	57,8*	18,5*	14,5*	32,0	25,1
Импакт эксклюзив, 0,5 л/га	10,6*	55,8*	17,7*	14,0*	31,8	25,0
Абакус ультра, 0,5 л/га	10,1*	54,7	17,3*	13,6*	31,6	24,8
$НСР_{05}$	0,63–0,70	3,0–4,6	1,1–1,3	0,60–1,1		

* Статистически достоверное различие показателей по отношению к контролю.

Двукратное применение изучаемых фунгицидовв посевах льна обеспечило достоверное повышение урожайности семян на 0,8–1,3, волокна на 1,4–3,2 ц/га, в т. ч. длинного на 0,9–2,2 ц/га. При этом накопление в тресте общего волокна увеличивалось на 1,0–2,0 %, длинного – на 0,3–1,5 %.

Максимальная урожайность тресты (56,7–57,8 ц/га) и волокна (18,5–18,7 ц/га) получена при обработках посевов льна фунгицидами Амистар экстра, Терсел, Алиот; минимальная – 54,7 и 17,3 ц/га, соответственно, от фунгицида Абакус ультра. По урожайности тресты только Абакус ультра обеспечил прибавку в пределах ошибки опыта.

Таблица 2. **Влияние обработок растений льна-долгунца фунгицидами в фазы елочки и бутонизации на качество длинного трепаного волокна, в среднем за 2017–2018 годы**

Вариант опыта	Горстевая длина, см	Цвет, группа	Гибкость, мм	Разрывная нагрузка, Н	Номер волокна
Контроль (без обработки)	58,9	4	49,7	195,5	12
Алиот, 0,4 л/га	59,5	4	48,6	223,5	13
Амиста экстра, 0,5 л/га	59,7	4	49,5	223,3	12,5
Терсел, 2,5 кг/га	59,5	4	48,8	235,8	13
Импакт эксклюзив, 0,5 л/га	59,3	4	48,7	216,7	13
Абакус ультра, 0,5 л/га	59,1	4	49,6	215,5	12,5

Полученное в условиях 2017–2018 годов длинное трепаное волокно имело 4-ю группу цвета, горстевую длину 58,9–59,7 см, разрывную нагрузку 195,5–235,8 Н, гибкость 48,6–49,7 мм, что соответствовало 12–13 номерам (табл. 2). Снижение развития болезней за счет двукратного применения фунгицидов повышало разрывную нагрузку волокна с 195,5 до 215,3–235,8 Ньютонов, или на 10,1–20,6 %, что увеличивало номер волокна на 0,5–1,0 ед.

Расчет экономической эффективности применения фунгицидов в фазы елочки и бутонизации установил, что при реализации льнопродукции семенами и трестой экономический эффект составил 18,41–67,32 долл/га при рентабельности выращивания 28,3–36,8 % (табл. 3).

Таблица 3. **Экономическая эффективность двукратного применения фунгицидов в посевах льна-долгунца, в среднем за 2017–2018 годы**

Вариант опыта	Стоимость продукции, долл/га	Затраты на выращивание, долл/га	Прибыль, долл/га	Рентабельность, %	Экономическая эффективность, долл/га
Контроль (без обработки)	1129,29	860,76	268,54	31,2	–
Алиот, 0,4 л/га	1249,43	913,57	335,86	36,8	67,32
Амистар экстра, 0,5 л/га	1237,24	928,83	308,41	33,2	39,87
Терсел, 2,5 кг/га	1302,14	1015,19	286,95	28,3	18,41
Импакт эксклюзив, 0,5 л/га	1266,34	964,11	302,23	31,3	33,69
Абакус ультра, 0,5 л/га	1200,63	906,13	294,50	32,5	25,96

Максимальное повышение прибыли на 67,32 долл/га и рентабельности на 5,6 % получено при двукратной обработке льна фунгицидом Алиот (0,4 л/га). Использование фунгицида Терсел (2,5 кг/га) достоверно повышало урожайность семян и тресты, однако высокая стоимость расхода препарата на гектар обеспечила повышение прибыли только на 18,41 долл/га.

Таким образом, обработка растений льна-долгунца в фазы елочки и бутонизация системными фунгицидами Алиот, КЭ; Амистар экстра, СК; Абакус ультра, СЭ; Терсел, ВДГ; Импакт эксклюзив, КС обеспечила сохранность урожая семян 7–14 %, тресты 5–11 %, волокна 9–20 %, экономическую эффективность приема 18,4–67,3 долл/га.

Снижение развития пасмо и антракноза за счет двукратного применения фунгицидов повышало разрывную нагрузку волокна на 10,2–20,6 %, что обеспечивало повышение его качества на 0,5–1,0 номера.

Наиболее эффективным было применение системного фунгицида Алиот, КЭ (0,4 л/га), который обеспечил прибавку семян 1,2, тресты

5,4, волокна 2,8 ц/га, экономическую эффективность приема 67,3 долл/га при рентабельности выращивания 36,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нехведович, С. И. Фитосанитарное состояние льна в Беларуси и система мероприятий по защите культуры от вредных объектов / С. И. Нехведович // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 4. – С. 53–61.

2. Прудников, В. А. Эффективность применения фунгицидов на льне-долгунце и льне масличном / В. А. Прудников [и др.]– Орша: КПУП «Оршанская типография», 2011. – 32 с.

3. Голуб, И. А. Особенности возделывания и первичной переработки льна-долгунца / И. А. Голуб [и др.]. // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. тр., РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2017. – С. 641–665.

4. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы / В. Г. Гусаков [и др.]. // Утвержден Минсельхозпрод РБ. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 47 с.

