

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

**АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
КУЛЬТУР**

**Сборник статей  
по материалам XIII Международной  
научно-практической конференции,  
посвященной 100-летию кафедры растениеводства  
(г. Горки, 30–31 января 2019 г.)**

Горки  
БГСХА  
2019

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
КУЛЬТУР

Сборник статей  
по материалам XIII Международной  
научно-практической конференции, посвященной  
100-летию кафедры растениеводства  
(г. Горки, 30–31 января 2019 г.)

Горки  
БГСХА  
2019

УДК 631.5(063)

ББК 41.4я43

Т 38

Редакционная коллегия:

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

Рецензенты:

заведующий кафедрой общего земледелия УО ГГАУ,  
кандидат с.-х. наук, доцент *В. Г. Смольский*;  
заведующий кафедрой агрохимии УО БГСХА,  
доктор с.-х. наук, профессор *И. Р. Вильдфлуш*

**Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур:** сборник статей по материалам XIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры растениеводства. – Горки : БГСХА, 2019. – 336 с.

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

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

*Статьи печатаются в авторской редакции с минимальной технической правкой*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание является тринадцатым выпуском сборника научных работ «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур». Сборник посвящен 100-летию кафедры растениеводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

В сборник включены результаты исследований кафедр земледелия, растениеводства, кормопроизводства и хранения продукции растениеводства, селекции и генетики агрономического факультета; кафедр защиты растений, химии агроэкологического факультета; кафедры организации производства в АПК экономического факультета УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», а также УО «Полесский государственный университет», РНИУП «Институт радиологии», УО «Белорусский государственный технологический университет», УО «Гродненский государственный аграрный университет», РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», РУП «Минская ОСХОС НАН Беларуси», КФХ «Бокша».

Эти работы написаны на основании теоретических исследований аспектов возделывания сельскохозяйственных культур, экспериментальных полевых исследований, проведенных на опытных полях, исследований в производственных условиях в течение последних лет. Тематики этих исследований выполняются по Государственным научно-техническим программам, по договорным научным программам с научно-исследовательскими учреждениями и сельскохозяйственными предприятиями, а также по инициативным тематикам исследований.

В сборнике также представлены результаты исследований, проводимых в *Российской Федерации*: ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева» (г.Москва); ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева» (г.Рязань); ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (г.Волгоград); ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (г.Брянск); ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И. И. Иванова» (г.Курск); ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия» (г.Киров); ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия» (г.Смоленск); ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» (г.Кинель); ФКОУ ВО «Академия права и управления

Федеральной службы исполнения наказаний» (г.Рязань); Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова (г.Москва); Кокинский ОП ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (Брянская обл.); Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина (г.Москва); ООО «Сад» (Самарская обл.); ООО «Русский ячмень» (Самарская обл.); Московский НИИСХ «Немчиновка» (Московская обл.), в *Украине*: Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет (г.Днепр), в *Казахстане*: Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева (г.Петропавловск); Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова (г.Кокшетау).

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

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

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

## ПУТЬ ПРОТЯЖЕННОСТЬЮ В ВЕК (к 100-летию кафедры растениеводства)

Отмечая столетний юбилей кафедры растениеводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, мы не можем, по сути не имеем права, не вспомнить родоначальника учебной дисциплины с этим названием.

Изначально, в годы становления сельскохозяйственного образования, вопросы, которые составляют нынешнюю учебную дисциплину «Растениеводство», изучались в курсе «Общего земледелия». Однако, по мере развития аграрных наук, по мере накопления информационного материала вопросы биологии отдельных полевых культур и их частная агротехника уже не укладывались в рамки одной дисциплины. И в 1876 году *впервые курс лекций по частному земледелию* (растениеводству) студентам Петровской земледельческой и лесной академии (ныне сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева) начал читать воспитанник Горыгорецкого земледельческого института профессор Иван Александрович Стебут. Спустя несколько лет, обобщив читавшийся им новый курс, И. А. Стебут издает его в качестве «руководства к читавшемуся в академии курсу» под названием «Основы полевой культуры и меры к ее улучшению в России». По сути это был *первый учебник* по растениеводству.

Становление И. А. Стебута как педагога, его агрономические воззрения формировались в Горках, в учебных аудиториях и на опытных полях (инициатором создания которых был он) земледельческого института. Сам И. А. Стебут писал: «Мой взгляд на сельскохозяйственные школы выработался в главных чертах после четырехлетнего курса, пройденного мною в Горецком земледельческом институте, после четырех лет службы при Горыгорецкой ферме...». Поэтому мы вправе считать сельскохозяйственную академию в Горках колыбелью учебной дисциплины «Растениеводство», составляющей фундамент агрономического образования.

Выделение растениеводства в самостоятельную учебную дисциплину требовало и соответствующего методического обеспечения и соответствующей материально-технической базы, что возможно только в рамках самостоятельного учебно-методического подразделения учебного заведения – кафедры.

В апреле 1919 года решением коллегии народного Комиссариата просвещения РСФСР, принятого по ходатайству преподавателей и учащихся Горецких средних сельскохозяйственных учебных заведений о восстановлении закрытого в Горках в 1864 году сельскохозяйст-

венного института, путем преобразования сельскохозяйственного и землемерно-агрономического училищ в сельскохозяйственный институт, институт был восстановлен. Восстановленный институт имел четыре отделения – сельскохозяйственное, культуртехническое, сельскохозяйственно-строительное и лесное. Первым ректором восстановленного института был избран В. И. Киркор.

Занятия в институте начались 3 октября 1919 года. Начались занятия и на организованной в составе сельскохозяйственного факультета кафедре растениеводства. Первым заведующим кафедрой был профессор Александр Николаевич Прохоров. В 1923 году кафедру возглавил известный ученый в области растениеводства профессор Владимир Владимирович Винер.

В 1925 году Совет Народных Комиссаров БССР принял постановление о слиянии Белорусского института сельского хозяйства, располагавшегося в г.Минске, и Горецкого сельскохозяйственного института и образования учебного заведения – Белорусской Государственной Академии Сельского Хозяйства имени Октябрьской революции. Руководителем кафедры растениеводства Академии утверждается профессор Александр Васильевич Ключарев.

Основными формами учебной работы, как и прежде, оставались лекции и практические занятия. Лекции по растениеводству читались по методике, определенной в свое время И. А. Стебутом. На практических занятиях студенты изучали видовой состав полевых культур, особенности их строения. Ассистент И. М. Пиуновский разрабатывает методические указания к выполнению лабораторно-практических занятий. В течение весенне-летнего сезона студенты проходят учебную практику, проводят опыты на опытных полях института. На основании материалов, полученных в опытах, пишут дипломные работы.

Большую роль в подготовке агрономов в эти годы сыграло учебное пособие по растениеводству «Растения полевой культуры», изданное в 1924 году профессором В. В. Винером.

В 1930 году произошло разукрупнение Академии: создается десять самостоятельных институтов с узким профилем подготовки специалистов. Часть этих институтов (агрохимии и почвоведения, прядильных культур, кормовых культур, мелиорации, крупного рогатого скота, аэрофотогеодезический комбинат) остались в Горках. Другая часть переведена в Минск, Витебск, Лошицу. Созданный на базе лесного факультета лесотехнический институт, переведен в Гомель. В институтах, оставшихся в Горках, кафедры растениеводства были в двух – институте агрохимии и почвоведения (заведующий – и. о. профессора Р. Г. Страж) и институте прядильных культур (заведующий – и. о. до-

цента И. М. Пиуновский). Основным методом обучения студентов был печальной памяти «бригадно-лабораторный» с бригадной формой оценки успеваемости.

В августе 1933 года принимается постановление Правительства БССР об объединении всех Горечких институтов в единый Белорусский сельскохозяйственный институт. Руководителями кафедры растениеводства были профессор Г. Е. Лаповок, и. о. доцента И. М. Пиуновский. В 1937 году кафедру возглавил профессор П. Е. Гребенников – разносторонне эрудированный ученый-растениевод, биолог, систематик. 1933–1941 учебные годы характеризуются стабилизацией учебного процесса. Увеличился штат научных сотрудников, что позволило расширить тематику научных исследований, расширить круг изучаемых вопросов. Ведутся комплексные исследования по изучению яровой и озимой пшеницы, картофеля, люцерны, чины, голозерного ячменя, овса, проса, кукурузы, гречихи, гороха, вики, люпина, сои, льна, клевера и др. культур. Активное участие в проведение научных исследований на опытных полях Стебутовском, Ивановском и Дрибинском принимают студенты.

В июле 1941 года Белорусский сельскохозяйственный институт временно прекратил свою деятельность. Многие преподаватели и студенты ушли на фронт, ряд – продолжили работу и учебу в вузах восточных районов Советского Союза.

26 июня 1944 года Горки были освобождены от фашистских захватчиков. Из руин приходится поднимать учебные корпуса, общежития. 30 июня 1945 года Правительством республики принимается решение о начале деятельности сельскохозяйственного института в Горках. Руководство кафедрой растениеводства было возложено на вернувшегося с фронта доцента И. М. Пиуновского.

В послевоенные годы проделана огромная работа по налаживанию учебного процесса на кафедре. Прежде всего, нужно было укомплектовать штат преподавателей, научных сотрудников. Необходимо было восстановить учебные кабинеты, приобрести необходимое для кафедры оборудование, развернуть работы в коллекционном питомнике и на опытном поле. Усиливается внимание к методической работе: уточняется методика чтения лекций, проведения лабораторных занятий, учебной практики. При этом большое внимание уделяется самостоятельной работе студентов, разработке методических указаний, рабочих тетрадей с вспомогательными таблицами для лабораторно-практических занятий. Разрабатываются методические указания для выполнения курсовых и дипломных работ. Возобновляется научно-исследовательская работа. Основные исследования сотрудников ка-

федры направлены на разработку новых или совершенствование известных приемов возделывания полевых культур в Белоруссии.

В сентябре 1963 года кафедру растениеводства возглавил профессор Маркелл Степанович Савицкий. Ученый с богатым опытом административной, научной и педагогической работы направляет деятельность коллектива кафедры на более тесную связь учебного процесса и научных исследований. Кафедра пополняется лабораторным оборудованием, организуется биохимическая лаборатория, приобретается оборудование для лаборатории семеноведения, начинает функционировать опытное поле кафедры общей площадью 64 га. При кафедре открывается отдел проблемной лаборатории питания растений, занятый разработкой теоретических основ формирования и программирования высоких урожаев сельскохозяйственных культур, открывается аспирантура (М. С. Савицкий за годы работы на кафедре подготовил более двадцати кандидатов и двух докторов наук). В научно-исследовательской работе активно участвуют студенты, функционирует кружок растениеводства.

В учебный процесс вводится изучение структуры урожая: на лабораторно-практических занятиях и во время учебной практики студенты на разнообразных полевых культурах определяют количественные параметры урожаев различного уровня. Подготовлено и издано учебно-методическое пособие «Структура урожая зерновых культур в Белоруссии».

На кафедре сложились весьма благоприятные условия для проведения научно-исследовательской работы преподавателей. Успешно защищают докторские диссертации доценты Ф. И. Лищенко, В. С. Шевелуха, В. Г. Стрелков.

В 1970–1972 гг. М. С. Савицкий, по состоянию здоровья отходит от административной работы, оставаясь профессором кафедры. Исполнение обязанностей заведующего кафедрой возлагается на доцента Д. И. Мельничука. С мая 1972 по апрель 1973 года кафедрой заведовал доктор биологических наук Виктор Степанович Шевелуха (впоследствии заслуженный деятель науки БССР, академик ВАСХНИЛ–РАСХН, Лауреат Государственной премии в области науки и техники, видный общественный и государственный деятель). В БСХА В. С. Шевелуха начал работать в 1964 году. За короткий отрезок времени он создает необходимую базу для проведения новых для кафедры научных исследований по изучению интенсивности и ритмов роста растений: конструирует и воспроизводит в натуре семейство ауксанографов – приборов для непрерывной регистрации роста растений и его органов, комплектует климатическую камеру для изучения реакции растений на

изменение экологических факторов, руководит работой аспирантов В. М. Ковалевой (озимая пшеница) и Л. А. Маханько (картофель). Благодаря работам В. С. Шевелухи кафедры растениеводства академии заняла авангардное положение в изучении и разработке вопросов роста растений. По материалам исследований, проведенных в Горках, В. С. Шевелуха публикует классическую монографию «Периодичность роста сельскохозяйственных растений и пути ее регулирования» (в 1983 году за данную монографию, переиздаваемую несколько раз, и в Советском Союзе и зарубежом, В. С. Шевелуха был удостоен золотой медали им. К. А. Тимирязева).

После перехода В. С. Шевелухи на работу в Белорусский НИИ земледелия заведование кафедрой было возложено на доцента Михаила Евменовича Николаева.

В 1975 году на должность заведующего кафедрой растениеводства по конкурсу избирается доцент Д. И. Мельничук. Спустя двенадцать лет доцент М. Е. Николаев.

В 70–90 годы учебная работа строится по апробированным и достаточно хорошо отработанным учебным планам и программам. Организация и сами формы учебной работы сколько-нибудь существенных изменений не претерпевали. Однако требовалось постоянно вносить существенные изменения в содержание курса (в сельском хозяйстве вообще, а в технологиях возделывания полевых культур в частности происходили радикальные изменения и преобразования), совершенствуя методику подачи материала. Преподавание курса растениеводства потребовало, образно говоря, «биологизации» и «технологизации». Пересмотрено содержание курсовой работы. Из работы описательного характера она трансформирована в расчетно-проектную с привязкой к конкретным условиям определенного сельхозпредприятия. Расширена тематика дипломных работ. С 1975 года параллельно с курсом растениеводства на кафедре начинается преподавание нового курса – «Программирование урожаев сельскохозяйственных культур».

В дополнение к основному учебнику по растениеводству с учетом зональных особенностей возделывания полевых культур преподавателями кафедры подготовлена серия пособий в форме лекций по отдельным полевым культурам. В 1988 году в Московском издательстве «Агропромиздат» выходит учебное пособие «Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур» В числе авторов учебного пособия доцент Д. И. Мельничук.

Наряду с учебной работой в академии, преподаватели кафедры регулярно привлекаются для проведения занятий на факультете повышения квалификации и в производственных условиях с агрономами,

звеньевыми механизированных звеньев по выращиванию картофеля, кукурузы, бригадами полеводческих и комплексных бригад сельхозпредприятий Могилевской и Витебской областей. Неизменным успехом у слушателей пользуются занятия и семинары, проводимые доцентами А. К. Шевцовым, Э. М. Мухаметовым, М. Н. Тверезовской, Л. К. Тупиковой.

Научными исследованиями охвачены практически все основные полевые культуры. Проведение исследований финансируется за счет проблемной лаборатории, а также хоздоговорных средств. Докторские диссертации защищают доценты Л. Б. Наймарк (1979 г.), Э. М. Мухаметов (1990 г.), В. И. Кочурко (2002 г.). Учитывая значительный объем, уровень и качество выполненной учебно-методической и научно-исследовательской работы, соответствующие публикации и подготовку кандидатов наук, доцентам М. Е. Николаеву, П. М. Шерсневу, Д. И. Мельничуку ВАК Беларуси присвоил ученое звание профессора.

В июне 2003 года заведование кафедрой растениеводства принимает доцент Михаил Николаевич Старовойтов.

Молодой заведующий сталкивается с рядом проблем, тянувшихся из «лихих девяностых». Прежде всего, для учебного процесса не хватало современной учебно-методической литературы. То, что раньше носило централизованный характер, пришлось решать собственными силами. Однако благодаря реализации многолетних традиций преподавания дисциплины и высокой степени квалификации преподавательского коллектива, уровень учебной работы сохранялся высоким. За 2004–2010 годы были изданы учебно-методические рекомендации и пособия по большинству изучаемых в растениеводстве полевых культур, подготовлена рукопись учебного пособия «Растениеводство. Полевая практика» (это учебное пособие с грифом Министерства образования Республики Беларусь вышло в 2013 году). Подготовка и издание данного учебного пособия заслуживают того, чтобы на нем остановиться подробнее. Во-первых, учебное пособие такого содержания подготовлено и издано *впервые* и замыкает цепочку учебной литературы, обеспечивающий все формы учебной работы: лекции, лабораторно-практические занятия, учебная практика, которые обеспечивают соответственно: основной учебник, учебник для лабораторных занятий и, наконец, руководство по полевой учебной практике. И, во-вторых, оно соответствует духу времени – «практикоориентированная подготовка специалистов».

Активизировал свою работу и оказывает помощь в освоении дисциплин, изучаемых на кафедре, созданный в 1988 году учебный кабинет им. М. С. Савицкого. Со дня основания учебного кабинета всю

организационно-методическую работу в нем с высокой степенью ответственности и отдачи вела его заведующая Н. С. Наумова (в 2018 году книги из фонда учебного кабинета переданы в библиотеку академии).

В декабре 2012 года заведующим кафедрой растениеводства избирается доцент Тарануха Владимир Григорьевич, продолживший лучшие традиции организации учебно-методической и научно-исследовательской работы, заложенные его предшественниками. Совершенствование учебного процесса, наряду с использованием традиционных технологий обучения, включает также применение блочно-модульной системы обучения с рейтинговым контролем знаний. При проведении занятий преподаватели кафедры используют компьютерную технику. Доценты Камасин С. С. и Волков М. М. для большинства тем разработали соответствующие программы.

Коллективом педагогических работников кафедры, согласно велению времени и современной технологии обучения, подготовлены учебно-методические комплексы для самостоятельной работы студентов и электронные, с размещением в интернете, учебно-методические комплексы для самостоятельной работы студентов по всем основным учебным дисциплинам. Подготовлены и опубликованы учебные пособия с грифом учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства «Хлеба I группы», «Зернобобовые культуры», «Горох: значение, биология, технология», «Люпин», «Соя», «Вика», «Кормовые травы полевого травосеяния», «Масличные и эфирномасличные культуры», «Посевные качества и урожайные свойства семян», «Программирование урожаев сельскохозяйственных культур», «Растениеводство: учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы», также были изданы методические указания «Хлеба II группы: кукуруза, просо, пайза, сорго, гречиха» и «Прядильные культуры», что практически полностью обеспечило лабораторный курс растениеводства необходимой учебно-методической литературой.

Активно ведется работа по подготовке и изданию теоретической учебно-методической литературы. Совместно с коллективом кафедры растениеводства Гродненского аграрного университета в 2017 году издан под грифом Министерства образования капитальный труд – учебное пособие «Растениеводство». В пособии подробно и на высоком научном и педагогическом уровне изложены биологические основы растениеводства, раскрыты особенности роста и развития, возделываемых в Беларуси полевых культур, показана их реакция на воздействие факторов окружающей среды, охарактеризованы современные

технологии возделывания. В том же 2017 году в академии при активном участии преподавателей кафедры растениеводства издан «Справочник агронома». А годом раньше – учебно-методические пособие «Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур». Все эти современные издания практически полностью удовлетворяют потребность студентов в теоретической учебной литературе.

Разработка и публикация вышеуказанных учебно-методических и электронных учебно-методических комплексов для самостоятельной работы студентов, методических указаний, учебно-методических пособий с грифом учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства и Министерства образования Республики Беларусь позволили кафедре, по итогам 2017–2018 учебного года, занять почетное первое место в смотре-конкурсе структурных подразделений БГСХА среди кафедр биологического профиля.