5. Миренков, Ю. А. Интегрированная защита льна-долгунца от вредителей, болезней и сорняков в Республике Беларусь / Ю. А. Муренков, П. А. Саскевич, С. Н. Козлов / Горки : БГСХА, 2001. – 14 с.

УДК 635.21:632.954(476.2)

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КСУП «БРИЛЕВО» ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

Шершнёва Е. И. – к. с.-х. н., доцент; **Казачков Н. А. –** студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

По данным РУП «Институт защиты растений» средняя засоренность посадок картофеля в Беларуси составляет 75–124 сорняка на 1 м^2, при пороге вредоносности однолетних двудольных и злаковых сорняков 10–11 шт/м^2. В период от всходов до смыкания рядков картофель легко подавляется сорными растениями, что оказывает влияние на урожайность и качество клубней. Все это указывает на необходимость применения на картофеле помимо агротехнических мер борьбы с сорняками и химического, т. е. гербицидов [1].

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния различных гербицидов на засоренность посадок картофеля. В ходе исследований предусматривалось определить степень засоренности картофеля в зависимости от применения гербицидов и установить их биологическую эффективность.

Исследования проводились в условиях КСУП «Брилево» Гомельского района в 2019 году. Объект исследований – раннеспелый сорт

картофеля Уладар. В исследованиях при изучении влияния гербицидов на засоренность посадок картофеля использовались довсходовые гербициды для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками – артист, ВДГ, экстракорн, ЭС, гамбит, СК.

Учеты засоренности посадок картофеля проводили двукратно. Первый учет проводили через месяц после применения гербицидов. Определяли количественный состав сорной растительности. Второй учёт – перед уборкой культуры. Эффективность действия гербицидов определяли по степени снижения засоренности посевов [2].

Наиболее многочисленной группой сорных растений в посадках картофеля являлись малолетние двудольные. Из них наибольшее распространение получили марь белая и просо куриное. Несколько реже встречались звездчатка средняя, пастушья сумка, горец вьюнковый, ромашка непахучая. Из однолетних однодольных сорняков присутствовали немногочисленные экземпляры просо куриного и мятлика однолетнего.

Общая численность сорных растений на картофеле в контрольном варианте в первый учет составила 79,6 шт/м^2. При анализе влияния гербицидов на сорную растительность, следует отметить, что применение препаратов приводит к снижению численности сорняков.

Так, применение препарата гамбит оказало минимальное по сравнению с другими препаратами влияние на сорную растительность. Количество сорняков через месяц после обработки было на уровне 18,4 шт/м^2. Использование гербицида экстракорн снизило количество сорняков до 14,6 шт/м^2. Препарат артист показал наибольшую эффективность – при первом учете сорных растений их количество в данном варианте составило 13,3 шт/м^2.

Таблица 1. **Засоренность посадок картофеля, 2019 год**

Вариант опыта	Засоренность, шт/м^2	
	через месяц после обработки	перед уборкой
Контроль – без обработки гербицидом	79,6	103,1
Артист, ВДГ – 2,5 кг/га	13,3	21,3
Экстракорн, ЭС – 3,5 л/га	14,6	24,3
Гамбит, СК – 3,5 л/га	18,4	30,2

Во время второго учета, который проводился перед уборкой культуры, так же определялось только количество сорняков. Количество сорняков в контрольном варианте составило 103,1 шт/м^2, что оказалось на 23,5 сорняков больше, чем при первом учете. По снижению количества сорных растений препаратами тенденция сохранилась та же.

Меньше всего сорных растений отмечалось при применении препарата артист – 21,3 шт/м^2.

Таблица 2. **Биологическая эффективность применения гербицидов на посадках картофеля, 2019 год**

Вариант опыта	Гибель сорняков, %	
	через месяц после обработки	перед уборкой
Артист, ВДГ – 2,5 кг/га	83,3	79,3
Экстракорн, ЭС – 3,5 л/га	81,7	76,4
Гамбит, СК – 3,5 л/га	76,9	70,7

Что касается биологической эффективности применяемых препаратов, то максимальный эффект в уничтожении сорняков был достигнут при применении препарата артист. Гибель сорняков через месяц после обработки составила 83,3 %, перед уборкой – 79,3 %.

Обработка посадок картофеля препаратом гамбит привела к гибели сорняков при первом учета на 81,7 %, при втором учете на 76,4 %, причем количество сорной растительности оказалось наибольшим в сравнении с другими вариантами.

При проведении химической прополки препаратом экстракорн биологическая эффективность имела средние значения – 76,9 и 70,7 % при первом и втором учетах, соответственно.

Таким образом, результаты опытов показали высокую эффективность применения гербицидов в посадках картофеля. В результате их использования количество сорняков снизилось при первом учете до 13,3–18,4 шт/м^2 (биологическая эффективность составила 76,9–83,8 %), при втором учете до 21,3–30,2 шт/м^2 (биологическая эффективность – 70,7–79,3 %). Выявлено, что наибольшую эффективность дает применение гербицида артист.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорные растения и меры борьбы с ними: учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под ред. А. С. Мастерова. – Минск: Экоперспектива, 2014. – 144 с.

2. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. – Минск: Белорус. наука, 2005. − 462 с

УДК 633.367.1:631.527(476)

СОЗДАНИЕ И ОЦЕНКА НОВОГО ГЕНОФОНДА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ К УСЛОВИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Шмаюн Д. Н. – студентка; **Таранухо Г. И.** – д. с.-х. н., профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

На опытном поле и в лабораториях кафедры селекции и генетики БГСХА проводится многолетняя научно-исследовательская работа по созданию и оценке новых образцов и сортов сельскохозяйственных культур, в том числе и люпина желтого, обладающих высокой семенной продуктивностью, адаптивностью, толерантностью к вредоносным болезням и другим неблагоприятным факторам окружающей среды.

Опыты проводились по полной схеме селекционного процесса, начиная с питомника исходного материала и кончая конкурсным испытанием, завершая предварительным размножением и передачей новых сортов в государственное испытание (табл. 1).

Таблица 1. **Элементы структуры семенной продуктивности люпина желтого в контрольном питомнике, 2018–2019 годы**

Сорт, образец	Сохраняемость, шт/м^2	Высота растений, см	На 1 растении			Семян в бобе	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность		
			бобов	семян				г/м^2	± к контр.	
				шт.	г				г	%
Жемчуг, контр.	54	55	6,9	28,5	3,9	4,1	137	211	–	100
Еврантус	61	61	7,6	38,5	4,8	4,8	136	292	81	138
Магикан	46	61	9,7	38,8	5,8	4,0	149	266	55	126
Академический	65	64	7,2	27,1	4,2	3,8	154	273	62	129
Престиж	55	58	6,3	23,3	3,4	3,7	145	187	-24	0,88
Круглик	56	62	6,9	27,0	4,6	3,9	150	257	46	121
Б-433 Mt	48	63	8,0	30,4	5,0	3,8	166	240	29	113
К-2855Mt	65	60	7,8	32,0	4,8	4,1	150	312	101	148
К-2947Mt	58	64	8,2	33,6	5,1	4,1	151	296	85	140
N-219 Mt	45	68	9,9	42,5	6,6	4,3	155	296	85	140
БГСХА-200	54	60	11,5	45,1	6,8	4,1	149	366	155	173
433×Мотив	48	67	10,5	42,0	6,7	4,0	161	322	111	152
Oreol-542	61	63	8,2	32,1	4,7	3,9	146	285	74	135
Белосемян 198	49	62	11,8	49,6	8,2	4,2	155	403	192	191
Среднее	54,6	62,0	7,87	34,8	5,3	4,05	151	286	829	135

В среднем за годы исследований сохранилось к уборке 45–65 растений на 1 м^2, а их высота их составляла 55–67 см. При среднем количестве бобов на растении 7,87 шт. этот показатель в зависимости от образца находился в пределах 6,3–11,8 шт/раст.

Соответственно при 3,7–4,8 шт. семян в бобе, их количество на растении находилось в пределах 23,3–49,6 шт. массой 3,9–8,2.

Урожайность семян изучаемых образцов за два последних года различалась по вариантам опыта и в зависимости от условий выращивания (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность номеров желтого люпина в контрольном питомнике, 2018–2019 годы**

Сортообразец	Урожайность семян, ц/га				
	2018 г.	2019 г.	Среднее	± к ср. контролю	
				ц/га	%
Жемчуг, контр	24,2	22,6	23,4	0,0	100
Еврантус	28,2	30,3	29,2	+5,8	124
Магикан	26,7	30,7	28,7	+5,3	122
Академический	26,5	28,3	27,4	+4,0	117
Престиж	25,6	18,4	22,0	-1,4	94
Круглик	29,5	21,3	25,4	+2,0	108
Б-433 Mt	32,0	23,1	27,5	+4,1	117
К-2855 Mt	33,8	24,9	29,3	+5,9	125
К-2947 Mt	31,3	31,3	31,3	+7,9	133
N-219 Mt	36,0	27,1	31,5	+8,1	134
БГСХА-200	28,9	33,4	31,1	+7,7	132
433×Мотив	32,0	26,4	29,2	+5,8	124
Oreol-542	18,5	31,7	25,1	+1,7	107
Белосемян198	37,3	45,3	41,3	+17,9	176
Среднее	29,3	28,2	28,7	+5,3	122
$НСР_{05}$	3,6	1,2			

Из табл. 2 видно, что урожайность номеров в среднем по годам и за два года исследований оказалась практически на одном уровне и составила соответственно 29,3; 28,2 и 28,7 ц/га. Однако большинство сортов и номеров дали не одинаковую урожайность по годам, которая отличалась на 4,0–14,9 ц/га. В связи с этим имеющиеся номера следует изучить дополнительно в конкурсном испытании в последующие 2–3 года до передачи наиболее стабильные из них в Государственное сортоиспытание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник / Г. И. Таранухо. – Минск, 2009. – 420 с.

УДК 633.11”321”:631.526.2(476.5)

ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ СУП «ЛОВЖАНСКОЕ» ШУМИЛИНСКОГО РАЙОНА

Шумило М. В. – студентка; **Авраменко М. Н.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Производство зерна традиционно является основой сельского хозяйства. Наличие достаточных запасов зерна в объемах, обеспечивающих потребности населения в продовольствии, животноводства – в кормах, промышленности – в сырье, определяют независимость любого государства.

В системе мероприятий, направленных на повышение урожайности и качества зерна пшеницы, сорту принадлежит первостепенная роль. Динамичная замена старых сортов более продуктивными новыми сортами с высоким качеством продукции является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов зерна. Без этого процесса интенсификация зернового хозяйства не может идти успешно [1].

В связи с этим целью даннойработы было провести сравнительную оценку различных сортов яровой пшеницы по хозяйственно полезным признакам в условиях СУП «Ловжанское» Шумилинского района.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, pH 6,2, содержание гумуса 2,1 %, содержание подвижных форм K_2O – 190 мг/кг, P_2O_5 – 220 мг/кг почвы. Предшественник – кукуруза на силос.