С 2018–2019 учебного года студенты агрономического факультета впервые начинают изучать новую учебную дисциплину, составляющую фундамент растениеводства – «Биология сельскохозяйственных растений». Следовательно, необходима разработка программной и учебно-методической документации, нужной для успешного изучения нового курса. Большую методическую работу предстоит проделать к началу 2019–2020 учебного года в связи с переходом студентов магистратуры на новый учебный план, в котором в самостоятельную дисциплину выделяется курс «Совершенствование технологических процессов в растениеводстве».

Кроме учебной и методической работы коллектив преподавателей кафедры принимает активное участие в научно-исследовательской работе, которая выполняется в основном на опытном поле академии. Серьезные исследования выполнены на яровой пшенице, сое, картофеле, рапсе. Исследования ведут преподаватели, научные сотрудники, аспиранты. В закладке и проведении опытов также принимают участие студенты агрономического факультета, используя затем полученные данные при написании дипломных работ.

Кафедра – это основное звено в рабочем механизме факультета и вуза в целом. Слагаемых успеха работы кафедры много. Основные из них – это состав преподавателей с их квалификацией и уровнем педагогического мастерства; это личность заведующего с его профессионализмом; умением работать с коллективом; видеть дальше и больше рядовых сотрудников, но в каждом из них ценить личность; умением объединить коллектив для решения главной задачи – подготовки высококвалифицированных специалистов не только сегодняшнего дня,

но и с учетом перспективы; обладать высочайшей степенью ответственности.

Кафедра растениеводства белорусской государственной сельскохозяйственной академии в юбилейном для нее году представлена следующим коллективом педагогических работников: заведующий кафедрой, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Таранухо Владимир Григорьевич; кандидат сельскохозяйственных наук, профессор Мельничук Дмитрий Иванович; член корреспондент НАН Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Урбан Эрома Петрович; доценты, кандидаты сельскохозяйственных наук Камасин Сергей Сергеевич, Пугач Андрей Андреевич, Соломко Ольга Борисовна, Волков Михаил Михайлович, Таранова Анна Федоровна; старшие преподаватели, кандидаты сельскохозяйственных наук Нестерова Ирина Михайловна, Мельничук Георгий Дмитриевич; старший преподаватель Дробыш Александр Владимирович.

Важной составляющей успешной организации учебного процесса на кафедре является неброская, но совершенно необходимая работа лаборантского состава. Много в слаженной работе кафедры зависит от уровня квалификации, собранности, добросовестности этого коллектива. Организующее начало в его работе – за старшим лаборантом. В настоящее время старшим лаборантом работает лаборант 1 категории Ирина Васильевна Нерослова. Рядом с ней и всегда бесперебойно обеспечивают учебный процесс лаборант 1 категории Елена Ивановна Прокопова, лаборант Нина Сергеевна Наумова, а организуют закладку и поддерживают порядок в коллекционном питомнике агроном питомника кафедры Хитрюк Оксана Александровна и техник 1 категории Крупенько Ирина Васильевна.

Формально кафедре растениеводства академии 100 (!) лет. Однако ее истоки находятся не в 1919 году, а гораздо раньше – в агрономических воззрениях и учебных дисциплинах сформированных первопроходцами Горыгорецкого земледельческого института во времена его основания в 1840 году. Менялись поколения, их взгляды на жизнь, нашу науку и учебную дисциплину. Однако очень важно, чтобы и нынешнее и последующие поколения растениеводов помнили свои корни, не порывая связи с прошлым, а преумножая опыт и знания по выращиванию сельскохозяйственных культур.

*кандидат сельскохозяйственных наук, профессор Д. И. Мельничук;  
заведующий кафедрой растениеводства,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В. Г. Таранухо*

## ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ АЛЬФА-РЕШЕТКИ В ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЯХ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ

<sup>1</sup>Абделькави Р. Н. Ф. – аспирант; <sup>2</sup>Соловьев А. А. – д. б. н., профессор  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА им. К. А. Тимирязева», кафедра генетики, биотехнологии,  
селекции и семеноводства;

<sup>2</sup>Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина,  
отдел отдаленной гибридизации

Тритикале обладает высоким потенциалом урожайности и качества зерна, что позволяет использовать эту культуру для различных пищевых целей – хлебопекарной, кондитерской, макаронной промышленности и т. д. [1].

Правильное размещение вариантов опыта так же важен, как и правильный статистический анализ, чтобы получить достоверный и надежный вывод на основе полевого эксперимента. Полная рендомизация (RCBD) вариантов опыта является одним из широко используемых систем методов размещения вариантов в полевых испытаниях.

Проблема с полной рендомизацией заключается в том, что при увеличении количество вариантов опыта, однородность экспериментального участка трудно поддерживать. Метод альфа-решетка (*Alpha Lattice*) разрешает эту проблему.

Целью исследования является сравнение относительной эффективности дизайна альфа-решетки к методу полной рендомизации для компонентов урожайности генотипов яровой тритикале в условиях 2018 г.

Отмечено преимущество использования конструкции Альфа-решетки и снижение погрешности эксперимента в полевых испытаниях [4, 2, 3]. Точность построения альфа-решетки зависит от контроля неоднородности внутри блоков дизайна. Использование дизайна RCBD неэффективно, когда количество генотипов в одной повторности достигает шестнадцати [5].

Полевой эксперимент выполнен на опытных полях Полевой опытной и селекционной станции имени П. И. Лисицына РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева.

Эксперимент проводился в соответствии с конструкцией альфа-решетки в трехкратной повторности. Каждая повторность содержала 4 блока по 5 вариантов, всего в изучении было использовано 20 образ-

цов яровой тритикале. Рендомизацию изучаемых образцов проводили с помощью программного обеспечения GenStat v.14. Статистические анализы были выполнены с помощью программного обеспечения GenStatv.14.

Анализ структуры урожая сортообразцов включал следующие показатели: количество растений шт/м<sup>2</sup>, общая кустистость (шт.), продуктивная кустистость (шт.), высота растений (см), длина колоса (см), количество колосков в колосе (шт.), масса 1000 зерен (г), урожайность (г/м<sup>2</sup>).

*Статистический метод.* Относительная эффективность дизайна-альфа-решетки по сравнению с RCBD была получена с использованием среднеквадратичной ошибки из каждого анализа в соответствии со следующим уравнением:

$$\text{Относительная эффективность} = \frac{\text{Средние квадраты ошибок в полной рандомизации}}{\text{Средние квадраты ошибок в альфа-решетки}} \times 100$$

Значение больше 100 говорит о том, что размещение и анализ результатов эксперимента при использовании Альфа-решетки более эффективна, чем RCBD.

*Эффективность размещения вариантов и анализа результатов методами RCBD и альфа-решетки.* В результате статистической обработки установлено, что значения средние квадраты ошибок (E.M.S.) и коэффициенты вариации (C.V. %) конструкции альфа-решетки были ниже средних квадратов ошибок RCBD по всем исследуемым признакам, за исключением коэффициента вариации признака общая кустистость (таблица 1) [4, 2, 3].

Таблица 1. Оценка средних квадратов ошибок (E.M.S.), коэффициента вариации (C.V. %) и относительной эффективности (R.E. %) размещения по методу альфа-решетки (Alpha) против полной рендомизации (RCBD) в 2018 г.

Признак	E.M.S.		C.V. %		R.E. %
	Значение эксперимента				
	RCBD	Alpha	RCBD	Alpha	
Количество растений	3635	3183	15.0	13.93	114.20
Общая кустистость	0.057	0.055	19.5	19.74	103.64
Продуктивная кустистость	0.022	0.015	13.3	11.16	146.67
Высота растений	22.400	20.270	5.9	5.48	110.51
Длина колоса	0.726	0.602	11.7	9.68	120.60
Количество колосков в колосе	3.021	2.477	10.2	8.45	121.96
Масса 1000 семян	1.336	1.221	2.5	2.40	109.42
Урожайность	3296	2700	13.1	11.00	122.07

Относительная эффективность (R.E.) конструкции альфа-решетки в сравнении с дизайном RCBD для следующих показателей количества растений ( $m^2$ ), общая кустистость (шт.), продуктивная кустистость (шт.), высота растения (см), длина колоса (см), количество колосков в колосе, масса 1000 семян (г) и урожайность ( $г/м^2$ ) показало увеличение на 14,20; 3,64; 46,67; 10,51; 20,60; 21,96; 9,42 и 22,07 % соответственно.

Результаты показали, что среднее значение генотипов по их признакам в рамках эксперимента RCBD было различным по сравнению с дизайном альфа-решетки. Эти различия между средними генотипами могут быть объяснены влиянием факторов окружающей среды и их взаимодействием с генотипами, а также высокой величиной среднеквадратичной экспериментальной ошибки, обусловленной большим количеством изучаемых генотипов (таблица 2).

Таблица 2. Изменение средних значений признаков при размещении вариантов методами RCBD и альфа-решетки в 2018 г.

Генотип	Высота растений (см)		Количество колосков в колосе (шт.)		Масса 1000 семян (г)		Урожайность ( $г/м^2$ )	
	RCBD	Alpha	RCBD	Alpha	RCBD	Alpha	RCBD	Alpha
Гребешок	83.1	83.0	17.5	17.1	44.9	44.9	383	487
Укро	88.2	86.4	18.5	18.9	52.8	53.0	497	490
Ульяна	83.7	82.3	19.6	21.2	45.6	46.1	577	583
Хлебодар Харьковский	94.7	92.2	18.1	17.2	43.4	43.1	500	617
Ярило	77.3	80.9	17.2	18.9	46.0	47.8	377	410
Памяти Мережко	84.5	88.6	17.9	19.6	45.6	45.3	380	417
131/714	70.0	75.4	14.7	17.5	46.3	45.7	390	410
Лана	82.5	85.4	18.1	21.7	43.8	43.5	460	553
Dublet	82.5	84.8	18.5	19.5	46.1	46.4	467	537
131/7	75.7	79.1	15.3	16.3	44.7	46.0	413	457
C259	76.9	74.3	16.4	18.7	51.0	51.8	433	427
C238	73.5	76.4	16.9	17.3	48.6	49.4	440	507
Sandro	75.9	78.5	15.7	17.6	41.9	41.8	403	470
Legalo	81.9	86.7	17.7	21.3	42.3	42.4	447	510
6-35-5	80.3	84.5	18.0	18.4	44.6	44.6	377	423
Л8665	78.8	83.9	18.0	18.8	46.2	46.1	500	487
131/1656	80.8	87.3	16.9	19.2	46.0	46.3	497	477
П2-13-5-2	73.0	74.3	14.5	16.1	41.7	41.8	410	377
ПЛ-13-5-13	73.6	80.2	17.1	17.7	45.6	45.8	413	397
П2-16-20	75.9	79.2	14.2	19.7	48.9	48.3	393	413
LSD 0.05 %	7.8	8.5	2.9	3.0	1.9	2.1	94.9	98.3

Анализ полученных значений хозяйственно-полезных признаков яровой тритикале в обеих конструкциях позволило оценить генетические возможности в конкретных условиях и выявить генотипы, обладающие высокой урожайностью: сорта Укро, Хлебодар Харьковский, Ульяна, Dublet, а также линии Л8665, 131/1656. При сравнении различных генотипов яровой тритикале можно сделать вывод, что дизайн Альфа-решетки обеспечивал меньшие коэффициенты вариации, а средние квадраты ошибок представляли большую эффективность по сравнению с RCBD.

Результаты данного исследования могут быть полезны научным работникам сельского хозяйства для повышения достоверности, точности и эффективности в проведении полевых испытаний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чернышова, Э. А. Сравнительная характеристика технологических качеств зерна сортов озимой тритикале / Э. А. Чернышова, А. Г. Мякинков, А. А. Соловьев // Известия ТСХА. – Вып. 3. – 2015. – С. 16–24.
2. Abd El-Shafi, M. A. Efficiency of classical complete and incomplete block designs in yield trial on bread wheat genotypes / M. A. Abd El-Shafi // Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. – 2014. – No. 10(1) – P. 17–23.
3. Ghareeb, Z. E. Evaluating the precision of faba bean field experiments / Z. E. Ghareeb, H. E.A. Ibrahim and T. S. El-Marsafawy // Bull. Fac. Agric., Cairo Univ. – 2015. – No.66. – P. 288–296.
4. Kashif, M. Efficiency of Alpha Lattice Design in Rice Field Trials in Pakistan / M. Kashif, M. I. Khan, M. Arif, M. Anwer, and M. Ijaz // J. Sci. Res. – 2011. – No. 3(1). – P. 91–95.
5. Yang, R. Efficiency of spatial analyses of field pea variety trials. / R. Yang, Z. Y. Terrance, S. B. Stanford and B. Manjula // Crop Sci., – 2004. – No. 44(1). – P. 49–55.

УДК 633.112.9”324”:632.954(476.2)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ОЗИМОМ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СВЕТЛОГОРСКОГО РАЙОНА

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

Спрос на зерно озимого тритикале на рынках в настоящее время удовлетворяется не полностью.

Поэтому остро стоит проблема увеличения производства озимого тритикале на основе интенсификации земледелия (сбалансированное использование минеральных удобрений, в т. ч. дробное внесение повышенных доз азота, применение ретардантов, препаратов для защиты

растений от болезней и вредителей, посев по качественно обработанной почве семенами высоких посевных кондиций и т. д.), здесь не обойтись и без защиты посевов озимого тритикале от сорной растительности [3].

По обоснованному мнению профессора М. А. Кадырова, недостаток, неправильный выбор, некачественное, несвоевременное внесение пестицидов приводят к существенным потерям урожая зерна (11,5 %, или 7 ц/га) [1].

Основной целью настоящей работы было установление влияния химической обработки различными гербицидами на урожайность озимого тритикале. Полевые опыты с тритикале проводились на производственных посевах в филиала «Дубрава-агро» РУП «Гомельэнерго» Светлогорского района Гомельской области. Исследования проводились с тритикале сорта Амулет. Агротехника возделывания общепринятая для Республики Беларусь [2]. Предшественником озимого тритикале были однолетние травы на зеленую массу. Обработка почвы включала лущение стерни, внесение и заделку минеральных удобрений, вспашку за месяц до посева озимого тритикале, предпосевную обработку почвы на глубину заделки семян посевным агрегатом. В опытах применяли КАС (30 %) – 50 кг/га д. в, мочевины (46 % N) – 40 кг д. в., аммонизированный суперфосфат (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8 % N) – 60 кг д. в., хлористый калий (60 % K<sub>2</sub>O) – 100 кг д. в. При проведении некорневых подкормок КАС разбавляли водой в соотношении 1:3. Расход рабочей жидкости 300 л/га. Сев производился посевным агрегатом АППА-6 восьмого сентября при норме высева 4,5 млн. всхожих семян на гектар.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без применения гербицидов); 2. Гром, КС (1,0 л/га) – опрыскивание посевов осенью после посева до всходов; 3. Метеор, СЭ (0,6 л/га) – опрыскивание посевов осенью после посева до всходов; 4. Тринити, КС (2,5 л/га) – опрыскивание посевов осенью в фазу кущения культуры.

Повторность в опыте трехкратная. Общая площадь поля 50 га, деланки с обработкой гербицидом – 1 га, контрольной деланки – 0,25 га.

В ходе проведения исследований трижды проводился учет засоренности посевов: 1) до обработки посевов гербицидами; 2) через месяц после обработки посевов гербицидами; 3) летом перед уборкой озимого тритикале.

Для учета засоренности использовали количественный метод. Суть данного метода заключалась в том, что обследуемый участок проходят по двум диагоналям и через равные промежутки накладывают рамки,

внутри которых подсчитывают количество культурных растений и сорняков.

Уборку проводили сплошным поделяночным способом, прямым комбайнированием КЗС-7 с последующим пересчетом на стандартную влажность (14 %) и 100 %-ю чистоту.

Определение структуры урожая показало, что применение гербицидов способствовало большему сохранению продуктивных растений и стеблей к уборке (таблица 1).

Продуктивная кустистость была выше в вариантах с применением гербицидов. В вариантах с применением гербицидов количество продуктивных стеблей было выше на 54–75 шт.

Таблица 1. Структура урожайности озимого тритикале, 2018 г.

Варианты	Сохранилось к уборке продуктивных, шт/м <sup>2</sup>		Продуктивная кустистость	Среднее число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
	растений	стеблей				
Контроль	352	457	1,3	24	23,4	25,7
Гром, КС (1,0 л/га)	380	532	1,4	26	26,7	36,9
Метеор, СЭ (0,6 л/га)	365	511	1,4	26	21,9	29,1
Тринити, КС (2,5 л/га)	375	525	1,4	26	23,9	32,6

Количество зерен в колосе также было выше в вариантах с применением гербицидов – на 2 шт.

Масса 1000 зерен в целом в условиях засушливого 2018 г. была низкой, зерно получено щуплое и легковесное.

Только в варианте с применением Грома масса 1000 зерен была выше контрольного варианта на 3,3 г по сравнению с контролем.

В вариантах с обработкой Метеором и Тринити масса 1000 зерен находилась на уровне контрольного варианта или была ниже.

Биологическая урожайность за счет большей и массы 1000 зерен и продуктивной кустистости была выше при применении Грома на 11,2 ц/га, Тринити – на 6,9 ц/га, Метеора – на 3,4 ц/га. В вариантах с применением Метеора и Тринити биологическая урожайность была выше за счет большей продуктивной кустистости.

Все варианты с применением гербицидов достоверно превзошли контроль по урожайности зерна (таблица 2).

Применение гербицида Гром обеспечило максимальную прибавку и повысило урожайность зерна в 2018 г. на 12,5 ц/га (59,2 %) по сравнению с контролем. Действие Метеора и Тринити было одинаковым – прибавка составила 6,2 и 8,7 ц/га (29,4 и 41,2 %).

Таким образом, анализ результатов урожайности показывает преимущество варианта с применением гербицида Гром в дозе 1,0 л/га.

Таблица 2. Влияние гербицидов на урожайность озимого тритикале, 2018 г.

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности к контролю	
		ц/га	%
Контроль	21,1	–	–
Гром, КС (1,0 л/га)	33,6	+12,5	+59,2
Метеор, СЭ (0,6 л/га)	27,3	+6,2	+29,4
Тринити, КС (2,5 л/га)	29,8	+8,7	+41,2
НСР <sub>05</sub>	2,89		

Расчеты экономической эффективности, приведенные в таблице 3, показали, что дополнительная прибыль выше была при применении гербицида Гром, КС – 224,40 руб./га. При использовании для борьбы с сорняками гербицида Метеор, СЭ дополнительная прибыль была ниже на 109,54 руб./га, а при использовании Тринити, КС – на 158,76 руб. по сравнению с вариантом, где применялся Гром, КС.

Окупаемость дополнительных затрат была выше при применении гербицида Метеор, СЭ – 2,34 руб. Это связано с наименьшей стоимостью гербицида. Всего на 10 копеек уступал по окупаемости вариант с применением Грома, КС. Наименьшая окупаемость дополнительных затрат получена в варианте с применением для защиты от сорняков озимого тритикале Тринити, КС.

Таблица 3. Сравнительная экономическая эффективность применения гербицидов в посевах озимого тритикале

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.
Гром, КС (1,0 л/га)	405,00	180,60	14,45	224,40	2,24
Метеор, СЭ (0,6 л/га)	200,88	86,02	13,87	114,86	2,34
Тринити, КС (2,5 л/га)	281,88	216,24	24,86	65,64	1,30

По комплексу экономических показателей лучше себя показал гербицид Гром, КС в дозе 1,0 л/га. При высоких дополнительных затратах на его применение, он обеспечил прибавку урожайности озимого тритикале в 12,5 ц/га, более высокую дополнительную прибыль в 224,40 руб./га при окупаемости дополнительных затрат в 2,24 руб./руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кадыров, М. А. Пашня Беларуси: назрела необходимость реально оптимизировать землепользование / М. А. Кадыров / Наше сельское хозяйство (агрономия). – 2015. – № 17. – С. 4–8.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отрасл. регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разраб.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 2-е изд. – 288 с.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 634.75:631.524.7

## **ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМЫХ СУХИХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

Земляника садовая занимает одно из лидирующих мест среди ягодных культур в России. Ее возделывают как на крупных промышленных плантациях, так и на многочисленных участках садоводов-любителей. Благодаря превосходным вкусовым качествам земляники садовая занимает видное место среди излюбленных продуктов питания. Плоды земляники кроме приятных вкусовых ощущений обладают диетическими и лечебными свойствами, достоинство которых определяется содержанием растворимых сухих веществ, сахаров, органических кислот, биологически активных веществ. Среднесуточную потребность человека в витамине С можно восполнить потреблением 100–125 г земляники, а в Р-активных веществах – 25–50 г ягод [1].

Особое внимание при оценке пищевой ценности, а именно пригодности плодов для переработки уделяют такому биохимическому показателю, как растворимые сухие вещества (РСВ). Сорта земляники могут иметь значительные различия по содержанию РСВ. Это обусловлено генетическим разнообразием форм, обновлением и совершенствованием сортимента [2]. Количество растворимых сухих веществ в ягодах земляники в значительной степени определяется уровнем накопления сахаров, которые составляют 50–60 % от их общего содержания. Разные сорта земляники содержат от 4,5 до 10 и более процентов сахаров, составляющих основную часть водорастворимых веществ ягоды.

Работа выполнялась в 2016–2018 гг. на коллекционном и селекционном участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП. Объ-

ектом исследований служили плоды 44 сортов земляники садовой. Растворимые сухие вещества определяли в полевых условиях с помощью портативного рефрактометра Master-a, а также в испытательной лаборатории Центра коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ рефрактометром типа РПЛ-3.

Как правило, повышенная температура и умеренные осадки в период цветения и созревания ягод способствуют увеличению содержания РСВ в плодах земляники садовой, в то время как в условиях пасмурной и дождливой погоды содержание этого биохимического показателя заметно снижается. Подобная тенденция наблюдается и на других ягодных культурах, например, у малины и смородины черной [3, 4, 5]. Так, в условиях обильных осадков и прохладной погоды 2016 г. содержание РСВ в плодах сортов было низкое и варьировало в пределах от 5,0 % до 10,0 %. Лучшим по накоплению РСВ был нейтральнодневный сорт Любава. Минимальное содержание РСВ (5,0–6,0 %) отмечено у сортов Фестивальная ромашка, Витязь, Альфа, Лорд, Акварель, Надежда, Ирма, Дивная, Дуэт, Бова (таблица 1).

Наиболее благоприятными для формирования плодов земляники садовой сложились погодные условия 2017 г и 2018 г. В этот период созревания урожая проходило в условиях с оптимальным температурным режимом и умеренным количеством осадков, что положительно отразилось на накоплении РСВ в плодах этой культуры. В зависимости от генотипа сорта этот биохимический компонент варьировал в пределах от 6,0 % до 13,0 %.

Согласно предъявляемым требованиям при создании нового сорта плоды земляники должны накапливать не менее 12 % РСВ. Этому уровню в 2018 г. соответствовали сорта Наше Подмосковье (12,5 %), Любава (13,0 %), Кокинская ранняя (12,5 %). Приближалось к этой величине содержание растворимых сухих веществ у сорта Нида (11,7 %). Более 10,0 % РСВ отмечено у сортов Студенческая, Кокинская заря, Славутич, Росинка, Клери, Вима Тарда, Лорд, Марышка, Вента, Корона, Розана киевская, Рубиновый кулон, Тенира, Дивная, Сара, Онега, Холидей, Барыня, Полка, Амулет. Самое низкое содержание РСВ отмечено у нейтральнодневного сорта Ирма (6,2 %).

Для оценки уровня стабильности изучаемого показателя по годам исследований в зависимости от изменения погодных условий проводили расчет коэффициента вариации ( $V$ , %). Коэффициент вариации выявил существенную изменчивость признака РСВ у большинства изученных сортов. Для большинства генотипов характерна средняя степень изменчивости уровня РСВ ( $V = 10\text{--}20\%$ ).

Таблица 1. Содержание растворимых сухих веществ в плодах земляники садовой

Сорта	Содержание РСВ, %				V, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Хср	
Кокинская заря	7,0	8,5	10,0	8,5	17,6
Студенческая	7,2	11,4	10,0	9,5	22,4
Наше Подмосковье	8,4	12,5	12,5	11,1	21,3
Купчиха	8,1	8,7	9,5	8,7	8,0
Славутич	7,4	9,5	10,0	9,0	15,4
Фестивальная ромашка	6,0	9,0	7,0	7,3	20,8
Росинка	7,3	8,3	11,0	8,8	21,6
Любава	10,0	12,2	13,0	11,7	13,2
Русич	7,0	7,8	9,0	7,9	12,7
Витязь	5,9	7,7	7,5	7,0	14,0
Царица	8,1	9,0	9,7	8,9	9,0
Соловушка	6,3	7,5	8,0	7,2	12,0
Альфа	6,0	9,0	9,0	8,0	21,7
Берегиня	7,8	8,5	9,8	8,7	11,7
Клери	7,7	8,0	11,0	8,9	20,5
Вима Гарда	6,2	10,0	10,2	8,8	25,6
Анастасия	6,7	7,2	8,3	7,4	11,1
Кокинская поздняя	8,0	7,0	7,2	7,4	7,2
Лорд	6,0	10,0	11,0	9,0	29,4
Нида	8,0	10,0	11,7	9,9	18,7
Кокинская ранняя	9,0	11,0	12,5	10,8	16,2
Акварель	5,0	7,5	8,5	7,0	21,3
Марышка	8,0	9,2	10,5	9,2	13,5
Вента	7,4	8,5	10,0	8,6	15,1
Корона	7,0	8,3	11,5	8,9	25,9
Розана киевская	9,3	12,0	10,5	10,6	12,8
Тенира	9,0	9,2	11,0	9,7	11,3
Рубиновый кулон	8,7	8,8	10,3	9,2	9,7
Ирма	6,0	6,0	6,2	6,0	1,9
Дивная	6,0	8,0	11,0	8,3	30,2
Сара	7,8	9,0	11,3	9,3	19,0
Фестивальная	7,9	10,0	8,3	8,7	12,8
Дуэт	6,0	7,5	6,5	6,6	11,5
Бова	6,0	9,0	7,7	7,5	19,9
Онега	7,0	9,5	11,5	9,3	24,2
Холидей	6,6	9,5	11,0	9,0	24,8
Вима Занта	7,5	8,2	9,2	8,3	10,3
Марс	6,5	7,0	9,0	7,5	17,6
Барыня	9,0	10,0	10,5	9,8	7,8
Полка	8,3	9,8	11,0	9,7	13,9
Дарселект	8,3	10,0	9,8	9,3	9,9
Дачница	6,2	6,7	8,2	7,0	14,8
Амулет	7,6	9,5	10,5	9,2	16,0
Елизавета	7,3	9,0	8,4	8,2	10,5

Значительная изменчивость с коэффициентом вариации свыше 20 % выявлена у сортов Студенческая, Наше Подмосковье, Фестивальная ромашка, Альфа, Клери, Вима Тарда, Лорд, Акварель, Корона, Дивная, Онега, Холидей. Высокой степенью гомеостатичности ( $V < 10\%$ ) отличаются сорта Купчиха, Царица, Кокинская поздняя, Рубиновый кулон, Ирма, Барыня, Дарселект.

В среднем за три года наибольшее накопление РСВ (10 % и более) отмечено у сортов Наше Подмосковье, Любава, Кокинская ранняя, Розана киевская. Все выше перечисленные генотипы, кроме сорта Розана киевская, созданы на Кокинском опорном пункте ВСТИСП.

Таким образом, выявлена зависимость накопления РСВ в плодах земляники как от генотипа, так и в большей степени от погодных условий в период формирования урожая. Генетическими источниками этого биохимического показателя являются сорта Наше Подмосковье, Любава, Кокинская ранняя, Розана киевская.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зубов, А. А. Генетические особенности и селекция земляники // Методические указания. – Мичуринск, 1990. – 80 с.
2. 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.
3. Сазонов, Ф. Ф. Оценка исходных форм смородины черной и их потомства по содержанию в плодах растворимых сухих веществ / Ф. Ф. Сазонов, И. Д. Сазонова / Плодоводство и ягодоводство России, 2015. – Т. 41. – С. 305–309.
4. Евдокименко, С. Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2012. – Т. 33. – №1–1. – С. 26–28.
5. Подгаецкий, М. А. Оценка отборных форм малины по биохимическому составу плодов // Плодоводство и ягодоводство России, 2017. – Т. 48. – С. 191–194.

УДК 633.26/29

## **ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС МИСКАНТУСА (*MISCANTHUS* SPP.) В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ**

<sup>1</sup>Анисимов А. А. – ассистент, <sup>1</sup>Тараканов И. Г. – профессор,

<sup>2</sup>Хохлов Н. Ф. – профессор

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева»

<sup>1</sup>кафедра физиологии растений, <sup>2</sup>кафедра земледелия и методики опытного дела

В настоящее время в мировом сельском хозяйстве все больше внимания уделяют биоэкономическому направлению, а именно возделыванию культур с целью получения биомассы, которая в дальнейшем

может быть использована для различных непищевых нужд. К возможным вариантам использования растительной биомассы можно отнести производство на ее основе биотоплива (различных поколений), строительных и композитных материалов, а также различных биологически активных веществ.

Спектр сельскохозяйственных культур, возделываемых для нужд биоэкономики, достаточно широк. Это и травянистые (однолетние и многолетние), и древесные растения.

Среди всех видов «биоэкономических» растений особое место занимают представители рода мискантус (*Miscanthus* spp.). Это многолетние травянистые растения, относящиеся к семейству мятликовых (*Poaceae*). Характерной особенностью мискантусов является наличие у них C<sub>4</sub>-типа фотосинтеза, который обуславливает колоссальную продуктивность данных растений – до 40 тонн сухого вещества с гектара в оптимальных условиях. Однако среди прочих C<sub>4</sub>-растений у мискантуса отмечено еще одно преимущество – это способность поддерживать достаточную интенсивность фотосинтеза даже в условиях относительно невысокой температуры, что позволяет расширять границы потенциальной зоны его возделывания в более северные широты.

Для Российской Федерации выращивание сельскохозяйственных культур для нужд биоэкономики – до настоящего дня направление крайне малоразвитое, и мискантус в качестве биоэкономической культуры почти неизвестен. В связи с этим актуальным является изучение возможности возделывания данной культуры в условиях средней полосы России, а также особенностей ее продукционного процесса.

Мискантус способен произрастать на одном месте и не терять при этом своей продуктивности до двадцати лет и более, поэтому для изучения особенностей его продукционного процесса в долгосрочной перспективе в 2012 г. в рамках международного проекта Европейского союза FP7-KBBE-2011-5 «Оптимизация производства биомассы мискантуса» на территории Полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева был заложен многолетний полевой опыт.

Для изучения были взяты 4 различных вида мискантуса: Мискантус гигантский (*M. giganteus*); Мискантус китайский (*M. sinensis*); Мискантус сахароцветковый (*M. sacchariflorus*); Мискантус гибридный (*M. x hybrid*).

Опыт заложен в трехкратной повторности с рандомизированным распределением делянок в пределах варианта. Площадь одной делянки – 25 м<sup>2</sup>, на каждой делянке высажено по 49 растений (расстояние между рядами – 45 см).

В течение вегетации проводили учет биометрических и физиологических показателей (недеструктивного характера), а также ежегодно определяли урожайность.

Европейская технология возделывания мискантуса предполагает уборку биомассы весной, следующей за годом вегетации, поэтому в рамках международного проекта и в дальнейшем мы придерживались именно этой технологии.

Для мискантуса, как для многолетней культуры, безусловно критическим с точки зрения выживания и дальнейшего существования является первый год жизни. Молодые растения первого и второго года жизни необходимо защищать от сорняков. К третьему году жизни растение накапливает достаточно биомассы для того, чтобы успешно подавлять сорные растения самостоятельно.

Кроме того, особенно важной является зимовка растений первого года жизни, поскольку в дальнейшем, начиная со второго года, растения наращивает корневище достаточного размера для того, чтобы без проблем переживать зимний период.

По итогам первого года зимовки ни одно из опытных растений не погибло, и в дальнейшие года наблюдений гибели растений в зимний период не отмечено.

Кроме того, немаловажным является тот факт, что наземная часть растений мискантуса достаточно чувствительна к заморозкам (по нашим наблюдениям заморозки ниже  $-3^{\circ}\text{C}$  приводили к полному отмиранию наземной части), поэтому фактически период вегетации ограничен осенью периодом наступления заморозков. Весенний период с точки зрения заморозков является более безопасным, так растения достаточно поздно начинают вегетацию – в первой или второй декаде мая, когда угроза заморозков в средней полосе России становится достаточно низкой. Кроме того, особенность роста мискантуса состоит в том, что верхушечная точка роста выносится на поверхность только при достижении растениями высоты 40–50 см, что обычно происходит к концу мая. Таким образом, вегетационный период мискантуса всех видов в средней полосе России составляет в среднем от 110 до 130 дней.

К основной продуктивной части растений мискантуса относится, прежде всего, стебель. Именно стебли используются для получения биотоплива, строительных и композитных материалов. Листья находят своё применение только в отдельных целях (например, из листьев мискантуса можно получать хлорофилл для фармацевтических нужд), поэтому важным показателем в структуре биомассы является доля стеблей, представленная в таблице 1.

Таблица 1. Доля стеблей в суммарной биомассе мискантуса в течение вегетации, %, 2015 г.

месяц	май	июнь	июль	август	сентябрь
М. гигантский	66±7	69±5	70±5	70±3	71±4
М. сахароцветковый	41±3	59±2	62±5	66±3	71±2
М. китайский	43±4	52±4	62±4	61±4	62±5
М. гибридный	48±3	52±3	54±4	54±4	63±4

Можно отметить общую тенденцию по увеличению доли стебля в общей биомассе растения. Это связано как с интенсивным ростом растений, но ключевую роль здесь играет скорость отмирания нижних листьев. Для мискантуса характерен достаточно высокий листовой индекс (до 10), поэтому нижние листья, находящиеся в достаточно сильном затенении (до листьев нижнего яруса в посадках мискантуса доходит лишь около 10 % от суммарной солнечной радиации, падающей на растение), постепенно отмирают.

В течение вегетации растения постоянно увеличивают свою высоту, достигая максимума к концу августа. При этом наибольшая высота (до 2,3 м) отмечена у растений мискантуса гигантского.

Отмеченная выше европейская технология выращивания мискантуса, предусматривающая весеннюю уборку урожая в средней полосе России не лишена недостатков. Основной недостаток этой технологии в России – это большие потери биомассы в зимний период, особенно в случае обильных снегопадов. Сильные снегопады и ветра зимой приводит к тому, что у большинства видов мискантуса обламываются тонкие верхушки стеблей, что автоматически снижает урожайность (у М. сахароцветкового таким образом может теряться до трети урожая). Виды с тонкими стеблями (такие как М. китайский) может прижимать снегом к почве, что фактически делает очень трудной его механизированную уборку.

Данные по урожайности растений мискантуса за три года представлены в таблице 2.

Таблица 2. Урожайность мискантуса по итогам трех лет наблюдений, т сухогo вещества/га

Вид	2015 (4 год жизни)	2016 (5 год жизни)	2017 (6 год жизни)
М. сахароцветковый	10,34	12,1	14,3
М. гибридный	9,67	16,4	18,1
М. гигантский	10,65	16,4	20,1
М. китайский	9,90	11,2	14,7
НСР <sub>05</sub>	0,15	1,3	1,8

Лидером по продуктивности в средней полосе России являются растения мискантуса гигантского. Это обусловлено рядом причин. Безусловно, прежде всего, это интенсивные ростовые процессы, которые позволяют растению накопить значительное количество биомассы в течение вегетации. Однако немаловажным является и устойчивость зимующей биомассы, которая фактически не ломается в зимний период. Кроме того, в течение семи лет ни разу не было отмечено полегание биомассы данного вида мискантуса под снежным покровом.

Немного отстает по урожайности гибридный мискантус, и абсолютными аутсайдерами являются китайский и сахароцветковый мискантус, что во многом связано с условиями зимовки.

В целом на сегодняшний день показана возможность успешного выращивания мискантуса в средней полосе России и получение от мискантусов гигантского и гибридного качественной биомассы, пригодной для дальнейшего использования, однако работа по изучению данной культуры продолжается.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности фотопериодической регуляции онтогенеза у различных видов мискантуса (*Miscanthus* spp.) / А. А. Анисимов, Н. Ф. Хохлов, И. Г. Тараканов. – Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 6. – С. 56–72.

2. Progress on optimizing miscanthus biomass production for the european bioeconomy: results of the eu fp7 project optimisc. Lewandowski I., Iqbal Y., Kiesel A., et al. *Frontiers in Plant Science*. – 2016. – Т. 7. – № NOV. – С. 1620.

3. Возможности использования мискантуса (*miscanthus* spp.) для получения хлорофилла / А. А. Анисимов, Н. Ф. Хохлов, И. Г. Тараканов / Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2017. – Т. 20. – № 6. – С. 40–45.

УДК 68.33

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОИ

**Антипкина Л. А.** – к. с-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева»,  
кафедра лесного дела, агрохимии и экологии

В современных условиях ведения сельского хозяйства важное значение приобретают формы и методы хозяйствования, направленные на увеличение урожайности и продуктивности культур, и в то же время в постоянном поддержании почвенного плодородия [3, 4].

Соя – ценнейшая белково-масличная культура, занимающая все большую территорию не только в крае, но и во всем мире. Это приво-

дит к накоплению вредителей и болезней. Как следствие прогресса, помимо применения пестицидов и биологических средств, для поддержания оптимальной фитосанитарной обстановки посевов сои и повышения иммунитета, появился ряд новых биологически активных веществ, влияющих на продуктивность и качество сельскохозяйственных культур. Эти препараты – регуляторы роста растений. Их применение в сельском хозяйстве в последнее время, очень возросло [1, 2, 5].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния предпосевной обработки семян сои регуляторами роста – Агростимулином, Агропоном С и Альбитом на рост, развитие и формирование урожая. Исследования проведены на базе ЗАО «Октябрьское» Пронского района Рязанской области в 2016–2017 гг. Основной тип почв хозяйства – черноземы выщелоченные. Объектом исследований являлся сорт сои Вилана.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) Контроль (семена без обработки); 2) Предпосевная обработка семян Агростимулином; 3) Предпосевная обработка семян Агропоном С; 4) Предпосевная обработка семян Альбитом.

Для предпосевной обработки семена замачивали на 3 часа в растворах Агростимулина (1 мл в 667 мл воды) 15 мл/т семян, Агропона С (1 мл в 400 мл воды) 15 мл/т семян и Альбита (1 мл в 400 мл воды) 25 мл/т семян. Исследуемые регуляторы роста относятся к 4 классу опасности (малоопасные вещества).

*Агростимулин* – сбалансированная композиция комплекса ростовых веществ природного происхождения (ауксинов и цитокининов) и синтетического аналога фитогормонов 2,6-демитилпиридин-1-оксида, 26 г/л. Прозрачный бесцветный водноспиртовой раствор. Свидетельство о регистрации: 220-07-149-1. Производитель: ГП МНТЦ «Агробиотех» (РФ).