В качестве объектов изучения использовались сорта яровой пшеницы Василиса, Тома, Дарья, возделываемые в соответствии с типовой для региона технологии. Фенологические наблюдения, полевую всхожесть, сохраняемость растений к уборке, учет урожайность зерна и элементов структуры урожайности оценивались по общепринятой методике [2, 3]. В качестве контроля использовался сорт Тома.

В наших исследованиях полевая всхожесть варьировала от 85,1 до 87,1 % или от 468 до 479 шт/м^2 (табл. 1). Сорт Дарья по полевой всхожести превысил контроль на 1,1 %, а сорт Василиса уступил контролю на 0,9 %.

Сохраняемость растений – это число сохранившихся к уборке растений в процентах к числу взошедших. Количество растений сохранившихся к уборке варьировало от 412 до 426 шт/м^2.

Таблица 1. **Полевая всхожесть и сохраняемость растений яровой пшеницы**

Сорт	Полевая всхожесть			Сохраняемость		
	шт.	%	± к контролю, %	шт.	%	± к контролю, %
Тома (контроль)	473	86,0	–	412	87	–
Дарья	479	87,1	+1,1	426	89	+1
Василиса	468	85,1	–0,9	417	89	+2

Наибольшая сохраняемость растений отмечена у сорта Дарья (426 шт/м^2 или 89 %), такой же процент сохранившихся растений и у сорта Василиса, но количество растений было ниже, чем у сорта Дарья и составило 417 шт/м^2. Наименьшее количество растений к уборке сохранилось у контрольного сорта Тома (412 шт/м^2 или 87 %).

Вегетационный период – важнейший биоклиматический показатель, который учитывают в первую очередь при размещении и районировании видов и сортов растений на территории страны, а также при установлении тех или иных приемов агротехники.

Кроме того, длина вегетационного периода является важным показателем сортовых особенностей яровой пшеницы. Она складывается из продолжительности отдельных фаз развития и зависит в большей степени от условий выращивания. Так в наших исследованиях вегетационный период изучаемых сортов составила 102–107 дней (табл. 2).

Таблица 2. **Фенологические наблюдения и длина вегетационного периода сортов яровой пшеницы, дней**

Сорт	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Молочная спелость	Восковая спелость	Полная спелость	Вегетационный период
Тома	4.05	29.05	13.06	2.07	8.07	28.07	7.08	3.08	102
Дарья	3.05	25.05	11.06	2.07	9.07	29.07	9.08	8.08	107
Василиса	4.05	26.05	12.06	1.07	8.07	28.07	7.08	6.08	105

Всходы отмечались при появлении первых раскрытых листочков у 75 % растений 3–4 мая. Через 22–25 дней сорта вступили в фазу кущения, а к 9 июля достигли фазы цветения. Полная спелость наступила 3 августа у контрольного сорта Тома, 6 августа – у сорта Василиса и 8 августа у сорта Дарья.

Таким образом, наиболее продолжительным периодом вегетации обладал сорт Дарья (107 дней), что на 5 дней больше, чем у контрольного сорта Тома (102 дня) и на 2 дня продолжительней, чем у сорта Василиса (105 дней).

Важнейшими элементами структуры урожайности являются следующие показатели: число растений к уборке на единице площади, продуктивная кустистость, длинна колоса, количество зерен в колосе, масса зерена с одного колоса и масса 1000 зерен. Проведенная оценка важнейших элементов структуры урожая изучаемых сортов яровой пшеницы в условиях СУП «Ловжанское» показала, что количество продуктивных стеблей в расчете на 1 м^2 было различно и варьировало в приделах 412–417 шт/м^2 (табл. 3).

Таблица 3. **Высота растений и элементы структуры урожая сортов яровой пшеницы**

Сорт	Высота растений, см	Число растений перед уборкой, шт/м^2	Продуктивная кустистость, шт.	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
Тома (контроль)	107	412	1,1	8,8	18,7	0,72	38,9	800
Дарья	108	426	1,2	8,0	20,3	0,76	37,2	700
Василиса	100	417	1,1	9,1	17,0	0,66	38,7	820

Продуктивная кустистость у сортов составила 1,1–1,2 шт. Длинна колоса была наибольшей у сорта Василиса (9,1 см), а наименьшая у сорта Дарья (8,0 см). Максимальное количество колосков в колосе было у сорта Дарья (20,3 шт.), а минимальное – у сорта Василиса (17,0 шт.). Масса зерен с одного колоса была выше у сорта Дарья (0,76 г), а наименьшая – у сорта Василиса (0,66 г). Масса 1000 семян варьировала 37,2 до 38,9 г.

Наибольшие показатели элементов структуры отмечены у сорта Дарья.

Урожайность зерна у изучаемых сортов варьирует от 26,9 до 34,7 ц/га (табл. 4).

Таблица 4. **Характеристика сортов яровой пшеницыпо урожайности зерна**

Сорт	Урожайность, ц/га	± к контролю
Тома (контроль)	29,5	–
Дарья	34,7	+5,2
Василиса	26,9	–2,6
$НСР_{05}$	4,04	

Наибольшая урожайность зерна с достоверным превышением над

контрольным сортом Тома отмечена у сорта Дарья (34,7 ц/га), превышение над контролем составило 5,2 ц/га, при $НСР_{05}$=4,04 ц/га. Сорт Василиса уступил сорту контролю на 2,6 ц/га и по урожайности зерна находился на уровне контрольного сорта Тома.