Препарат *Агропон С* представляет собой один из наиболее совершенных регуляторов роста растений нового поколения, не только стимулирующих рост и увеличивающих продуктивность, но и способствующих возрастанию адаптационных сил и иммунитета растений к неблагоприятным факторам среды и патогенным организмам. В состав препарата входят природные фитогормоны цитокининовой и ауксиновой природы, аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, аминокислоты (хитозаны), олигосахара и биогенные микроэлементы. Синергизм действия компонентов препарата обеспечивает его высокую физиологическую активность. Свидетельство о регистрации: 0504-07-111-156(160)-0-0-0 (11.01.2007 г.). Производитель: ООО «Деметра плюс» (РФ).

*Альбит* обладает выраженным ростостимулирующим действием, способствует формированию и усиленному росту мощной корневой системы, образованию дополнительных продуктивных стеблей. Обладает защитным действием, сдерживая развитие широкого круга возбудителей основных болезней сельскохозяйственных культур путем повышения естественной устойчивости (иммунитета) растений к заболеванию. Альбит снимает стресс, оказываемый на растения пестицидами, перепадами температур и засухой. Это особенно важно при использовании химических пестицидов, т. к. каждая обработка растений пестицидами вызывает стресс и временное угнетение растений, негативно сказывающиеся на урожае и его качестве. Содержит очищенные действующие вещества из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*. В состав препарата также входят хвойный экстракт (терпеновые кислоты), сбалансированный стартовый набор макро- и микроэлементов. Производитель: ООО НПФ «Альбит» (Россия, г.Пушино). Свидетельство о государственной регистрации: 0900496-0378-1. Форма производства: ТПС – текучая паста с приятным хвойным запахом, легко смешивается с водой.

Опыты проводили в два этапа: лабораторные исследования и полевой опыт.

Лучшие биометрические показатели 7-суточных проростков сои были в варианте с предпосевной обработкой семян Альбитом, так превышение контроля составило по высоте на 13,5 %, в вариантах с предпосевной обработкой семян Агропоном С – на 13,3 %, Агростимулином – на 12,7 %. Длина корешка по сравнению с контролем значительно увеличилась при обработке Альбитом – на 13,4 %, при обработке препаратами Агростимулином – на 12,0 % и Агропоном С – на 12,9 %. Сухая масса проростков увеличилась при обработке препаратом Альбитом на 11,6 %, Агростимулином – на 10,8 % и Агропоном С – на 9,2 %.

Полевая всхожесть увеличилась под влиянием изучаемых регуляторов роста на 7,5–14,2 %.

Предпосевная обработка семян сои Агростимулином, Агропоном С и Альбитом положительно повлияла на развитие ассимиляционного аппарата – на показатель индекса листовой поверхности сои (таблица 1).

Лучшие показатели за 2 года исследований по значению листового индекса были в варианте с предпосевной обработкой семян сои Альбитом, так превышение контроля составило в фазу ветвления на 19,5 %, в фазу цветения – на 27,7 %, в фазу бобообразования – на 31,9 %, в фазу

в фазу налива семян – на 20,8 %. На других вариантах опыта также наблюдалось увеличение этих показателей по отношению к контролю.

Таблица 1. Изменение листового индекса под воздействием обработки семян сои регуляторами роста, м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, среднее за 2 года

Варианты опыта	Фазы вегетации			
	ветвление	цветение	бобообразование	налив семян
Контроль (семена без обработок)	1,31	30,48	35,00	33,75
Предпосевная обработка семян Агростимулином	1,36	37,97	39,70	39,14
Предпосевная обработка семян Агропоном С	1,47	33,93	41,50	40,62
Предпосевная обработка семян Альбитом	1,56	38,92	46,16	40,77

Та же тенденция отмечена и для фотосинтетического потенциала – показателя, более точно характеризующего объем ассимиляционной поверхности посевов за весь вегетационный период, но под действием исследуемых стимуляторов роста наблюдалось возрастание этого показателя до фазы налива семян.

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) в среднем за вегетацию увеличился с фазы ветвления к фазе цветения, затем снизился в фазе образования бобов, а в фазе налива семян опять возрос. Максимальное значение ЧПФ наблюдалось в варианте с обработкой семян сои Альбитом, так превышение контроля составило в фазу ветвления на 21,0 %, в фазу цветения – на 24,1 %, в фазу бобообразования – на 33,0 %, в фазу налива семян – на 14,8 %.

В варианте с обработкой семян сои Агростимулином и Агропоном С превышение контроля составило, соответственно, в фазу ветвления на 16,9 % и на 18,7 %, в фазу цветения – на 7,5 % и на 13,3 %, в фазу бобообразования – на 14,2 % и на 28,2 %, в фазу налива семян – на 0,38 % и на 1,9 %. Максимальные значения ЧПФ по вариантам опыта были достигнуты в фазе цветения.

В среднем за 2 года исследований наиболее высокое содержание хлорофилла в листьях сои наблюдалось в варианте с обработкой семян сои Альбитом, так превышение контроля составило в фазу ветвления на 16,4 %, в фазу цветения – на 25,7 %, в фазу бобообразования – на 17,8 %, в фазу налива семян – на 21,7 %.

В вариантах с обработкой растений Агростимулином и Агропоном С превышение контроля по этому показателю по фазам вегетации составило, соответственно, в фазу ветвления на 11,9 % и на 11,9 %, в фазу цветения – на 12,2 % и на 14,9 %, в фазу бобообразования – на 9,6 % и на 15,1 %, в фазу налива семян – 8,5% и на 12,9%.

Исследуемые регуляторы роста повысили урожайность сои (таблица 2).

Таблица 2. Влияние регуляторов роста растений на формирование структуры урожая сои, среднее за 2016–2017 гг.

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Число, шт./растение	
		бобов	семян
Контроль (семена без обработок)	2,357	28,8	62,2
Предпосевная обработка семян Агростимулином	2,691	32,5	74,2
Предпосевная обработка семян Агропоном С	2,843	35,0	76,0
Предпосевная обработка семян Альбитом	2,971	36,0	78,5
НСР <sub>005</sub>	0,21		

Максимальная урожайность получена в варианте с обработкой семян сои Альбитом 2,971 т/га, что на 26,1 % (0,614 т/га) превысило контроль. В вариантах с обработкой семян сои Агростимулином и Агропоном С прибавка к контролю составила, соответственно, 14,2 % (0,334) и 20,6 % (0,486 т/га).

Урожай повысился за счет увеличения числа бобов на растении и числа семян в бобе. Максимальное число бобов на растении и число семян было в варианте с обработкой семян сои Альбитом, так превышение контроля по числу бобов составило 25,0 % (7,2 шт./раст.), а по числу семян – 26,2 % (16,3 шт./раст.). В вариантах с обработкой семян сои Агростимулином и Агропоном С прибавка к контролю составила, соответственно, числу бобов на 12,8 % (3,7 шт./раст.) и на 21,5 % (6,2 шт./раст.), а по числу семян – на 19,3 % (12 шт./раст.) и на 22,1 % (13,8 шт./раст.).

Наиболее эффективным с экономической точки зрения является обработкой семян сои Альбитом. При этом уровень рентабельности возделывания сои достигнет 15,1 %, что на 10,9 % выше, чем в контроле. Условный чистый доход составит 9,5 тыс. руб., что превысит контроль на 6,9 тыс. руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипкина, Л. А. Обоснование эффективности применения регуляторов роста на картофеле [Текст] / Л. А. Антипкина, А. С. Петрухин // Сб. : Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сб. статей по материалам VIII Международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 4–6.

2. Кобелева, А. В. Продуктивность и качество земляники садовой под влиянием физиологически активных веществ [Текст] / А. В. Кобелева, Л. А. Антипкина // Сб. : Студенческая наука к 65-летию РГАТУ: современные технологии и инновации в АПК: Материалы студенческой научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 43–47.

3. Левин, В. И. Сортовая реакция картофеля на воздействие регуляторов роста [Текст] / В. И. Левин, А. С. Петрухин, Л. А. Таланова // Вестник Рязанского государст-

венного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2016. – № 4 (32). – С. 19–23.

4. Перегудов, С. В. Оценка действия препаратов Эпин-экстра и Циркона на рост и продуктивность моркови [Текст] / С. В., Перегудов, Л. А. Таланова, А. В. Перегудова // Агротехнический вестник. – 2010. – № 2. – С. 30–31.

5. Торлак, Е. Д. Агрэкологическое обоснование применения физиологически активных веществ на томате в защищенном грунте [Текст] / Е. Д. Торлак, Л. А. Антипкина Сб. : Итоги Всероссийского конкурса на лучшую работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства РФ в номинации «Агротехника и агропочвоведение» сб. материалов. – Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 36–39.

УДК 633.11"324":631.559 (476.4)

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КФХ «РОДНИЧОК» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА**

**Арашков В. О.** – студент; **Дробыш А. В.** – ст. преподаватель  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Для повышения урожайности и валовых сборов зерна пшеницы необходимо совершенствовать технологию ее возделывания. С этой целью нужно внедрить сорта, характеризующиеся потенциальной продуктивностью не менее 60–70 ц/га зерна, довести до 50 % и более объемы обработки почвы комбинированными агрегатами, снижающими удельные производственные затраты не менее чем в 1,3 раза, использовать комбинированные агрегаты, совмещающие подготовку почвы и посев, не менее чем на 50 % посевных площадей, повысить окупаемость удобрений за счет производства и рационального применения их комплексных форм с полным набором макро- и микроэлементов, повысить эффективность защиты растений от вредных объектов, усовершенствовать систему семеноводства [1, 2].

Производственное испытание сортов озимой пшеницы проводилось в условиях КФХ «Родничок» Шкловского района. Был выдержан выбор сортов по культуре с учетом их районирования, сроков созревания, хозяйственной ценности. Фенологические наблюдения, оценки и учеты, всестороннее сравнение сортов между собой велось по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Объектами исследований были сорта озимой пшеницы Ядвися, Мроя, Августина, Скаген. Испытание проводилось в производственном посеве площадью 60 га. Из этой площади выделялось 27 га ежегодно

под озимую пшеницу с учетом занятости 3 га в четырех повторениях каждым сортом в соответствии с методикой проведения опытов.

Продуктивность определялась путем структурного анализа 30 растений в каждом из вариантов опыта по элементам структуры урожайности.

Сравниваемые сорта одинакового назначения зерно (семена) убирали в одну и ту же фазу спелости каждого сорта, одним и тем же способом и теми же машинами в каждой повторности отдельно.

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 посева, но и полевой всхожестью семян.

Наименьшие показатели полевой всхожести и сохраняемости были отмечены у сорта Скаген, которые составили 86,2 % и 82,1 % соответственно, у сортов Мроя и Августина полевая всхожесть не отличалась и составляла 89,2–89,4 %, а у сорта Ядвися находилась на среднем уровне в 88,6 % (таблица 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость растений озимой пшеницы, 2017–2018 гг.

Сорт	Норма посева, шт/м <sup>2</sup>	Взошло растений, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Сохранилось к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Сохраняемость, %
Ядвися, st	500	443	88,6	372	83,9
Мроя	500	447	89,4	386	86,3
Скаген	500	431	86,2	354	82,1
Августина	500	446	89,2	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 %.

Урожайность является комплексным признаком и определяется следующими компонентами: продуктивная кустистость, длина колоса и число колосков в колосе, числом зерен в колосе, массой 1000 зерен, массой зерна с колоса и с одного растения. Основные элементы структуры урожайности, из которых складывается ее величина – количество растений на метре квадратном, продуктивная кустистость, число зерен в колосе и масса 1000 зерен. Между ними существуют тесные взаимосвязи, которые обуславливают для различных условий их оптимальное развитие. Одним из важнейших элементов структуры урожая зерновых культур является число продуктивных стеблей в расчете на еди-

ницу площади. Величина этого показателя зависит от числа растений, сохранившихся к моменту уборки, нормы высева, особенностей сорта, способного в определенных почвенно-климатических условиях сформировать продуктивный оптимальный стеблестой [3, 4].

Вторым 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. Недостаток влаги в фазе цветения резко уменьшается количество зерна в колосе. К этому приводит и ранее полегание зерновых.

Анализ элементов структуры урожая изучаемых сортов озимой пшеницы показал, что количество продуктивных стеблей в расчете на 1 м<sup>2</sup> было различно и варьировало в пределах 467–520 шт. Наибольшее число продуктивных стеблей наблюдалось у сорта Августина – 520 шт/м<sup>2</sup> (таблица 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы, 2018г.

Сорта	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Ядвися, st	1,28	476	27,2	1,15	42,6
Мроя	1,30	502	29,1	1,33	45,8
Скаген	1,32	467	28,2	1,26	45,0
Августина	1,33	520	30,1	1,29	43,1

Худшими по данному признаку оказались сорта Скаген и Ядвися, сформировавшие на метре квадратном 467 и 476 продуктивных стеблей соответственно. Коэффициент продуктивной кустистости находился в пределах 1,28–1,33.

Количество зерен в колосе варьировало в пределах 27,2–30,1 шт., но наиболее озерненные колосья сформировал сорта Августина.

По показателю массы зерна с одного колоса можно отметить, что все изучаемые варианты достоверно превышали сорт Ядвися, выбранный в качестве стандарта. Наиболее полновесное зерно в 2018 г. сформировал сорт Мроя, на уровне 1,33 г.

Показатель массы 1000 зерен наибольшим был у сортов Скаген и Мроя и составил 45,8 г и 45,0 г соответственно.

Данные таблицы 3 показывают, что в почвенно-климатических условиях хозяйства все возделываемые сорта обеспечили достоверную

прибавку урожая. Биологическая урожайность возделываемых в хозяйстве сортов озимой пшеницы находилась в пределах 54,7–67,1 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.

Таблица 3. Урожайность зерна озимой пшеницы в 2018 г

Сорта	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	± к стандарту
Ядвися, st	57,4	50,0	–
Мроя	66,8	62,4	+12,4
Скаген	58,8	54,0	+4,0
Августина	67,1	64,0	+14,0
НСП <sub>05</sub>	–	1,1	–

Таким образом, по результатам исследований с агрономической точки зрения наиболее целесообразно в условиях КФХ «Родничок» возделывание сортов озимой пшеницы Мроя и Августина, проявившие себя как наиболее продуктивные.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Озимая пшеница / К. В. Коледа. – ГГАУ, 2001. – С. 9–10.
2. Растениеводство. Полевая практика: учеб. пособие / Д. И. Мельничук [и др.]; под ред. профессора Д. И. Мельничука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 296 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.
4. Тарануха, Г. И. Частная селекция и сортоведение зерновых культур : учебное пособие / Г. И. Тарануха. – Горки, 1987 – 60 с.

УДК 633.162:631.811

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ОАО «АГРОСЕРВИС» ЧАУССКОГО РАЙОНА

**Баньков В. В.** – студент; **Камасин С. С.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Яровой ячмень в Республике Беларусь ежегодно высевается на площади около 600 тыс. га и занимает наибольший удельный вес в структуре зерновых и зернобобовых культур [1].

Потенциал урожайности современных сортов реализуется в республике только на 50–60 %. Поэтому представляет интерес использо-

вание методов программирования при разработке технологии выращивания данной культуры в конкретных почвенно-климатических условиях хозяйства [2].

Целью наших исследований было изучение эффективности использования методов программирования при разработке технологии выращивания ярового ячменя на зерно в ОАО «Агросервис» Чаусского района.

Исследования проводились в 2018 г. Почва опытного участка дерново-подзолистая связно-супесчаная, развивающаяся на водноледниковых связных супесях. Пахотный слой почвы содержал гумуса 1,6 %, рН 6,5. Содержание подвижного фосфора в почве – 142 мг/кг и подвижного калия – 160 мг/кг.

Обработка почвы состояла из вспашки ПЛН-7-40. Предшественник – клевер. Посев осуществлялся рядовым способом. Использовали комбинированные посевные агрегаты АПП-6. Глубина заделки – 3–4 см. Дата посева 25 апреля. Высевали сорт ярового ячменя – Скарб. Учетная площадь делянки – 420 м<sup>2</sup>. Норма высева семян 4,5 млн. шт/га. Повторность – трехкратная.

Расчеты прогнозирования урожайности показали, что потенциально возможная урожайность зерна ячменя в хозяйстве составляет 59,8 ц/га при КПД ФАР равном 2 %. Климатически обеспеченная (по ресурсам влаги) урожайность составляет 58,6 ц/га. Действительно возможная урожайность по естественному плодородию почвы составляет 13,9 ц/га, а с учетом применения удобрений – 46,2 ц/га. Для получения данной урожайности, согласно сделанным расчетам методом элементарного баланса, необходимо внести удобрения в норме N<sub>123</sub>P<sub>63</sub>K<sub>128</sub>. Указанная норма применялась в опытном варианте 2. Норма минеральных удобрений в контрольном варианте соответствовала средней по хозяйству под ячмень и составила N<sub>70</sub>P<sub>33</sub>K<sub>120</sub>. В качестве калийных удобрений использовали хлористый калий (60 %); фосфорных – двойной суперфосфат (33 %); азотных – КАС (30 %).

На обоих вариантах опыта закладывали контрольные делянки по 1,0 м<sup>2</sup>, на которых определяли основные элементы структуры урожайности и биологическую урожайность зерна. Все учеты и наблюдения проводились согласно принятым методикам. Учет фактической урожайности сплошной с переводом на стандартную влажность зерна 14 %. Убирали яровой ячмень в фазу полного созревания зерна прямым комбайнированием комбайном КЗС-10.

По данным таблицы 1 видно, что применение полной нормы НРК незначительно увеличило количество всходов и количество растений к уборке.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности зерна ярового ячменя

Варианты опыта	Количество всходов, шт/м <sup>2</sup>	Сохранилось к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Вариант 1. Контроль N <sub>70</sub> P <sub>33</sub> K <sub>120</sub>	345	305	519	1,7	19,6	40,5	41,3
Вариант 2. N <sub>123</sub> P <sub>63</sub> K <sub>128</sub>	348	312	593	1,9	21,1	40,3	50,5

Вместе с тем количество продуктивных стеблей к уборке во втором варианте было на 74 шт/м<sup>2</sup> или на 14 % больше, чем на контроле за счет увеличения продуктивной кустистости на 11,8 %. Данный факт очевидно объясняется большей дозой азота во втором варианте. Видимо по этой же причине растения опытного варианта имели более высокую озерненность колоса (на 7,6 %), чем растения контрольного варианта. Незначительное уменьшение массы 1000 зерен в варианте 2 (на 0,5 %) можно объяснить увеличением количества зерен на единице площади данного варианта на 23 % по сравнению с контролем.

Увеличение значений основных элементов структуры урожайности способствовало повышению биологической урожайности зерна на 9,2 ц/га или на 22,3 %.

Данные по фактической урожайности представлены в таблице 2.

Согласно данным таблицы ни на одной из повторностей опытного варианта не была достигнута программируемая урожайность зерна 46,2 ц/га, а средняя по повторностям урожайность варианта 2 составила только 85,3 % от программируемой. Данный факт очевидно можно объяснить дефицитом влаги в июне и начале июля 2018 г.

Таблица 2. Фактическая урожайность зерна ярового ячменя в 2018 г.

Вариант	Урожайность, ц/га				
	1 повторность	2 повторность	3 повторность	средняя по повторностям	± к контролю
Вариант 1. Контроль N <sub>70</sub> P <sub>33</sub> K <sub>120</sub>	24,8	27,9	26,2	26,3	–
Вариант 2. N <sub>123</sub> P <sub>63</sub> K <sub>128</sub>	36,3	40,2	41,7	39,4	+13,1
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	5,25	–

Вместе с тем была получена достоверная прибавка 13,1 ц/га или 49,8 % по отношению к показателю урожайности контроля.

Расчеты экономической эффективности, представленные в таблице 3, показывают достаточно высокую эффективность применения полной дозы NPK.

Таблица 3. Экономическая эффективность полной нормы NPK

Варианты опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб./га	Всего дополнительные затраты, руб./га	Дополнительная прибыль, руб./га	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
Вариант 2. N <sub>123</sub> P <sub>63</sub> K <sub>128</sub>	291,42	190,37	101,05	1,53

Так дополнительная прибыль составила 101,05 руб./га, а окупаемость дополнительных затрат – 1,53 руб./руб., что эквивалентно рентабельности 53 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
2. Шпаар, Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А. Постникова. – Москва : Аграрная наука, ИК «Родник», 1998. – 336 с.

УДК 633.521:632.954

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И ИХ СМЕСЕЙ В ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

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

Лен для Республики Беларусь является исконной, исторически возделываемой культурой. Последние годы произошла концентрация посевных площадей льна, количество льносеющих хозяйств сократилось. Средний размер посевной площади на одно льносеющее хозяйство превышает 100 га. Всего наша республика производит одну треть льноволокна СНГ, на европейском континенте – 16 %, или почти 9 % его мирового производства. Под воздействием рыночных отношений и научно-технического прогресса в последние годы посевные площади льна значительно сократились, но в целом по республике площадь

почв, пригодных для выращивания льна, составляет 28,1 % от общей площади пахотных земель [1, 2, 3].

Почвенные условия республики благоприятны для развития льноводства. По гранулометрическому составу пригодные для льна почвы составляют в Витебской области – 73 %, в Могилевской – 71 %, в Гродненской – 62 %, в Минской – 56 %, в Гомельской – 15 % и в Брестской – 13 %. В целом по республике около 40 % пашни (2,4 млн. га) пригодно для возделывания льна. Однако фактически эти данные ниже, так как пригодность почв для льна определяется еще и ее кислотностью. По реакции почвенного раствора оптимальным являются почвы с рН (КС1) 5,0–5,5. Таких почв в Беларуси лишь около 13 %. Допустимый уровень рН не должен превышать 6,0 и таких почв в Беларуси около 28 % [1, 2, 3].

Несмотря на достаточно динамичный рост урожайности льноволокна, в последние годы она возросла с 4,8 ц/га до 10,7 ц/га, этот показатель еще далек от потенциальных возможностей современных сортов льна-долгунца. Урожайность этой культуры в настоящее время зависит также от уровня технологии возделывания и одним из основных факторов, от которого зависит количество и качество продукции льна-долгунца является засоренность посевов [1, 2, 3].

В связи с этим основной целью наших исследований было изучение влияния применения новых гербицидов и их смесей в борьбе с сорняками при выращивании льна-долгунца.

Полевые опыты заложены на опытном поле РУП «Институт льна» Оршанского района Витебской области по общепринятой методике. Повторность полевого опыта четырехкратная, площадь делянок 12,5 м<sup>2</sup>. Агротехника общепринятая для возделывания льна-долгунца в Республике Беларусь. Норма высева – 22 млн. всхожих семян на гектар. Способ посева – узкорядный. Предшественник – ячмень. Посев льна – 2 мая. Минеральные удобрения внесены в дозе N<sub>18</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>.

Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрохимическая характеристика: рН солевой вытяжки – 5,7; гумус (по Тюрину) – 1,58 %; содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Кирсанову) – 185 мг/кг почвы; K<sub>2</sub>O (по Масловой), мг/кг почвы – 210 мг/кг почвы.

Во время ухода за посевами проводили обработку в фазе всходов инсектицидом Каратэ Зеон (0,15 л/га) против льняной блохи. Химическая прополка посевов проведена гербицидами в соответствии со схемой опыта. Против корнеотпрысковых сорняков посева обработаны Лонтрелом (0,2 л/га).

Для обработок использованы гербициды Секатор турбо, Гербитокс, Магнум, Миура, Базагран М.

Оценку фитосанитарного состояния посевов проводили методом маршрутного обследования в разные фазы вегетации, начиная с фазы «елочка», до ранней желтой спелости. Засоренность посевов, эффективность действия гербицидов и их смесей определяли по общепринятым методикам.

Учет сорной растительности перед обработкой посевов льна гербицидами показал, что количество сорняков варьировало в значительных пределах от 104 в варианте 4 с применением гербицида Гербитокс в дозе (0,8 л/га) до 133 растений на 1 м<sup>2</sup> в контрольном варианте 1 (таблица 1).

Таблица 1. Влияние обработок гербицидами на засоренность посевов льна

Вариант	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>		Биологическая эффективность, %
	перед обработкой	перед уборкой	
1. Секатор турбо (0,1 л/га) – контроль	133	6	95,9
2. Секатор турбо (0,1 л/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	119	6	95,2
3. Секатор турбо (0,1 л/га) + Магнум (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	116	5	96,0
4. Гербитокс (0,8 л/га)	104	8	92,1
5. Гербитокс – (0,8 л/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	118	9	92,1
6. Гербитокс (0,8 л/га) + Магнум (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	112	7	93,6
7. Базагран М (4 л/га)	113	8	92,6
8. Базагран М (4 л/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	115	9	91,9
9. Базагран М (2,7 л/га) + Магнум (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	114	8	92,8

Применение гербицидов в чистом виде и баковых смесях привело к существенному снижению засоренности посевов льна. Количество сорняков перед уборкой в зависимости от варианта опыта составляло 5–9 шт/м<sup>2</sup>.

Наибольшей биологической эффективностью обладали гербицид Секатор турбо и баковые смеси с ним, где гибель сорной растительности достигала 95,2–96,0 %.

Менее эффективными были препараты Гербитокс и Базагран М, у которых биологическая эффективность применения по этим препа-

ратам и их смесям составила у Гербитокса 92,1–93,6 %, а у гербицида Базагран М 91,9–92,8 %.

При применении гербицидов в чистом виде наивысшая (6,7 ц/га) урожайность семян льна-долгунца получена в контрольном варианте при внесении Секатор турбо (0,1 л/га), урожайность от применения гербицидов Гербитокс (0,8 л/га) и Базагран М (4,0 л/га) в чистом виде была незначительно ниже и составила 6,2 ц/га и 6,4 ц/га соответственно (таблица 2).

Таблица 2. Влияние обработок гербицидами на урожайность посевов льна

Вариант	Урожайность, ц/га					Качество льноволокна, номер
	семена	льноволокно				
		общее	± к контр.	длинное	±к контр.	
1. Секатор турбо (0,1 л/га) – контроль	6,7	13,9	–	9,4	–	11,5
2. Секатор турбо (0,1 л/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	7,1	13,9	–	9,3	-0,1	11,5
3. Секатор турбо (0,1 л/га) + Магnum (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	7,4	14,3	0,4	9,6	0,2	11,5
4. Гербитокс (0,8 л/га)	6,2	13,4	-0,5	9,0	-0,4	11,0
5. Гербитокс – (0,8 л/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	6,7	13,4	-0,5	9,1	-0,3	11,5
6. Гербитокс (0,8 л/га) + Магnum (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	7,0	13,8	-0,1	9,1	-0,3	11,0
7. Базагран М (4 л/га)	6,4	13,6	-0,3	9,0	-0,4	11,5
8. Базагран М (4 л/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	6,5	13,8	-0,1	9,1	-0,3	11,5
9. Базагран М (2,7 л/га) + Магnum (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га)	6,6	13,7	-0,2	9,2	-0,2	12,0

В 2018 г. урожайность семян во всех вариантах опыта была высокой и колебалась в пределах от 6,2 ц/га до 7,4 ц/га. Наиболее высокий показатель по урожайности семян был получен в варианте Секатор турбо (0,1 л/га) + Магnum (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га) и составил 7,4 ц/га, что на 0,7 ц/га выше, чем на контроле.

Урожайность общего льноволокна во всех вариантах опыта была практически одинаковой и варьировалась в пределах от 13,4 ц/га до 14,3 ц/га. Но наилучшая урожайность была получена в варианте Секатор турбо (0,1 л/га) + Магnum (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га) и составила 14,3 ц/га, что на 0,4 ц/га выше, чем на контроле.

Таким образом, наиболее положительное влияние на урожайность семян льна-долгунца оказало использование гербицида Секатор турбо

в дозе 0,1 л/га в смеси с препаратами Магнум (5 г/га) и Миура (1,0 л/га), при этом урожайность семян льна-долгунца составила 7,1–7,4 ц/га, что на 0,4–0,7 ц/га больше, чем на контрольном варианте. Только совместное применение гербицидов Секатор турбо (0,1 л/га), Магнум (5 г/га) и через 7–10 дней Миура (1,0 л/га) обеспечило повышение урожайности общего и длинного волокна по сравнению с контролем соответственно на 0,4 и 0,2 ц/га.

Остальные варианты опыта отрицательно повлияли на урожайность общего и длинного волокна льна-долгунца в связи с чем, для производственного применения можно порекомендовать совместное использование гербицидов Секатор турбо (0,1 л/га), Магнум (5 г/га) и через 7–10 дней Миура (1,0 л/га).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Льноводство Беларуси / И. А. Голуб, А. З. Чернушок. – Борисов : Борисов. укрп. тип. им. 1 Мая, 2009. – 245 с.
2. Лен Беларуси : монография / И. А. Голуб [и др.] ; под общ. ред. И. А. Голуба. – Минск : ЧУП «Орех», 2003. – 245 с.
3. Сельское хозяйство Республики Беларусь, 2015 : стат. сб. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2015. – 540 с.

УДК 633.358:631.526.32

## ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ ПОЛЕВОГО ГОРОХА

**Витко Г. И.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра селекции и генетики

В Беларуси налажена и активно ведется селекция гороха [1, 2]. В Государственный реестр сортов на 2018 г. включено 19 сортов полевого гороха [3]. Часть из них отличается принципиально новыми морфологическими характеристиками: усатым типом листа и сжатыми междуузлиями, что существенно повышает устойчивость посевов к полеганию [1, 2].

В структуре сортов гороха, находящихся в Государственном реестре сортов, основная доля (более 50 %) принадлежит сортам отечественной селекции. Средняя урожайность семян полевого гороха по результатам государственного сортоиспытания за последние три года составила в среднем 32,2 ц/га, сухого вещества – 96,8 ц/га [4].

Полевые опыты по полевому гороху проводились в 2016–2018 гг. на опытном поле и лабораториях кафедры селекции и генетики БГСХА.

Объектами исследования служили сорта и образцы полевого гороха белорусской зарубежной селекции.

Целью исследований являлась всесторонняя характеристика сортов и образцов полевого гороха, имеющихся на кафедре селекции и генетики, по апробационным и хозяйственно полезным признакам.

**ОБРАЗЕЦ К-2173.** Растение высокорослое (165–200 см). Общее число междуузлий 25–26 шт., до первого боба – 10–15 шт. Средняя длина междуузлия 6–8 см. Лист средний по величине, с усиками, зеленый. Прилистники с антоциановыми пятнами в пазухах листа. Окраска цветка пурпурная. Боб желтой окраски. Длина боба 5–6 см. Ширина боба 1,0–1,1 см. Количество бобов на растении 13–14 шт. Количество семян на растении 56–60 шт. Количество семян в бобе 4,0–4,3 шт. Масса семян с растения 8,2–8,5 г. Масса 1000 семян 138–145 г. Семена округлой формы, серо-коричневой окраски, гладкие. Семенной рубчик темный.

Образец позднеспелый (вегетационный период 97–99 дней). За 2016–2018 гг. урожайность зеленой массы составила 2,5 кг/м<sup>2</sup>. На долю листьев приходится 40,2 %, бобов – 31,1 %, стеблей – 28,7 %. Содержание сухого вещества в зеленой массе составляет 24,3 %. Биологическая урожайность семян составила 410 г/м<sup>2</sup>, фактическая (после отбора поврежденных гороховой плодовой жоркой и щуплых семян) – 200 г/м<sup>2</sup>.

**СОРТ ЖНІВЕНЬСКІ.** Растение высокорослое (160–185 см). Общее число междуузлий 20–21 шт., до первого боба – 13–17 шт. Средняя длина междуузлия 8–9 см. Лист усатого типа, средний, зеленый. Прилистники имеют антоциановую окраску. Окраска цветка розовая. Боб зеленой окраски. Длина боба 5–6 см. Ширина боба 1,0–1,2 см. Количество бобов на растении 8–10 шт. Количество семян на растении 25–40 шт. Количество семян в бобе 3,1–3,9 шт. Масса семян с растения 6,0–8,8 г. Масса 1000 семян 216–252 г. Семена неправильной формы с вдавленностями, коричневой окраски. Имеется сросшаяся с семенем семяножка.

Сорт среднепоздний (вегетационный период 89–96 дней). За 2016–2018 гг. урожайность зеленой массы составила 3,1 кг/м<sup>2</sup>. На долю листьев приходится 44,1 %, бобов – 39,5 %, стеблей – 16,3 %. Содержание сухого вещества в зеленой массе составляет 21,8 %. Биологическая урожайность семян составила 367 г/м<sup>2</sup>, фактическая (после отбора поврежденных гороховой плодовой жоркой и щуплых семян) – 243 г/м<sup>2</sup>.

**СОРТ ЗАРАНКА.** Растение высокорослое (170–200 см). Общее число междоузлий 19–23 шт., до первого боба – 13–17 шт. Средняя длина междоузлия 8–10 см. Лист средний по величине, с усиками, зеленый. Прилистники имеют антоциановую окраску. Окраска цветка светло-розовая. Боб желтой окраски. Длина боба 6–7 см. Ширина боба 1,3–1,4 см. Количество бобов на растении 8–12 шт. Количество семян на растении 35–40 шт. Количество семян в бобе 3,1–4,2 шт. Масса семян с растения 8,4–10,3 г. Масса 1000 семян 236–258 г. Семена овально-удлиненной формы, буровато-серой окраски, гладкие, матовые. Имеется сросшаяся с семенем семяножка.

Сорт среднепоздний (вегетационный период 89–96 дней). За 2016–2018 гг. урожайность зеленой массы составила 4,5 кг/м<sup>2</sup>. На долю листьев приходится 40,5 %, бобов – 39,0 %, стеблей – 20,5 %. Содержание сухого вещества в зеленой массе составляет 27,8 %. Биологическая урожайность семян составила 498 г/м<sup>2</sup>, фактическая (после отбора поврежденных гороховой плодожоркой и щуплых семян) – 265 г/м<sup>2</sup>.

**СОРТ ФАЭТОН.** Растение среднерослое (95–115 см). Общее число междоузлий 18–19 шт., до первого боба – 14–15 шт. Средняя длина междоузлия 5–6 см. Лист усатого типа, зеленой окраски. Прилистники имеют антоциановую окраску. Окраска паруса цветка – фиолетовая, крыльев и лодочки – красно-пурпуровая. Боб зеленой окраски. Длина боба 6–7 см. Ширина боба 1,2–1,3 см. Количество бобов на растении 5–7 шт. Количество семян на растении 22–30 шт. Количество семян в бобе 4,0–4,5 шт. Масса семян с растения 6,1–7,1 г. Масса 1000 семян 235–283 г. Семена округло-овальной формы со вдавленностями, светло-коричневые. Имеется сросшаяся с семенем семяножка.

Образец среднеспелый (вегетационный период 89–93 дня). За 2016–2018 гг. урожайность зеленой массы составила 3,5 кг/м<sup>2</sup>. На долю листьев приходится 40,2 %, бобов – 43,0 %, стеблей – 16,8 %. Содержание сухого вещества в зеленой массе составляет 29,5 %. Биологическая урожайность семян составила 322 г/м<sup>2</sup>, фактическая (после отбора поврежденных гороховой плодожоркой и щуплых семян) – 164 г/м<sup>2</sup>.

**СОРТ ЗАЗЕРСКИЙ УСАТЫЙ.** Растение среднерослое (82–110 см). Общее число междоузлий 19–22 шт., до первого боба – 13–16 шт. Средняя длина междоузлия 4–6 см. Лист усатого типа, средний, зеленой окраски. Прилистники имеют пазушные пятна. Окраска цветка фиолетовая. Боб зелено-желтой окраски. Длина боба 5–6 см. Ширина боба 1,2–1,3 см. Количество бобов на растении 6–7 шт. Количество семян на растении 25–29 шт. Количество семян в бобе 4,0–4,4 шт. Масса семян с растения 4,6–5,7 г. Масса 1000 семян 141–180 г. Семена

округлой формы, коричневые, гладкие, матовые. Имеется сросшаяся с семенем семяножка.

Образец среднепоздний (вегетационный период 92–100 дней). За 2016–2018 гг. урожайность зеленой массы составила 1,9 кг/м<sup>2</sup>. На долю листьев приходится 47,8 %, бобов – 37,3 %, стеблей – 14,9 %. Содержание сухого вещества в зеленой массе составляет 22,1 %. Биологическая урожайность семян составила 160 г/м<sup>2</sup>, фактическая (после отбора поврежденных гороховой плодожоркой и щуплых семян) – 90 г/м<sup>2</sup>.

**СОРТ МИКОЛКА.** Растение высокорослое (110–145 см). Общее число междоузлий 22–26 шт., до первого боба – 17–19 шт. Средняя длина междоузлия 4–6 см. Лист усатого типа, средний, зеленой окраски. Прилистники имеют пазушные пятна. Окраска цветка фиолетовая. Боб зелено-желтой окраски. Длина боба 6–7 см. Ширина боба 1,3–1,4 см. Количество бобов на растении 6–8 шт. Количество семян на растении 24–25 шт. Количество семян в бобе 3,1–3,5 шт. Масса семян с растения 5,5–6,0 г. Масса 1000 семян 227–263 г. Семена округлой формы, коричневые. Имеется сросшаяся с семенем семяножка.

Образец среднепоздний (вегетационный период 86–100 дней). За 2016–2018 гг. урожайность зеленой массы составила 3,1 кг/м<sup>2</sup>. На долю листьев приходится 54,4 %, бобов – 30,8 %, стеблей – 14,8 %. Содержание сухого вещества в зеленой массе составляет 21,0 %. Биологическая урожайность семян составила 247 г/м<sup>2</sup>, фактическая (после отбора поврежденных гороховой плодожоркой и щуплых семян) – 202 г/м<sup>2</sup>.

**СОРТ МАРАТ.** Растение высокорослое (127–160 см). Общее число междоузлий 22–27 шт., до первого боба – 16–20 шт. Средняя длина междоузлия 6 см. Лист средний по величине, с усиками, зеленый. Прилистники с антоциановыми пятнами в пазухах листа. Окраска цветка пурпурная. Боб желтой окраски. Длина боба 6–7 см. Ширина боба 1,2–1,3 см. Количество бобов на растении 11–13 шт. Количество семян на растении 51–57 шт. Количество семян в бобе 4,1–5,2 шт. Масса семян с растения 10,8–13,0 г. Масса 1000 семян 209–231 г. Семена округлой формы, коричневые. Семенной рубчик светло-бурый.