Для полной оценки в наших исследованиях мы провели оценку экономической эффективности агротехнических мероприятий. В зависимости от учета стоимости полученной продукции и затрат показатели экономической эффективности агромероприятий могут быть исчислены по всему урожаю и всем затратам или по дополнительной продукции и дополнительным затратам. В СУП «Ловжанское» Витебской области для определения экономической эффективности, возделываемых сортов яровой пшеницы: Василиса, Тома, Дарья, необходимо определить рентабельность их производства с учетом полученной урожайности (табл. 5).

Таблица 5. **Экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы в условиях СУП «Ловжанское»**

Показатели	Василиса	Тома	Дарья
Урожайность, ц/га	26,9	29,5	34,7
Выручка от реализации продукции, руб/га	999,3	1095,8	1290.9
Производственный затраты на 1 га, руб.	933,1	950,3	985,0
В т.ч. затраты, отнесенные на зерно, руб/га	839,8	855,3	886,5
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	31,2	29,0	25,5
Затраты труда, чел.-ч: на 1 га	24,7	25,2	26,1
на 1 ц продукции	0,92	0,85	0,75
Прибыль, руб.: на 1 га	159,5	240,5	404,4
на 1 ц продукции	5,93	8,13	11,64
Рентабельность, %	19,0	28,1	45,6

В результате экономического обоснования доказано, что сорт Дарья является наиболее экономически эффективным для возделывания в условиях СУП «Ловжанское» Шумилинского района и имеет уровень рентабельности 45,6 % против 28,1 % у сорта Тома и 19,0 % у сорта Василиса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур / Г. И. Таранухо. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.

2. Равков, Е. В. Планирование полевого опыта: учеб. пособие / Е. В. Равков, Г. И. Витко. – Горки : БГСХА, 2013. –76 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ……..... 3

Мастеров А. С. Алексей Михайлович Богомолов……. 6

Таранухо Г. И. Ветеран войны, Заслуженный агроном и Почетный профессор..... 8

Гриб С. И. К 100-летию со дня рождения учителя – Алексея Михайловича Богомолова..... 12

Линьков В. В. Памяти дорогого учителя Алексея Михайловича Богомолова..... 15

Азаренко М. Н., Таранухо Г. И., Исаченко В. Н. Селекция пшеницы на отличимость, однородность и стабильность (ООС)..... 18

Аляпкин А. В., Лаптева О. В., Мастеров А. С. Биологическая и хозяйственная эффективность применения гербицидов на озимой пшенице в условиях СУП «Степы» Жлобинского района..... 22

Амоян М. М., Кучин А. Ю., Таранова А. Ф. Сравнительная продуктивность гибридовкукурузы возделываемых на зеленую массу в условиях СПК «Лариновка» Оршанского района..... 26

Андреев А. В., Зайцева О. А. Сравнительная оценка сортов сои северного экотипа на элементы технологичности..... 30

Андронова Н. В. Дегустационная оценка плодов земляникив условиях Брянской области..... 33

Андрюк Т. А., Цыркунова О. А. Биологическая эффективность применениягербицидов при возделывании кукурузыв ЧСУП «Полесье-Агроинвест»..... 37

Барашкова Е. С., Трапков С. И. Влияние приемов основной обработки на агрофизические свойства почвы и урожайность ячменя в условиях КФХ «Пчела» Шкловсого района..... 40

Бардовская К. Г., Новик А. Л., Дуктов В. П. Развитие корневых гнилей и их влияние на сортовую продуктивность посевов яровой твердой пшеницы..... 44

Барыгина И. М., Шелюто Б. В. Использования фестулолиума в чистом виде и в составе бинарных травосмесей в зависимости от уровня минерального питания..... 47

Батюгов Г. Е., Воронин А. Н., Романина Я. С., Сабирова Т. П. Фитосанитарное состояние и урожайность посевов кукурузы в зависимости от технологий возделывания и биопрепаратов..... 50

Блохина И. Н. К подбору исходного материалла льна-долгунца на качество волокна с использованием анализирующих фонов с разным уровнем азотного питания..... 54

Бобриков А. С., Мастеров А. С., Исаченко В. Н. Сравнительная оценка сортов озимой пшеницыв условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция»..... 57
Босак В. Н., Акулич М. П. Эффективность применения золыпри возделывании укропа пахучего..... 60
Бурдукевич Н. В., Мастеров А. С. Биологическая урожайность картофеля в зависимости от применения органических удобрений..... 63
Бушуева В. И., Ковалевская Л. И., Темиров А. Р., Мойсевич Д. В. Оценка сортообразцов клевера лугового в конкурсном сортоиспытании..... 67
Вераксич А. Н., Аляпкин А. В., Мастеров А. С. Сравнительная оценка сортов картофеля в условиях Калинковичского района..... 71
Винникова Н. В., Гинцевич В. В. Повреждения семян зерновых культур в процессе послеуборочной обработки..... 74
Витко Г. И. Влияние срока храненияземян на полевую всхожесть и сохраняемость растений гороха..... 77
Водчиц Н. В., Копытник Е. В., Герасимович Т. В. Размножение павловнии войлочной (*Paulownia tomentosa*) с использованием биотехнологических методов..... 80
Вьюгин С. М., Вьюгина Г. В. Агротехнологические особенности применения регуляторов роста растений при возделывании картофеля в условиях Смоленской области..... 83
Галкина Д. В., Нехай О. И. Эффективность применения гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях ОАО «Нива» Жлобинского района..... 86
Гапонюк А. Н. Влажность дефляционноопасных мелиорированных почв Полесья..... 89
Гатальская Д. В., Равков Е. В., Малышкина Ю. С. Оценка коллекции желтого люпина на резистентность к антракнозу..... 92
Дашук Т. Н., Витко Г. И. Оценка сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Агро-Коротковичи» Жлобинского района..... 95
Добродькин А. М., Добродькин М. М. Изучение хозяйственно ценных признаков гетерозисных гибридов томата на стерильной и фертильной основах в защищенном грунте..... 99
Дремук Д. А., Порхунцова О. А. Сравнительная оценка сортообразцов озимой тетраплоидной ржи в конкурсном сортоиспытании..... 104
Дронов А. В., Васькина Т. И. Влияние нормы высева семян на продуктивность сорго сахарного (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) в условиях юго-запада Нечерноземья России..... 108
Евдокименко С. Н. Оценка урожайности ремонтантных сортов малины в условиях Брянской области..... 112