Образец среднеспелый (вегетационный период 89–94 дня). За 2016–2018 гг. урожайность зеленой массы составила 3,3 кг/м<sup>2</sup>. На долю листьев приходится 44,8 %, бобов – 34,8 %, стеблей – 20,4 %. Содержание сухого вещества в зеленой массе составляет 23,6 %. Биологическая урожайность семян составила 561 г/м<sup>2</sup>, фактическая (после отбора поврежденных гороховой плодожоркой и щуплых семян) – 290 г/м<sup>2</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Продуктивность зернобобовых культур при зернофуражном использовании / Л.В. Кукреш, И.В. Рышкель // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 4. – С. 26–29.
2. Лукашевич, Н. П. Сравнительная характеристика сортов гороха зернофуражного направления / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 6. – С. 61–63.
3. Государственный реестр сортов / Отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2018. – 238 с.
4. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных растений озимых, яровых зерновых, зернобобовых и крупяных на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2015–2017 годы. – Минск, 2018. – 162 с.

УДК 575.22+577.21:582.912.46

### ПОЛУЧЕНИЕ ISSR-ФРАГМЕНТОВ ГОЛУБИКИ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ SCAR-ПРАЙМЕРОВ

<sup>1</sup>Водчиц Н. В. – зав. лабораторией; <sup>2</sup>Пасовец М. В. – магистрант;  
<sup>2</sup>Волкова Е. М. – к. с.-х. н., доцент; <sup>3</sup>Волотович А. А. – к. б. н.,  
доцент, зав. лабораторией  
УО «Полесский государственный университет», <sup>1</sup>научно-  
исследовательская лаборатория клеточных технологий  
в растениеводстве; <sup>2</sup>кафедра битехнологии; <sup>3</sup>КФХ «Бокша»

Голубика высокая *Vaccinium corymbosum* L. представляет интерес благодаря высокому потенциалу содержащихся в ней активнейших веществ: гликозидов, каротиноидов, антоциановых соединений, обуславливающих особую ценность ягод.

Выращиванию этой культуры в Беларуси способствуют достаточно оптимальные климатические и почвенные условия [1].

В связи с высокой актуальностью голубики стоит задача строгой сертификации коллекционного и посадочного материала и коллекций *in vitro* на основе современных молекулярно-биологических и генетических методов. Создание генетического паспорта сорта является стратегической необходимостью при оценке качества растительного материала: подтверждения сортности и стабильности генотипа.

Специфические SCAR маркеры являются полезными инструментами для решения проблем сравнительной генетики и геномики, молекулярной систематики и таксономии, позволяют дискриминировать определенные молекулярные фенотипы различных видов одного рода, выявить уникальные соматоклональные варианты и молекулярные события, сопряженные с вариабельностью соматклонов, они способствуют поддержанию и оценке коллекций семян в генетических банках [3].

Целью работы было элюирование сорт-уникальных ISSR-маркеров ДНК для дальнейшего создания на их основе SCAR-праймеров.

Исследования были проведены на базе научно-исследовательской лаборатории прикладной и фундаментальной биотехнологии биотехнологического факультета учреждения образования «Полесский государственный университет» (далее БТФ ПолесГУ). В качестве исследуемых объектов использовали ткани голубики (лист, стебель), сортов Northland, Bluejaу, произведенные методом клонального микроразмножения *in vitro* на базе научно-исследовательской лаборатории клеточных технологий в растениеводстве БТФ ПолесГУ.

ДНК выделяли протоколом «ЦТАБ-PVP-меркаптоэтонол». Измерение концентрации ДНК проводили по стандартной методике на спектрофотометре NanoDrop 1000, в диапазоне длин волн 220–350 нм.

Реакционная смесь с праймерами UBC 818, UBC 808 для проведения ISSR-ПЦР готовилась в объеме 25 мкл и включала стандартные компоненты [1].

Размер амплифицированной последовательности для каждой аллели оценивали с помощью горизонтального электрофореза в 2 % агарозном геле.

В дальнейшем фрагменты длиной 240 и 260 п.н. элюировали методом центрифугирования и использовали в качестве ДНК-матрицы в повторных ISSR-ПЦР-реакциях.

SCAR-маркеры применимы для разнообразных исследований. Для получения локус-специфичных маркеров интересующий фрагмент экстрагируют из геля, клонируют и секвенируют. На основе полученной нуклеотидной последовательности подбирают длинные высокоспецифичные праймеры, которые амплифицируют единичный фрагмент с высокой степенью воспроизводимости [5].

При проведении межмикросателлитного анализа с пятью праймерами для шести сортов голубики было выявлено 32 уникальных маркера [1].

Для дальнейшего исследования нами были выбраны легкие фрагменты длиной 260 п.н. с праймером 808 для сорта Northland и 240 п.н. с праймером 818 для сорта Bluejaу. Данные уникальные локусы выявлены у сортов, внесенных в государственный реестр древесно-кустарниковых пород Беларуси [2]. Они небольшого размера, учитывая, что наиболее оптимальной длиной для конструирования праймер-расчитают фрагменты в диапазоне 150–300 пар оснований [4].

Выбранные ДНК-маркеры выделяли из агарозного геля и оценивали их спектрофотометрические характеристики (таблица 1).

Использованная нами методика экстракции, позволяет выделять ДНК-фрагменты с хорошей концентрацией реамликонов и достаточно высокой степенью их очистки. Пик поглощения находился на длине волны равной 260 нм.

Таблица 1. Спектрофотометрические характеристики образцов

Сорт голубики	Фрагмент ДНК (п.н.)	1 выделение		2 выделение	
		Конц (нг/мкл)	Степень очистки $\lambda$ 260/280	Конц (нг/мкл)	Степень очистки $\lambda$ 260/280
Northland	260	52.7	1.80	90.4	1.76
Bluejay	240	40.6	1.75	39.8	1.79

Элюированные фрагменты подвергали обогащению через повторную амплификацию и проводили электрофоретический анализ. Во всех случаях на электрофореграмме наблюдалась хорошая воспроизводимость фрагментов, яркие, насыщенные полосы с четкими контурами, что свидетельствует об удовлетворительном качестве ДНК-матрицы и удалении ингибиторов.

Из представленных ранее 32 микросателлитных уникальных локусов, нами были отобраны два фрагмента длиной 240 п.н. и 260 п.н. После экстрагирования из агарозного геля методом центрифугирования, спектрофотометрические характеристики выделенных реампликонов позволили использовать их в дальнейших исследованиях.

На профилях наблюдались продукты амплификации, заданного размера без неспецифических фрагментов.

Элюированные видоспецифические маркеры могут быть в дальнейшем преобразованы в SCAR-праймеры, которые позволяют идентифицировать и дифференцировать сорта голубики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Водчиц, Н. В. Применение ISSR-маркеров для генетической паспортизации и сертификации растений рода *Vaccinium* / Н. В. Водчиц // Весці НАНБ. Сер. біял. навук. – 2016. – № 3. – С. 115–120.
2. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений ; ред. В. А. Бейня. – Минск. – 2018. – 138 с.
3. Омашева, М. Е. Молекулярные маркеры. Причины и последствия ошибок генотипирования / М. Е. Омашева, К. П. Аубакирова, Н. А. Рябушкина // *Biotechnology. Theory and practice*. – 2013. – № 4. – С. 20–28.
4. Основные аспекты конструирования праймеров для определения видовой принадлежности ДНК крупного рогатого скота методом полимеразной цепной реакции / О. В. Кригер [и др.] // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 2. – С. 326–328.
5. Поиск и конструирование популяционно-генетических SCAR-маркеров для камчатской микижи *Parasalmo (Oncorhynchus) mykiss* / М. Н. Мельникова [и др.] // *Генетика*. – 2010. – том 46. – № 6. – С. 792–797.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «МОЗЫРСКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»**

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

Хозяйственное значение и преимущества пивоваренного ячменя служат основанием для того, чтобы этой культуре уделялось большое внимание. Производство достаточного количества высококачественного зерна ячменя для пивоварения позволит экономить денежные ресурсы, затрачиваемые на импорт этого сырья [1].

Цель работы: провести оценку сортов ячменя на пивоваренные цели в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция».

Для закладки опытов конкурсного сортоиспытания выбирается наиболее выровненный по микрорельефу участок. Испытываемые сорта сравниваются по урожайности с контрольными сортами. Это районированные в данном регионе или агроклиматической зоне сорта, дающие стабильно высокие урожаи.

Учетная площадь делянки – 25 м<sup>2</sup>, общая 30 м<sup>2</sup>. Исследования проводились по общепринятым методикам закладки и проведения опытов [2].

Посев проводили в 2017 г. 14 апреля, в 2018 г. – 13 апреля сеялкой Wintershtaiгер (Австрия), норма высева семян сортов пивоваренного ячменя составила – 4,5 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественник – озимый рапс. Агротехника возделывания пивоваренного ячменя согласно отраслевому регламенту возделывания для Беларуси [3].

Урожайность семян учитывалась методом сплошного обмолота делянки зерноуборочным комбайном Nege-160. Урожайные данные пересчитаны на 14 % влажность и 100 % чистоту.

В 2017 г. в сортоиспытании находилось 19 сортов пивоваренного ячменя: Бренус, Бровар, Авалон, Барилка, Бенге, Гезине, КВС Кантон, КВС Фантекс, КВС Хоббс, Куфаль, Ксантэ, Леенке, Либузе, Локсана, Помпе, Одиссей, Фокус, Увертюра, Ута.

В 2018 г. в сортоиспытании находилось 16 сортов: Бренус, Бровар, Айкоконик, Бенге, Виланда, Колдун, КВС Бекки, КВС Кантон, Ксантэ, Куфаль, Либузе, Локсана, Лютер, СВ16-8001, Фокус, Фандага.

Для сравнительной оценки нами были выбраны сорта, которые участвовали в сортоиспытании 2 года. Объектами исследований были 7 сортов пивоваренного ячменя: Бровар, Бенте, Ксантэ, Куфаль, Либузе, Локсана и Фокус.

Бровар и Куфаль сорта белорусской селекции, Бентэ, Ксантэ, Либузе – немецкой селекции; Локсана и Фокус – Франция.

От посева (14 апреля 2017 г.) до кушения погодные условия способствовали нормальному развитию растений (таблица 1). Кушение наступило 15–17 мая.

Таблица 1. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений ячменя\*

Сорт (гибрид)	Фенологические наблюдения, даты					
	Полные всходы	Начало кушения	Полное колошение	Восковая спелость	Уборочная спелость	Вегетационный период, дней
2017 г.						
Бровар к.	1.05	15.05	15.06	28.07	12.08	88
Бенте	3.05	17.05	17.06	28.07	11.08	86
Куфаль	2.05	16.05	16.06	27.07	11.08	86
Ксантэ	1.05	15.05	15.06	26.07	12.08	86
Либузе	3.05	17.05	17.06	26.07	11.08	84
Локсана	3.05	17.05	17.06	27.07	11.08	85
Фокус	1.05	15.05	15.06	27.07	11.08	87
2018 г.						
Бровар к.	25.04	10.05	13.06	22.07	6.08	88
Бенте	26.04	10.05	13.06	22.07	7.08	87
Куфаль	26.04	10.05	11.06	21.07	7.08	86
Ксантэ	25.04	9.05	12.06	20.07	6.08	86
Либузе	26.04	10.05	13.06	20.07	7.08	85
Локсана	25.04	9.05	14.06	23.07	8.08	89
Фокус	26.04	10.05	11.06	22.07	8.08	87

\* - посев: 14 апреля в 2017 г., 13 апреля – в 2018 г.;

- уборка: 14 августа в 2017 г., 10 августа – в 2018 г.

В 2017 г. на 2 дня позже контрольного сорта Бровар наступило кушение у сортов Бенте, Либузе, и Локсана. Разница по датам наступления колошения в 2017 г. отмечена у Бенте, Либузе, Локсана (на 2 дня позже). На 2 дня раньше наступила восковая спелость у Ксантэ, и Либузе.

От посева (13 апреля 2018 г.) до середины мая условия способствовали нормальному развитию растений. Кушение наступило 9–10 мая.

В 2018 г. на 2 дня раньше контрольного сорта Бровар наступило колошение только у сортов Куфаль и Фокус. Значительной разницы по датам наступления восковой спелостине было.

В наших исследованиях полевая всхожесть ячменя была достаточно высокой (85,3–90,7 %) и достигала значений 90,7 % по сорту Бровар и 90,2 % по сорту Бенте в 2017 г. В 2018 г. всхожесть была от 89,3 до 92,0 %. Высокая всхожесть отмечена у сортов Бенте, Куфаль и Фокус (92,0 %) (таблица 2).

Таблица 2. Развитие растений сортов ячменя\*

Сорта	Полевая всхожесть		Количество продуктивных к уборке, шт/м <sup>2</sup>		Продуктивная кустистость	Выживаемость, % от всходов
	шт/м <sup>2</sup>	%	растений	стеблей		
2017 г.						
Бровар к.	408	90,7	365	693	1,9	89,5
Бенте	406	90,2	385	808	2,1	94,8
Куфаль	382	84,9	354	708	2,0	92,7
Ксантэ	386	85,8	362	760	2,1	93,8
Либузе	406	89,6	390	702	1,8	96,1
Локсана	384	85,3	350	735	2,1	91,1
Фокус	392	87,1	368	736	2,0	93,9
2018 г.						
Бровар к.	406	90,2	320	512	1,6	78,8
Бенте	414	92,0	327	523	1,6	79,0
Куфаль	414	92,0	338	507	1,5	81,6
Ксантэ	402	89,3	312	530	1,7	77,6
Либузе	410	91,1	326	522	1,6	79,5
Локсана	406	90,2	324	583	1,8	79,8
Фокус	414	92,0	316	569	1,8	76,3

\* - высеяно всхожих зерен – 450 шт/м<sup>2</sup>

В 2017 г. меньшее количество растений к уборке наблюдалось по сравнению с контрольным сортом Бровар у сортов Локсана (на 15 шт.), Куфаль (на 11 шт.), Ксантэ (на 3 шт.). Сорта Бенте, Либузе и Фокус превышали по этому показателю сорт Бровар на 3–25 шт.

Важным показателем является продуктивная кустистость. У сорта Бровар продуктивная кустистость была на уровне 1,9. Все сорта в конкурсном испытании в 2017 г. отличались по этому показателю от контрольного сорта. Выше коэффициент продуктивной кустистости был у сортов Бенте, Куфаль, Ксантэ, Локсана и Фокус.

В 2018 г. количество растений к уборке было ниже контрольного сорта Бровар только у сортов Ксантэ и Фокус, однако продуктивная кустистость была выше контрольного сорта. Ниже продуктивная кустистость наблюдалась только у сорта Куфаль. В целом в 2018 г. продуктивная кустистость по всем сортам была очень низкой, что связано с засушливым вегетационным периодом.

В 2017 г. исследований выживаемость по сравнению с сортом Бровар (89,5 %) у всех сортов была выше. Максимальная выживаемость растений была у сортов Либузе и Бентэ.

В 2018 г. хуже выживаемость по сравнению с сортом Бровар (78,8 %) показали сорта Фокус и Ксантэ. Максимальная выживаемость растений была у сорта Куфаль (81,6 %).

Биометрические показатели стеблестоя ячменя определяли перед уборкой. Высота растений измерялась расстоянием от поверхности почвы до верхушки основного стебля. Наклонившиеся растения приводились в вертикальное положение. Измерения проводились в пяти равноудаленных местах и выводились средние значения показателей (таблица 3).

Таблица 3. Высота стеблестоя сортов ячменя и оценка полегаемости

Сорт	Высота растений, см		Устойчивость к полеганию, балл		Устойчивость к осыпанию, балл	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Бровар к.	78	70	5	5	5	5
Бенте	69	59	5	5	5	5
Куфаль	68	51	5	5	5	5
Ксантэ	70	70	5	5	5	5
Либузе	74	60	5	5	5	5
Локсана	75	60	5	5	5	5
Фокус	70	55	5	5	5	5

Наиболее высокими растения были в 2017 г. у сортов Бровар (78 см), Локсана (75 см), Либузе (74 см). Все остальные сорта были на уровне или ниже контрольного сорта Бровар.

В 2018 г. все сорта были значительно ниже по сравнению с 2017 г., это связано с засушливым периодом 2018 г. По сравнению с контрольным сортом Бровар все сорта были ниже. Наиболее низкорослыми были сорта Куфаль (51 см) и Фокус (55 см).

К настоящему времени проблема устойчивости сортов ячменя к полеганию полностью не решена. Даже лучшие ранее районированные сорта в годы с сильными осадками и при высокой скорости ветра полегают, что приводит к потерям урожая и снижению его качества.

По данным наших исследований как в 2017 г., так и в 2018 г. полегание сортов не наблюдалось. Оценка сортов на осыпаемость показала, что все сорта обладают высокой устойчивостью к осыпанию зерна.

Оптимальных значений элементы продуктивности колоса достигли в наиболее урожайном 2017 г. У сорта Бровар количество зерен в колосе составило 24 шт. при массе 1000 зерен в 32,7 г. Меньше зерен

в колосе наблюдалось у сортов Локсана и Фокус на 3 шт. Однако масса 1000 зерен была выше у сортов Фокус, Либузе, Ксантэ и Бенте на 0,4–4,8 г. Ниже масса 1000 зерен отмечена у сортов Куфаль и Локсан (таблица 4).

Таблица 4. Лабораторный анализ снопового образца сортов ячменя и биологическая урожайность

Сорта	Число зерен с одного колоса, г		Масса 1000 зерен, г		Биологическая урожайность, ц/га		
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	средняя
Бровар к.	24	22	32,7	29,0	54,4	32,7	43,6
Бенте	25	20	33,3	30,4	67,3	31,8	49,6
Куфаль	24	21	30,8	28,2	52,3	30,0	41,2
Ксантэ	26	22	33,1	30,8	65,4	35,9	50,7
Либузе	23	22	37,5	28,5	60,5	32,7	46,6
Локсана	21	24	31,5	31,6	48,6	44,2	46,4
Фокус	21	24	33,5	30,4	51,8	41,5	46,7

В 2018 г. у сорта Бровар зерен в колосе насчитывалось 22 шт. при массе 1000 зерен в 29,0 г. Больше зерен в колосе насчитывалось у сортов Локсана и Фокус, а масса 1000 зерен была выше у сортов Локсана, Ксантэ, Фокус и Бенте.

Биологическая урожайность по сортам была выше в 2017 г. У сорта Бровар она составила 54,4 ц/га. Не все сорта превзошли по биологической урожайности контрольный сорт. Наиболее высокая биологическая урожайность отмечена у сортов Бенте (67,3 ц/га) и Ксантэ (65,4 ц/га).

У сорта Бровар в 2018 г. биологическая урожайность составила 32,7 ц/га. Ниже контрольного варианты биологическая урожайность была у сортов Бенте (на 0,9 ц/га) и Куфаль (на 2,7 ц/га). Остальные сорта превосходили Бровар по биологической урожайности на 4,0–6,5 ц/га.

В среднем за два года ниже биологическая урожайность была только у сорта Куфаль (-2,4 ц/га). Остальные сорта показали биологическую урожайность выше Бровара на 2,8–7,1 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Растениеводство: учебное пособие / ред.: К. В. Коледа, А. А. Дудук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 480 с.
2. Растениеводство. Полевая практика : учеб. пособие / Д. И. Мельничук [и др.]; под ред. профессора Д. И. Мельничука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 296 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.

## РОСТ, РАЗВИТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СОРТОВ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Гатаулина Г. Г. – д. с.-х. н., профессор;

Дагба Лишд-Мари Г. Т. – магистрант

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА им. К. А. Тимирязева», факультет агрономии и биотехнологии

Соя (*Glycinemax* (Merr.) L.) – высокобелковая зернобобовая культура. Соя универсальна, она имеет большое многостороннее, продовольственное, кормовое, техническое и агротехническое значение. В мировой практике соевое зерно в основном используется для переработки на масло, а шрот и жмых – для кормовых целей как ценные высокобелковые добавки к комбикормам.