Евсенина М. В., Шиманова Е. К. Перспективы применения янтарной кислоты..... 115
Елец М. С., Витко Г. И. Оценка сортов и образцов желтого люпинапо длине вегетационного периода..... 118
Ефременко А. А., Таранухо Н. Г., Таранухо А. С. Сравнительная оценка сортов и сортообразцов ярового ячменя в конкурсном испытании..... 123
Железнов К. М., Камасин С. С. Эффективность возделывания ярового рапса на семена в ОАО «Хойникский Агросервис» Хойникского района..... 126
Жичкина Л. Н., Жичкин К. А. Влияние обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность яровой пшеницы..... 130
Журавский А. С., Бурдукевич Н. В., Мастеров А. С. Эффективность возделывания картофеля в зависимости от применения органических удобрений..... 134
Захарова О. А., Рустамова Н., Кочкин Г. П. Актуальность многолетних наблюдений за погодой в яблоневом саду и оценка возможных повреждений плодовых деревьев..... 137
Здрук М. А., Нехай О. И. Оценка сортов узколистного люпина по длине вегетационного периода и урожайности на инфекционном фоне..... 139
Иванов С. А. Эффективность многокритериального метода оценки в селекции льна-долгунца..... 142
Ионас Е. Л., Агейко Д. В. Влияние новых форм удобрений на урожайность,дегустационные показатели, разваримость и потемнение мякоти клубней картофеля сорта Манифест..... 146
Исаченко В. Н., Таранухо Г. И. Использование внутривидового полиморфизма и гибридных популяций для селекции озимой пшеницы..... 149
Казимирчук Г. А., Таранухо В. Г. Формирование стеблестоя сортов озимой пшеницы, ее устойчивость к болезням и полеганию в условиях КФХ «Десятина» Оршанского района..... 151
Камасин С. С., Бойко И. Г. Эффективность выращивания овса на зерно в ОАО «Дербин» Октябрьского района..... 155
Камбур А. П., Никифоров В. М. Оценка эффективности применения гербицидовв технологиях возделывания яровой пшеницы..... 158
Камедько Т. Н., Цирульник Д. С. Селекция земляники садовой в Республике Беларусь..... 161
Караульный Д. В., Климченко Е. Ф. Формирование урожайности озимой ржи в юго-восточной зоне Беларуси..... 165

Карпицкий А. М., Ласковская С. В. Сравнительная оценка экологической устойчивости сортов яблони в ОАО «Александрийское» Шкловского района..... 167
Кашевич С. Н., Мастеров А. С. Сравнительная оценка сортовяровой пшеницы в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция»..... 171
Кирпиченко К. П., Холдеев С. И. Совершенствование кормовой базы для крупного рогатого скота в условиях ОАО «Осташковичи» Светлогорского района..... 174
Киселев А. А., Макаревич И. А. Урожайность сильфии прнзеннолистной при различных способах посадки..... 178
Князева А. П., Мастеров А. С. Влияние биологических препаратов на урожайность ячменя..... 182
Ковтун Р. Н., Малышкина Ю. С., Равков Е. В. Результаты оценки коллекции белого люпинана устойчивость к антракнозу..... 184
Корецкая М. В. Влияние экологических условийна формирование урожайности гибридовкукурузы «Компании МАИС»..... 189
Королькова М. П., Нехай О. И. Сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях ОАО «Агрофирма «Малеч» Березовского района..... 193
Косинец А. С., Пугач А. А. Формирование элементов структуры урожайности сортов яровой пшеницы в условиях северо-восточной почвенно-климатической зоны Беларуси..... 196
Кулешова А. А., Литвякова В. Е. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании ярового тритикале..... 198
*Куроедова А. В., Шершнева Е. И.*Эффективность применения гербицидов в посевах яровой пшеницы в условиях ОАО «Боброво-Агро» Дубровенского района..... 202
Кучин А. Ю., Таранова А. Ф. Влияние норм высева вики яровой на урожайность и качество семян в условиях РУП «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси»..... 205
Лаптева О. В., Мастеров А. С., Журавский А. С. Экономическая эффективность применения гербицидов на озимой пшенице в условиях СУП «Степы» Жлобинского района..... 209
Мурзова О. В., Кудрячева Л. Ю. Эффективность применения удобрений при возделывании голозерного овса сорта гоша на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве..... 212
Линьков В. В. Агрономические элементы созданиявысокоэффективной поливидовой кормосмеси..... 214

Лобко А. А., Козлов С. Н. Эффективность применения гербицида Тринити в посевах озимой пшеницы..... 217
Лосенко Т. В., Станкевич С. И. Влияния консерванта Биоамидбел-3 на качество силоса из кукурузы в услових УКСП «Ольса» Кличевского района..... 221
Любезная М. В., Малышкина Ю. С., Равков Е. В. Оценка коллекции узколистного люпинана устойчивость к антракнозу..... 225
Максименко Н. В. Антиоксидантные свойства различных генотипов *Tagetes* L..... 229
Макушкина М. Л., Карпицкий А. М. Влияние подрезки корней и пикировки сеянцев груши на качество семенных подвоев..... 231
Малашевская О. В. Эффективность применения удобрений и регуляторов роста на полевом горохе..... 234
Малышкина Ю. С., Равков Е. В. Результаты аналитической селекции люпинабелого в условиях северо-востока Беларуси..... 239
Мальцева С. А., Мастеров А. С. Эффективность удобрений привозделывании кукурузы на зеленую массу в условиях КСУП «Полесская опытная станция» Лунинецкого района..... 241
Мамеев В. В. Оценка засухоустойчивости озимого тритикале в зависимости от фона минерального питания..... 244
Маринов П. М., Нестеренко О. А., Мамеев В. В. Агроэкологическое испытание гибридовкукурузы на зерно отечественной и зарубежной селекции в Брянской области..... 248
Маркевич А. М., Витко Г. И. Сравнительная оценка сортов картофеляв условиях КСУП «Коленское» Житковичского района..... 251
Маршалкович О. Н.,Рылко В. А. Анализ эффективности производства пшеничной хлебопекарной муки в зависимости от качества исходного сырья в условиях ОАО «Лидахлебопродукт»..... 255
Матруненко Д. И., Нестерова И. М. Сравнительная продуктивность сортов яровой пшеницы в условиях ОАО «Следюки» Быховского района..... 259
Микулич М. О., Рылко В. А. Урожайность новых селекционных образцов картофеля в экологическом испытании..... 263
Минаковский А. Ф., Игнатовец О. С., Шатило В. И., Босак В. Н., Сачивко Т. В. Особенности фосфатмобилизующей способности почвенных микроорганизмов..... 265
Москаленко Е. В., Романцевич Д. И., Мастеров А. С. Сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях КСУП «Урицкое» Гомельского района..... 267

Мосур С. С., Станевская Е. Л. Влияние систем удобрения на динамику роста и продуктивность кукурузы при возделывании на зеленую массу на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве..... 272
Мурзова О. В., Кудрячева Л. Ю. Эффективность применения удобрений при возделывании голозерного овса сорта Гоша на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве 274
Нестеренко Т. К., Дубинская И. Н. Совершенствование технологии возделывания овсяницы луговой на семенав ОАО «Быховрайагропромтехснаб»..... 277
Нехай О. И., Здрук М. А. Оценка сортов узколистного люпина на устойчивость к антракнозу..... 280
Никитина А. В., Жичкина Л. Н. Болезени плодовыхсемечковых и косточковых культур..... 283
Николаева А. С., Жичкина Л. Н. Изучение укореняемости черенков винограда..... 285
Никулина Е. И., Никифоров В. М. Применение некорневых подкормокв технологиях возделывания ярового овса..... 287
*Новиков А. А., Караульный Д. В.*Эффективность возделывания озимого рапса..... 291
Нурлыгаянов Р. Б., Арефин А. А. Урожайность и качество зерна озимой вики в одновидовых и бинарных посевах в разных сроках сева..... 294
Песня Е. В., Рылко В. А. Эффективность применения средств защиты растений компании Bayer cropscience в посадках картофеля..... 298
Петренко В. И. Влияние сроков внесения азотных удобрений на урожайность семян райграса пастбищного..... 301
Плиско В. О., Косинец А. С., Пугач А. А. Особенности развития сортов яровой пшеницыв условиях северо-восточной части Беларуси..... 304
Подгаецкий М. А. Подбор адаптивных и технологичных сортов малины для закладки производственных насаждений..... 306
Поддубная О. В., Тараканова В. Д. Динамика агрохимических показателейи баланс гумуса в севообороте..... 310
Поддубный О. А., Глекова Н. В. Изменение кислотности пахотных почвДокшицкого района в процессесельскохозяйственного использования..... 313
Поповец Д. В., Нестерова И. М. Продуктивность сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Осовец» Мозырского района..... 315
Порхунцова О. А., Томашева В. Н., Чечет К. С. Скрининг исходного материала льна масличного по семенной продуктивности..... 319
Почтовая Н. Л., Храмцова А. А. Сравнительная оценка гибридов моркови в условиях северо-востока Беларуси..... 323