Актуальность темы обусловлена необходимостью расширения площадей под различные высокобелковые зернобобовые культуры. В своих семенах соя содержит от 25 до 45 % и более белка. Возделывание этой культуры возможно без внесения минерального азота. В последние годы были получены новые ультраскороспелые сорта сои, различающиеся по длине вегетации и степени ветвления и способные устойчиво вызревать в условиях Московской области. В то же время, особенности роста, развития и формирования урожая в сравнительном плане уразнотипных сортов этой культуры в условиях Московской области изучены недостаточно. Тема исследований также актуальна в связи с проблемой производства растительного белка.

Цель работы: изучить особенности роста, развития, формирования урожая и белковую продуктивность у разнотипных сортов сои северного экотипа (Магева, Светлая и Касатка) в условиях Центрального Нечерноземья

Полевой опыт был заложен на полевой опытной станции РГАУ-МСХА в 2018 г. в четырехкратной повторности, размещение вариантов методом рендомизации. Объектами исследований были следующие разнотипные сорта сои, различающиеся по продолжительности вегетации и степени ветвления: Магева, Светлая и Касатка. Дата посева – 4 мая. Способ посева широкорядный. Норма высева устанавливалась из расчета получения густоты стояния растений перед уборкой 35–40 шт/м<sup>2</sup>.

Погодные условия вегетационного периода 2018 г. сильно отличались от средних многолетних. Среднесуточная температура была выше

нормы на 3–5°C. Осадки за вегетацию составили всего 70 % нормы. Однако, достаточное количество осадков в июле, в критический период формирования урожая, обусловили хорошую завязываемость плодов, формирование оптимальной площади листьев, урожайности семян на уровне 2,3–2,9 т/га в зависимости от сорта. Сухая и жаркая погода в августе способствовала ускорению налива и быстрому созреванию семян.

В целом, продолжительность вегетации была наименьшей у более скороспелого сорта Касатка – 106 дней. Более поздний сорт Магева созрел на неделю позднее. Сорт Светлая занимал промежуточное положение (109 дней).

В условиях 2018 г. растения сортов сои были достаточно высокорослые. Наибольшая высота растений была в конце периода цветения – выполненные бобы. Наиболее высокорослым был позднеспелый сорт Магева – 73 см. Наименее высокорослым – Касатка (61 см).

Норма высева изучаемых сортов была принята в соответствии с получением 70 растений на 1 м<sup>2</sup> в фазу всходов. Густота всходов у сорта Светлая была ниже на 10 %. Для посева опыта использовались семена со 100 % сортовой чистотой.

Максимальная биомасса растений обычно отмечается в фазу выполненных бобов на верхнем ярусе растений, в 2018 г она была достаточно высокой. У более позднеспелых сортов Магева и Светлая она была почти одинаковой – 27 т/га. Сорт Касатка накапливал на 2 т/га меньше. В условиях 2018 г. максимальная величина сухой биомассы также была достаточно высокой, наибольшей она была у сорта Магева (9,04 т/га).

Максимальная площадь листьев отмечалась в конце периода цветения – выполненные бобы. В 2018 г этот показатель в расчете на гектар был наибольший у сорта Магева – 57,0 тыс. м<sup>2</sup>/га. У более скороспелых сортов Светлая и Касатка этот показатель был меньше – 47,0 и 42,0 тыс. м<sup>2</sup>/га соответственно.

Значение суммарного фотосинтетического потенциала (ФП) в 2018 г у всех изучаемых сортов было достаточно высоким. Наибольшее его значение отмечалось у более позднеспелого сорта Магева, что связано с большей площадью ее листьев и более длительным временем ее функционирования, по сравнению с сортами Светлая и Касатка.

В благоприятных условиях 2018 г. все изучаемые сорта сои сформировали достаточное число бобов и семян в расчете на 1 растение. Более позднеспелый сорт сои Магева оказался немногим более продуктивным (урожайность 2,86 т/га, сбор белка – 1176 кг/га), чем более

скороспелые сорта Касатка (2,80 т/га и 1119 кг/га) и Светлая (2,84 т/га и 1138 кг/га) соответственно. В условиях 2018 г. существенных различий по урожайности между сортами не отмечалось.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бадина, Г. В. Возделывание бобовых культур и погода / Г. В. Бадина. – Ленинград : Гидрометеоздат, 1974. – 260 с.
2. Вавилов, П. П. Бобовые культуры и проблема растительного белка / П. П. Вавилов, Г. С. Посыпанов. – Москва : Россельхозиздат, 1983.
3. Гатаулина, Г. Г. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах в связи с возможностями управления формированием урожая. – Москва : «ВЗО – Сервис» Центра «Земля России» МСХА, 2001.
4. Гатаулина, Г. Г. Зернобобовые культуры: системный подход к анализу роста, развития и формирования урожая / Г. Г. Гатаулина, С. С. Никитина / Монография. Сер. Научная мысль. – Москва : Инфра-М, 2016. – 242 с.
5. Гуреева, М. П. Интродукция сои в Центральном Черноземье. / М. П. Гуреева, Т. П. Кобозева, Г. С. Посыпанов / Сборник трудов МСХА, посвященный 110-летию Н. И. Вавилова. – Москва : МСХА, 1998. – С. 22–25.

УДК 631.84.633:112.9 «324»

### **ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАО АГРОКОМБИНАТ «ЗАРЯ» МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА**

**Герасимчук Д. Ю., Темрук Р. Ю.** – студенты;

**Филиппова Е. В.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Для получения высоких и стабильных урожаев зерна необходимо знать требования пшеницы к условиям питания, а также обеспеченность растений по фазам вегетации. Поэтому важнейшим приемом при возделывании культуры является дробное внесение минеральных удобрений [1, 2].

В этом плане роль отдельных элементов питания – азота, фосфора и калия неоднозначна, а отсутствие в системе удобрения любого из элементов приводит к снижению урожайности [2].

В связи с этим разработка новых интенсивных систем удобрений, учитывающих особенности развития каждой сельскохозяйственной культуры в конкретных почвенно-климатических условиях является актуальной.

Цель исследования – изучить влияние азотных удобрений на качество и урожайность озимой пшеницы на дерново-подзолистых почвах в условиях ЗАО «АК Заря» района Могилевской области, где опреде-

ляли оптимальное количество внескорневых азотных подкормок культуры, сроки их проведения.

Полевые опыты проводились в 2017–2018 гг. в условиях ЗАО «АК Заря». Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая с недостаточным содержанием гумуса (2,2 %), высокообеспечена подвижными соединениями фосфора (180 мг/кг  $P_2O_5$ ) и средне – калия (220 мг/кг  $K_2O$ ) и имела слабокислую и близкую к нейтральной реакцию среды.

Схема опыта включала: 1) Контроль – без удобрений; 2)  $P_{60}K_{120}$  – фон; 3) Фон +  $N_{60}$  в фазу кушения; 4) Фон +  $N_{60}$  в фазу кушения +  $N_{30}$  в фазу выхода в трубку; 5) Фон +  $N_{60}$  в фазу кушения +  $N_{30}$  в фазу выхода в трубку +  $N_{30}$  в фазу колошения.

Многие исследователи, занимающиеся вопросами питания озимой пшеницы, отмечают, что в целях их оптимизации, а также с учетом экологических требований азот необходимо вносить дробно, что и выполнялось в наших исследованиях.

Одним из основных показателей оценки сельскохозяйственных культур является урожайность. На ее величину оказывают влияние многие факторы: почвенно-климатические условия, агротехника возделывания, сортовые особенности и, конечно, вносимые удобрения. Одним из главных удобрений при возделывании озимой пшеницы является азотное. Зависимость урожайности от доз азота за годы исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние доз азотных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы

Варианты опыта	2017 г.	± к контролю	2018 г.	± к контролю	В среднем за 2 года	± контролю
1. Контроль – без удобрений	34,3	–	38,3	–	39,3	–
2. $P_{60}K_{120}$ – фон	40,2	5,9	41,8	3,5	41,0	4,7
3. Фон + $N_{60}$	42,8	8,5	45,2	6,9	44,0	7,7
4. Фон + $N_{60}$ + $N_{30}$	52,9	18,6	56,3	18,0	54,6	18,3
5. Фон + $N_{60}$ + $N_{30}$ + $N_{30}$	51,6	17,3	56,2	17,9	53,9	17,6
НСР <sub>05</sub>	1,33	–	1,82	–	–	–

Результаты исследований, проведенных на дерново-подзолистой почве, позволяют сделать вывод о непосредственном влиянии азотного удобрения на урожайность зерна озимой пшеницы.

В целом 2018 г. оказался более благоприятным для вегетации озимой пшеницы по сравнению с 2017 г. В 2017 г. максимальная урожайность зерна озимой пшеницы была получена в варианте опыта с при-

менением двух азотных подкормок – в фазу кушения и в фазу начала выхода в трубку и составила 52,9 ц/га, что на 18,6 ц/га превысило контрольный вариант.

В 2018 г. превышение урожайности в варианте с применением двух подкормок по сравнению с контролем составило 18,0 ц/га.

В среднем за два года исследований в варианте с применением одной подкормки в фазу кушения урожайность увеличилась (по сравнению с контролем) на 4,7 ц/га, с применением двух – в фазу кушения и в фазу начала выхода в трубку – 18,3 ц/га, с применением трех подкормок – в фазу кушения, в фазу начала выхода в трубку, в фазу начала колошения – 17,6 ц/га.

Таким образом, применение азотных подкормок способствует повышению урожайности зерна озимой пшеницы. Однако более эффективным оказался вариант с применением двух подкормок –  $N_{60}$  в фазу кушения +  $N_{60}$  в фазу выхода в трубку.

Наиболее экономически эффективным является применение азотных удобрений в два срока:  $N_{60}$  в фазу кушения,  $N_{30}$  в фазу выхода в трубку, так как дополнительная прибыль на 1 га от такого способа внесения подкормок максимальная и составляет 354,77 руб. Менее выгодно внесение удобрений в опытах (Фон +  $N_{60}$ ), по сравнению с вариантом Фон +  $N_{60}$  +  $N_{30}$  +  $N_{30}$ . Внесение только фосфорных и калийных удобрений ( $P_{60}K_{120}$ ) экономически нецелесообразно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кандыба, Я. А. Эффективность применения минеральных удобрений и средств защиты растений под озимую пшеницу / Я. А. Кандыба, Д. И. Самуси // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 4. – С. 13–14.

3. Агеев, В. В. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур : учебно-методические пособие / В. В. Агеев, А. Н. Есаулко, А. И. Подколзин. – Ставрополь, 2008. – 151 с.

УДК 633.11"324":631.526.32

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

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

В обеспечении республики собственным зерном пшеницы одно из главных мест принадлежит сорту. Новые сорта пшеницы озимой

должны обладать стабильной урожайностью, высокой зимостойкостью, устойчивостью к болезням, высоким качеством зерна.

По состоянию на 1 января 2018 г. в Государственный реестр сортов включено 73 сорта пшеницы мягкой озимой, из них 30 сортов (41 %) отечественной селекции. Сорта селекции зарубежных компаний представлены такими странами как Германия (23 сорта) и Польша (11 сортов), сорта российских, чешских, французских, итальянских компаний представлены в реестре 8 сортами [2].

Общая посевная площадь сортов пшеницы озимой под урожай 2018 г. в Республике Беларусь составила 533707 га. Сорта отечественной селекции были высеяны на площади 318506 га (59,7 %), зарубежной селекции – 215201 га (40,3 %). Среди сортов отечественной селекции наибольшую площадь занимают сорта: Ядвіся (91016 га), Элегия (58040), Сюита (43942), Капылянка (26850), Августина (23835), Ода (20813), Узлет (12180 га). Из сортов иностранной селекции, допущенных к возделыванию в Республике Беларусь, наибольшие площади заняты под сортами польской: Богатка (109726 га), Финезия (20293), Нутка (13045), Фигура (12719), Сукцесс (10530 га) и французской селекции: Сейлор (15242 га) [1, 4].

В то же время эффективность возделывания культуры зависит не только от сорта, но и от условий, в которых он используется. Поэтому в конкретном хозяйстве важно определить рациональную систему сортов, в наибольшей степени отвечающую как почвенно-климатическим условиям, так и производственным задачам предприятия.

Таким образом, целью исследований стала сравнительная оценка по хозяйственно полезным признакам сортов озимой мягкой пшеницы, возделываемых в ОАО «Снитово-Агро» Ивановского района.

В качестве объектов изучения использовались сорта Сейлор, Богатка и Арктис, возделываемые в хозяйстве по типовой для региона технологии. Биологическая урожайность и ее структура оценивались по общепринятой методике [3]. Оценка показателей качества зерна проводилась на кафедре кормопроизводства и хранения продукции растениеводства УО БГСХА методом спектрального экспресс-анализа с использованием инфракрасного анализатора зерна и зернопродуктов Infraneo Junior (содержание клейковины, протеина, сила муки, индекс Зелени), а также другими общепринятыми методами (натура, стекловидность, качество клейковины, число падения).

Первоначальным показателем, позволяющим определить урожай с учетом конкретных погодных условий, является количество растений на единице площади к моменту уборки. Результаты расчетов этого и сопутствующих показателей по опыту представлены в таблице 1.

Таблица 1. Полевая всхожесть, выживаемость и сохраняемость

Показатели	Сорт		
	Сейлор	Богатка	Арктис
Количество высеванных семян, шт/м <sup>2</sup>	450	450	450
Количество взошедших семян, шт/м <sup>2</sup>	361	363	368
Полевая всхожесть, %	80,2	80,7	81,8
Количество растений ушедших в зимовку, шт/м <sup>2</sup>	348	351	363
Количество перезимовавших растений, шт/м <sup>2</sup>	267	279	299
Перезимовка, %	79,9	79,5	82,4
Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м <sup>2</sup>	263	269	284
Сохраняемость растений, %	72,9	74,1	77,2
Общая выживаемость растений, %	58,5	59,8	63,1

Количество высеванных семян у всех сортов было одинаковое и составило 450 шт/м<sup>2</sup>. Количество взошедших семян сорта Сейлор составило 361 шт/м<sup>2</sup>, что соответствует полевой всхожести 80,2 %. У сорта Богатка данные показатели составили соответственно 363 шт/м<sup>2</sup> и 80,7 %, у сорта Арктис – 368 шт/м<sup>2</sup> и 81,8 %. Таким образом и количество растений, ушедших в зимовку, было минимальным у сорта Сейлор – 348 шт/м<sup>2</sup>, немного больше у сорта Богатка – 351 шт/м<sup>2</sup> и максимальным – у сорта Арктис – 363 шт/м<sup>2</sup>.

Практически с такой же закономерностью различий между сортами растения вышли из зимовки: у сортов Сейлор и Богатка перезимовка была почти одинаковой и составила 79,9 и 79,5 % соответственно; сорт Арктис обеспечил этот показатель на уровне 82,4 %. В целом, сохраняемость растений к уборке варьировала от 263 растений/м<sup>2</sup> (72,9 %) у сорта Сейлор до 284 растений/м<sup>2</sup> (77,2 %) у сорта Арктис. Сорт Богатка обеспечил промежуточные показатели – 269 растений/м<sup>2</sup> и 74,1 % соответственно. В итоге общая выживаемость растений по вариантам опыта составила: Сейлор – 58,5 %, Богатка – 59,8 % и Арктис – 77,2 %.

В ходе генеративного 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 таблице 2 элементы структуры урожайности расположены в порядке их формирования.

При сложившейся общей выживаемости растений сорта Сейлор и Богатка обеспечили практически одинаковую продуктивную кусти-

стость – 1,49 и 1,48 соответственно, т. е. 391 и 399 продуктивных стеблей на м<sup>2</sup>. Несмотря на несколько большую загущенность, сорт Арктис сформировал большее количество колосьев – 439 шт/м<sup>2</sup>, т. е. продуктивная кустистость составила 1,55.

Таблица 2. Структура урожайности и биологическая урожайность

Показатели	Сорт		
	Сейлор	Богатка	Арктис
Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м <sup>2</sup>	263	269	284
Количество продуктивных стеблей к уборке, шт/м <sup>2</sup>	391	399	439
Продуктивная кустистость	1,49	1,48	1,55
Количество зерен в колосе, шт.	37,2	39,3	43,2
Масса 1000 зерен, г	38,1	40,3	42,1
Биологическая урожайность, ц/га (НСР <sub>05</sub> 5,37)	55,4	63,2	79,8

По остальным показателям структуры урожайности сорт Арктис также оказался лидером. Среднее количество зерен в колосе у него было 43,2 шт., у сорта Богатка – 39,3 шт. и у сорта Сейлор – 37,2 шт. Масса 1000 зерен составила у этих сортов соответственно 42,1, 40,3 и 38,1 г.

Таким образом, по биологической урожайности все сорта существенно различались между собой: минимальный показатель отмечен у сорта Сейлор – 55,4 ц/га, на 14 % выше (63,2 ц/га) – у сорта Богатка и на 43 % выше по сравнению с минимальным по опыту – у сорта Арктис (79,8 %).

Помимо основного показателя хозяйственной ценности сорта – урожайности – важное значение имеет также качество его зерна. От качественных характеристик урожая зависит его технологическая и биологическая ценность, а значит стоимость и экономическая эффективность возделывания сорта. В таблице 3 представлены показатели качества зерна пшеницы, полученного в хозяйстве.

Таблица 3. Показатели качества зерна пшеницы

Показатель	Сорт		
	Сейлор	Богатка	Арктис
Натура, г/л	727	731	744
Стекловидность, %	55	76	82
Число падения, с	194	209	236
Содержание клейковины, %	18	20	25
Группа качества клейковины	2	2	2
Содержание протеина, %	11,5	11,7	12,6
Сила муки ( <i>W</i> ), ед.	180	190	208
Индекс Зелени, ед.	30	32	42
Товарный класс зерна	4	4	3

По натуре зерна лидером оказался сорт Арктис – данный показатель у него составил 744 г/л, что выше базисной нормы. Минимальный показатель обеспечил сорт Сейлор – 727 г/л, что соответствует максимум 3 товарному классу. Сорт Богатка показал средний результат, который составил 731 г/л – практически на уровне базисной нормы.

Стекловидность зерна у сортов варьировала в пределах 55–82 %. У Арктиса она оказалась самой высокой, самая низкая была отмечена у сорта Сейлор, у сорта Богатка она составила 76 %. По этому показателю зерно сортов Арктис и Богатка соответствует второму – высшему классу, зерно сорта Сейлор – 3-му.

Показатели числа падения также отличались по сортам: у сорта Сейлор число падения составило 194 с (3 класс), у сорта Богатка – 209 с и у сорта Арктис – 236 с (оба на уровне второго – высшего класса).

По проценту содержания клейковины зерно сортов Сейлор и Богатка относится к 4 классу с показателями 18 и 20 % (слабая пшеница), а сорт Арктис – к 3 классу с 25 % (средняя пшеница). При этом качество клейковины зерна всех трех сортов соответствует второй группе (норма для средней пшеницы).

Помимо нормируемых показателей качества зерна определялись также характеристики, не регламентированные стандартами на территории Беларуси для товарных партий. Содержание протеина было примерно одинаковым в зерне сортов Сейлор и Богатка – 11,5 и 11,7 %, у сорта Арктис оно составило 12,6 %.