Птицына Н. В., Никитин А. Н. Энергетическое обоснование эффективности возделывания озимой пшеницы в условиях Смоленской области..... 326
Пугач А. А., Косинец А. С. Формирование элементов структуры посева яровой пшеницы в зависимости от сортав условиях северовосточной части Беларуси..... 330
Равков Е. В., Корецкая М. В. Результаты экологического испытания гибридов кукурузы селекции НПФХ «Компания МАИС» в Беларуси..... 332
Романова И. Н., ПерепичайМ. И., Пузик А. А. Ячмень – высокоинтенсивная культурапродовольственногои пивоваренного назначения..... 336
Романцевич Д. И., Мастеров А. С. Влияние азотных удобрений наурожайность семян горчицы белой..... 340
Рылко В. А., Микулич М. О. Столовые качества новых образцов картофеля Белорусской селекции..... 342
Савицкий В. В., Витко Г. И. Оценка сортов посевного горохапо элементам структуры урожайности семян..... 345
Сазонов Ф. Ф. Сорта смородины черной Белорусской селекции в условиях Нечерноземной зоны России..... 349
Салодкин В. А., Таранухо В. Г. Формирование продуктивного стеблестоя сортов озимого тритикале в условиях ОАО «Зимница» Славгородского района..... 353
Севрук Я. Т., Салодкин В. А., Таранухо В. Г. Эффективность выращивания сортов озимого тритикале в условиях ОАО «Зимница» Славгородского района..... 357
Седова С. С., Козловская Н. И., Дьяченко В. В. Влияние азотной подкормки на фоне пролонгированного действия борофоски на урожайность люцерно-мятликовой травосмеси в Брянской области..... 360
Симченко В. А., Бушуева В. И., Ковалевская Л. И., Мойсевич Д. В. Эффективность биотипического отбора в селекции клевера лугового.. 364
Скипор Д. А., Рылко В. А. Сравнительная эффективность возделывания различных сортов картофеля в условиях ОАО «Победа» Ивацевичского района..... 367
Снежинский А. А. Влияние биологического препарата Полибакт на урожайность льна-долгунца..... 370
Соболевский С. В., Нехай О. И. Сравнительная оценка сортов озимой пшеницыв условиях ОАО «Озяты Агро» Жабинсковского района..... 373
Соломко О. Б., Кондратюк А. В. Влияние природного стимулятора роста Энерген на урожайность семян ярового рапса..... 377

Степанова Н. В., Чуйко С. Р. Влияние гуминовых удобрений на фитосанитарное состояние посевов льна-долгунца..... 380
Стрелкова Е. В., Сергеева И. И. Совершенствование элементов технологии защиты озимых зерновых культур в борьбе с сосущими вредителями в условиях филиала «Большие Новоселки» УП «Борисовский комбинат хлебопродктов» ОАО «Минскхлебролдукт»..... 384
Сычёв С. М., Жемердей Н. Н., Панкрушова А. С. Оценка капустных корнеплодных овощных культур редично-редисной группы по химическому составу..... 388
Сычёва И. В., Морозова К. А. Оценка пораженности корнеедом и хозяйственно ценные признаки сортообразцов свеклы столовой..... 391
Таранова А. Ф., Кучин А. Ю. Сравнительная продуктивность сортов озимого тритикале в условиях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»..... 395
Таранухо В. Г., Казимирчук Г. А. Формирование элементов структуры и урожайности сортов озимой пшеницы в условиях КФХ «Десятина» Оршанского района..... 398
Таранухо Г. И., Таранухо А. В., Таранухо А. С. Достижения и задачи селекции озимой ржи..... 402
Таранухо Н. Г., Шевцова М. А. Сравнительная оценка сортов и сортообразцов люпина желтого в конкурсном испытании..... 406
Тарасевич Ю. Ч., Нехай О. И. Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы по комплексу хозяйственно-полезных признаков в условиях ООО «Тарасово» Минского района..... 409
Тимаков А. Г., Сычёва И. В. Совместное применение фунгицидов и регуляторов роста растений в агроценозах ярового ячменя..... 412
Томашева В. Н., Порхунцова О. А. Анатомические признаки строения стеблей льна масличного сорта Илим..... 416
Трапков С. И., Мастеров А. С. Влияние пожнивных сроков посева на урожайность зеленой массы редьки масличной в условиях северо-восточной части Республики Беларусь..... 418
Труфанов А. М. Технологии возделывания вико-овсяной смеси и токсичность дерново-подзолистой почвы..... 421
Федоренко Е. О., Рылко В. А. Эффективность производства комбикормов в зависимости от вида зернового сырья в условиях ОАО «Полоцкий комбинат хлебопродуктов»..... 425
Федоричева А. А., Никифоров В. М. Урожайность и качество зерна сортов овсав условиях Брянской области..... 428
Хань Вэньюань, Мастеров А. С. Влияние нормы высевана урожайность кормовых культур..... 432

Хизанейшвили Н. Э., Николаевич А. А. Агрономическая эффективность применения новых форм микроудобрений при возделывании столовой свеклы..... 435

Чебыкина Е. В., Иванова М. Ю., Котяк П. А. Казнина М. А. Формирование показателей плодородия почвы в зависимости от разных систем удобрений вико-овсяной смеси..... 439

Чирик А. Д., Дуктов В. П. Влияние системных фунгицидовна продуктивность и качество льна-долгунца..... 442

Шершнёва Е. И., Казачков Н. А. Хозяйственная эффективность применения гербицидов на посадках картофеля в условиях КСУП «Брилево» Гомельского района..... 446

Шмаюн Д. Н., Таранухо Г. И. Создание и оценка нового генофонда люпина желтого для селекции на урожайность и адаптивность к условиям Республики Беларусь..... 449

Шумило М. В., Авраменко М. Н. Оценка сортов яровой пшеницы по хозяйственно полезным признакам в условиях СУП «Ловжанское» Шумилинского района..... 451

СОДЕРЖАНИЕ…….. 455

На учное издание

Редакционная коллегия

Дуктова Н. А., Мастеров А. С., Витко Г. И.,
Порхунцова О. А., Цыркунова О. А.

Коллектив авторов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Сборник статей
по материалам XV Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Заслуженного агронома БССР, Почетного профессора БГСХА А.М. Богомолова
(г. Горки, 20–21декабря 2019 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 13.01.2020. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 27,0. Уч.-изд. л. 24,7.
Тираж 100 экз. Заказ 12.
Отпечатано на участке копировально-множительной техники
Полиграфического центра «Печатник» ИП Лобанов С.В.
213407, Могилевская обл., г.Горки, п-кт Димитрова 4/16
Св. №790325245 от 31 мая 2006 года, выдано Горецким РИК