Во многих странах для определения силы муки используется интегрированный показатель W. Мука считается сильной при показателе W 350 и более единиц. Значение W для слабой муки – 100-150 единиц. Слабая мука значительно хуже поглощает влагу и слабо удерживает углекислый газ при замесе, а блюда, приготовленные из такой муки, имеют малый объем. Среднюю по силе муку (W = 200–300) используют для приготовления хлеба с недлительным процессом брожения. По этому показателю из зерна сорта Арктис можно получить муку средней силы. Показатели сортов Богатка и Сейлор несколько хуже.

Индекс Зелени (индекс седиментации) является комплексным показателем как количества, так и качества клейковины. Это число, показывающее выраженный в кубических сантиметрах (или мл) объем осадка, полученного при определенных условиях из суспензии испытываемой муки, выработанной из пшеницы, в растворе молочной кислоты. Показатель основывается на способности белка, содержащегося в муке, разбухать в кислой среде. Чем лучше набухание клейковины, тем выше число седиментации (таблица 4).

Таблица 4. Градация индекса седиментации (Зелени)

Значение индекса седиментации, мл	Качество зерна (муки)
менее 20	неудовлетворительное
20–34	удовлетворительное
35–50	хорошее
боле 50	очень хорошее

Индекс седиментации позволяет определить ценность пшеницы и ее целевое назначение на этапе заготовки, так же этот показатель используют для оценки качества зерна в селекции. Из зерна с высоким показателем седиментации производится мука, которая является идеальной для производства хлебобулочных изделий высокого качества. Показатель замедленной седиментации позволяет определить поврежденность муки. По данному показателю качество зерна сортов Сейлор и Богатка можно охарактеризовать как удовлетворительное, сорта Арктис – как хорошее.

Таким образом, с учетом показателей качества, регламентированных действующим стандартом на товарную пшеницу, зерно сортов Сейлор и Богатка можно отнести к 4 классу, зерно сорта Арктис – к 3-му.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бейня, В. А. Анализ сортов пшеницы мягкой озимой, включенных в Государственный реестр / В. А. Бейня, Е. И. Лобач // Земледелие и защита растений.– № 5.– 2018.– С. 16–20.
2. Государственный реестр сортов 2018 г. – Минск, 2018.– 240 с.
3. Растениеводство. Полевая практика : учеб. пособие / Д. И. Мельничук [и др.]; под ред. проф. Д. И. Мельничука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013.– 296 с.
4. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных растений озимых, яровых зерновых, зернобобовых и крупяных на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2015–2017 годы. – Минск, 2018.– С. 23–24.

УДК 633.39:631.53.04

## УРОЖАЙНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА

**Джумагелдиев Ш.** – студент; **Шелюто Б. В.** – д. с.-х. н., профессор;  
**Камасин С. С.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Сильфия пронзеннолистная – кормовая культура высокой хозяйственной ценности. Она классифицируется в группе кормовых культур сенажно-силосного направления и характеризуется высокой продук-

тивностью посевов, повышенным содержанием белка и отзывчивостью на удобрения. По экологической пластичности и долголетию (до 15 и более лет) произрастания на одном месте у сальфии нет равных. По урожаю биомассы сальфия одна из самых урожайных кормовых культур [1].

Целью наших исследований было определить влияние способа посева на урожайность сальфии пронзеннолистной 4-го года жизни.

Опыт был заложен на опытном поле УО БГСХА. Опыт семенами был заложен 26 мая 2015 г. в четырехкратной повторности с нормой высева 70 тыс. растений/га, с учетной площадью делянки 10 м<sup>2</sup>. Опыт рассадой заложен 1 июля 2015 г. в четырехкратной повторности, по следующим схемам опыта: 70×30, 70×50, 70×70.

Посадку сальфии пронзеннолистной проводили в ручную согласно схемы опыта.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м. Агротехнические показатели подпахотного 20–40 и пахотного 0–20 см слоя почвы следующие: рН в КС1 6,0–6,6, гидролитическая кислотность 1,17–0,86 мг.-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 91–96 %, содержание гумуса (по Тюрину) 0,73–1,65 %, подвижных соединений Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 97–181 мг и К<sub>2</sub>О – 164–192 мг на 1 кг почвы.

Урожайность в опытах учитывается методом сплошного скашивания травы со всей делянки и взвешивания. Параллельно отбираются растительные образцы в металлические боксы для высушивания, определения содержания влаги и пересчета на выход сухого вещества.

Значения основных показателей, формирующих урожайность сальфии пронзеннолистной представлены в таблице 1.

Таблица 1. Биометрические показатели сальфии пронзеннолистной в фазу цветения

Варианты	Высота растений, см	Масса 100 побегов, кг	Количество побегов на 1 растение, шт.	Густота стеблестоя, тыс. шт/га	Облиственность, %	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	Количество соцветий на 1 растение, шт.
Посев семенами	187	15,3	5,3	225,3	44,0	48,8	12,4
Посадка рассадой							
70×30	198	15,6	5,8	214,7	42,9	51,6	13,2
70×50	196	17,7	5,8	130,9	43,1	50,2	14,1
70×70	192	19,4	6,0	99,3	43,5	49,3	14,3

Из данных таблицы видно, при посадке рассадой высота растений в начале фазы цветения составляла от 192 до 198 см, при наличии от 5,8 до 6,0 побегов на 1 растение. При посеве семенами высота растений была немного ниже, на уровне 187 см, а количество побегов составила 5,3 шт. на одно растение. Масса 100 побегов колебалась от 15,3 до 19,4 кг. Наибольшую массу побегов сформировали растения высаженные рассадой от 15,6 до 19,4 кг, в свою очередь побеги варианта при посеве семенами весили 15,3 кг.

Густота стеблестоя находилась в пределах от 99,3 до 225,3 тыс. шт./га. Наиболее густой стеблестой образовали посеvy, высеянные семенами. Однако в этом посеве было меньше соцветий в расчете на одно растение, в среднем 12,4 шт., в то время как рассада имела от 13,2 до 14,3 шт. на одно растение. Облиственность растений колебалась от 42,9 до 44,0 %, наибольшую облиственность имел вариант посева семенами, а наименьшую схема посадки рассады 70×30 см – 42,9 %. Этот показатель имеет обратную зависимость от высоты растений, чем оно выше, тем меньший процент облиственности, а вот площадь листьев наоборот увеличивалась по мере роста растений. Так, самую большую площадь листьев имели растения от рассады – от 49,3 до 51,6 тыс. м<sup>2</sup>/га, у растения, посеянных семенами площадь листьев составила 48,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. В целом необходимо отметить, что в эту фазу развития растений более высокими биометрическими показателями, за исключением облиственности и густоты стеблестоя, характеризовался посев рассадой.

Данные биометрических показателей развития растений в фазе созревания приведены в таблице 2.

Из данных таблицы, видно, что к фазе созревания высота растений составляла от 190 до 203 см, а вот масса побегов уменьшалась в связи с потерей питательности зеленой массы и большего накопления сухого вещества.

Таблица 2. Биометрические показатели развития растений силъфии пронзеннолистной в фазе созревания

Варианты	Высота растений, см	Масса 100 побегов, кг	Количество побегов на 1 растение, шт.	Густота стеблестоя, тыс. шт/га	Облиственность, %	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	Количество соцветий на 1 растение, шт
Посев семенами	190	14,4	5,3	225,3	43,6	49,2	190
Посадка рассадой							
70×30	203	15,1	5,8	214,7	42,2	52,3	203
70×50	200	16,8	5,8	130,9	42,7	51,2	200
70×70	196	18,3	6,0	99,3	43,0	50,6	196

Так масса побегов варьировала от 14,4 до 18,3 кг, причем меньше она была у растений, высеянных семенами, а также рассадой по загущенной схеме посадки. Облиственность по сравнению с фазой цветения уменьшилась и составила от 42,2 до 43,6 %, а площадь листьев увеличилась до 49,2 и 52,3 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Урожайность сухого вещества сальфии представлена в таблице 3.

Таблица 3. Урожайность сальфии пронзеннолистной при различных способах посева

Вариант	Зеленая масса	Сухое вещество	± к контролю, сухое вещество	
			т/га	%
Семена (контроль)	52,8	9,0	–	–
Посадка рассады				
70×30	86,8	15,6	+6,6	73,3
70×50	77,1	13,3	+4,3	47,8
70×70	55,4	9,3	+ 0,3	3,3
НСП <sub>05</sub>	–	0,26	–	–

Из данных таблицы 3 заметно преимущество вариантов посадки сальфии рассадой. Наиболее высокую урожайность сухого вещества имели варианты посадки 70×30 и 70×50, урожайность сухого вещества в этих вариантах достоверно превышала показатель контроля на 73,8 и 47,8 %, а посадку по схеме 70×70 на 68,6 и 43,0 % соответственно.

Анализ экономической эффективности возделывания сальфии пронзеннолистной (таблица 4) при различных схемах посадки выявил преимущество схемы 70×50, где отмечен наибольший дополнительный чистый доход –53 руб./га и максимальная окупаемость дополнительных затрат– 1,14 руб./руб.

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания сальфии пронзеннолистной в зависимости от схемы посадки

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции руб./га	Всего дополнительные затраты, включая 35 % накладных расходов, руб./га	Себестоимость дополнительной продукции, руб.	Дополнительный чистый доход, руб./га	Окупаемость дополнительных затрат руб./руб.
70×30	591,5	539,5	6,2	52,0	1,10
70×50	424,3	371,3	4,8	53,0	1,14
70×70	64,3	85,9	1,6	-21,6	0,75

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности размножения сальфии пронзеннолистной рассадным способом при схеме посадки 70×50 см.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бездушный, М. Продуктивность сальфии пронзеннолистной и топинамбура в западной лесостепи УССР / М. Бездушный // Шестой симпозиум по новым кормовым растениям : тезисы научных сообщений. – Саранск, 2014. – С. 234–235.

УДК 634.711:631.5

### **ПОДБОР СОРТОВ ДЛЯ МАЛИННОГО «КОНВЕЙЕРА»**

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

Малина является одной из востребованных культур на рынке ягодной продукции. Ее ценят не только за прекрасный вкус, специфический «малинный» аромат плодов, но и за лечебно-профилактические свойства, связанные с богатым биохимическим составом. Она является источником многих биологически активных веществ, включая минералы, витамины, органические кислоты, а также широкий спектр полифенольных соединений (антоцианы, флавоны, флавонолы, катехины, дубильные вещества и др.) [1]. Эти соединения замедляют старение человека, оказывают сильное противоокислительное, антиканцерогенное и антимуtagenное действие на людей. Плоды и листья малины используются для лечения самых разных недугов, таких как заболевания желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, простудных и вирусных болезней.

К сожалению, сезон поступления свежей ягодной продукции традиционных сортов малины (неремонтантных) непродолжительный и составляет 3–4 недели. В средней полосе России он приходится на июль месяц. Немного продлить этот период можно с помощью различных агроприемов (обрезка побегов на разную высоту, использование переносных укрытий и др.). Существенно увеличить срок плодоношения позволяют ремонтантные сорта малины, у которых созревание происходит в конце лета – начале осени. Известно, что такие сорта отличаются растянутым периодом плодоношения, у отдельных из них эта фаза длится более 60 суток [2]. Таким образом, при правильном подборе сортов (от ранних летних до поздних ремонтантных) период сбора урожая малины может достигать 3,5 месяцев.

В настоящее время сортимент малины довольно богатый и насчитывает несколько сотен сортов. Из них можно составить непрерывный «конвейер» поступления ягод малины, начиная с третьей декады июня и заканчивая осенними заморозками (октябрь). Для бесперебойного обеспечения плодами малины необходимо предусмотреть по каждой группе спелости несколько сортов. Открывает сезон плодоношения в любых погодных условиях самый ранний сорт Метеор, который формирует средне-крупные (2,7–3,0 г) плоды, привлекательной ярко-рубиновой окраски, десертного вкуса. Он отличается надежной зимостойкостью, урожайность невысокая, но стабильная (6–8 т/га). В группу ранних сортов также входят Журавлик, Каскад брянский, Улыбка и др. Эти сорта можно использовать для получения ягод в первую декаду июля.

Сорт Журавлик устойчив к малинному клещу, антракнозу и пурпуровой пятнистости. Зимостойкость и засухоустойчивость выше среднего. Плоды массой 2,7–3,5 г, тупо-конической формы, плотные. Урожайность до 8–9 т/га.

Крупные ягоды (3,5–4,0 г), с нежной ароматной мякотью, хорошего вкуса, тупо-конической формы, привлекательной малиновой окраски формирует сорт Каскад брянский.

Сорт Улыбка, проходящий государственное сортоиспытание, сочетает в себе раннее созревание урожая, высокую адаптацию к неблагоприятным факторам среды, отличные вкусовые качества плодов и настоящий «малинный» аромат.

Не составляет проблем подбор сортов, плодоносящих со середины первой декады июля по третью декаду июля. В это время плодоносит самая многочисленная группа сортов со средним сроком созревания урожая (Бальзам, Барнальская, Вольница, Гусар, Киржач, Кокинская, Рубин брянский, Скрамница, Спутница и др.) [3]. Среди них большой популярностью у населения пользуется сорт Бальзам. Он отличается высокой зимостойкостью и урожайностью (до 10–12 т/га), дружным созреванием. Ягоды средне-крупные (2,7–3,5 г), усеченно-конические, темно-рубиновой окраски, плотные, хорошего вкуса.

Одним из наиболее крупноплодных (3,5–4,4 г), урожайных (8–10 т/га), зимостойких и засухоустойчивых сортов является сорт Гусар. Он формирует красивый элегантный куст с умеренным количеством пряморослых побегов замещения и редкой порослью. Ягоды привлекательной формы, насыщенного рубинового цвета, высоких вкусовых и товарных свойств.

Сорт Киржач имеет высокую адаптацию к зимним повреждающим факторам, формирует пряморослый компактный куст из 8–10 слабо-

шиповатых побегов. Плоды среднего размера (2,5–3,5 г), тупо-конической формы, малиновой окраски. Урожайность до 6–9 т/га.

Сорт Скрамница отличается стабильной и высокой урожайностью – до 8–9 т/га. В отдельные годы урожайность достигает 10–12 т/га. Имеет относительно дружное созревание. Сорт вынослив к основным грибным болезням и малинному клещу. Ягоды средние-крупные, округло-конические, сладко-кислые.

Значительно беднее набор позднеспелых сортов малины, плодоносящих в третьей декаде июля. В эту группу входят сорта Бригантина, Памяти Медведевой, Пересвет. Сорт Бригантина формирует компактный куст, сжатого типа с умеренным количеством мощных, прямостоячих побегов. Урожайность – 6–7 т/га. Ягоды крупные (3,2–3,8 г), округло-конические, плотные, темно-малиновые, костянки мелкие, однородные.

Сорт Пересвет – зимостойкий и урожайный (7–9 т/га). Отличается плотными, долго не загнивающими ягодами (3,5 г) интенсивно рубинового цвета. Выделяется отличным качеством продукции при замораживании ягод и их технической переработке.

Ряд сортов уральской селекции (Антарес, Бархатная, Турмалин), заявленных оригинаторами как позднего срока созревания, в условиях Центрального региона РФ плодоносят одновременно с сортами среднего срока созревания [4]. Следовательно, для надежного заполнения этой временной ниши необходимо активизировать селекционную работу.

В конце июля-начале августа сбор урожая малины переходит на ремонтантные сорта, возделываемые по типу однолетней культуры с ежегодным подзимним скашиванием стеблей. Поскольку индивидуальное плодоношение любого ремонтантного сорта в 3–4 раза продолжительнее, чем традиционных сортов, то и общее их количество можно ограничить 5–6 сортами. Первыми начинают созревать ремонтантные сорта Пингвин и Подарок Кашину. Затем к плодоношению приступают сорта Поклон Казакову, Атлант и Жар-птица. Плодоношение этих сортов с большим запасом перекрывает друг друга и заканчивается с наступлением осенних заморозков. Приводим их краткую характеристику.

Пингвин – раносозревающий сорт со штамбовым типом куста и дружным плодоношением. Ягоды крупные (4,0–4,5 г), плотные – 7,2 Н, легко отделяются от плодоложа, округло-конической формы, темно-малинового цвета, костянки мелкие, ровные. После созревания плоды до 5 суток могут висеть на кусте без потери качества. Урожайность 11–12 т/га. Полностью созревает в первой половине сентября.

Сорт Подарок Кашину отличается рекордной урожайностью (до 20 т/га). Ягоды крупные (средняя масса 5,0–5,7 г, максимальная до 10 г), округло-тупоконической формы, малиновой окраски. Вкус кисло-сладкий (3,9–4,0 балла), транспортабельность – высокая. Начинает созревать в конце июля, плодоношение длится до начала октября [5].

Сорт Поклон Казакову выделяется десертным вкусом, настоящим «малинным» ароматом и привлекательным товарным видом плодов. Ягоды очень крупные, одномерные, средняя масса 5–6 г, максимальная – 8,2 г, округло-конической формы. Урожайность высокая – 17–19 т/га. Осенний урожай в условиях средней полосы России составляет около 3 кг/куст. Устойчив к малинному клещу, слабо поражается грибными болезнями. Начинает созревать в первой декаде августа, плодоношение продолжается до конца сентября.

Сорт Атлант формирует мощный куст высотой 1,6–1,9 м, зона осеннего плодоношения занимает более половины их длины. Плоды крупные, массой 5,0–5,5 г (максимальная – 9 г), очень плотные (8,8 Н), транспортабельные, хорошо отделяются от плодоложа, ярко-красной окраски с сильным блеском, с однородными мелкими костянками, могут продолжительное время висеть на кусте без загнивания. Урожайность высокая – до 19 т/га и больше. Начало созревания ягод во второй декаде августа, до заморозков созревает 75–90 % урожая.

Сорт Жар-птица – высокоурожайный (18–20 т/га) сорт малины с сочными вкусными ягодами красивой ярко-красной окраски. Начинают созревать во второй половине августа, потенциальная урожайность реализуется на 70–90 %.

Широкое внедрение малинного «конвейера» в промышленное садоводство, несомненно, будет способствовать поднятию уровня круглогодичного потребления ягод малины – важнейшего условия повышения качества и продолжительности жизни населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bobinaitė R., Viškelis P., Venskutonis P. R. Chemical Composition of Raspberry (*Rubus* spp.) Cultivars // Nutritional Composition of Fruit Cultivars, 2016, – P. 713–731.
2. 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.
3. Подгаецкий, М. А. Сорта малины для промышленной технологии выращивания в условиях средней полосы России // Коньяевские чтения: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции (13–15 декабря 2017 г.) – Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2018. – С. 180–183.
4. Невоструева, Е. Ю. Антарес / В сборнике: Помология. В 5-ти томах. Т. V: Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. Под редакцией Е. Н. Седова, Л. А. Грюнер. Орел, 2014. – С. 114–115.
5. Евдокименко, С. Н. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России / С. Н. Евдокименко, Ф. Ф. Сазонов, Н. В. Андропова / Садоводство и виноградарство. – 2017. – № 1. – С. 31–38.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ МНОГОЛЕТНИХ СРЕДНЕСПЕЛЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ТОРФЯНО-ДЕГРАДИРОВАННОЙ ПОЧВЕ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ЦЕЗИЕМ-137**

**Евсеев Е. Б.** – мл. научный сотрудник,  
РНИУП «Институт радиологии», лаборатория агроэкологии

В условиях радиоактивного загрязнения территории организация кормовой базы для сельскохозяйственных животных является наиболее важным звеном в производстве нормативно-чистой продукции животноводства. На естественных лугах основная масса выпавших радионуклидов сосредоточена в верхнем 0–5 см слое дернины и является потенциально доступной для растений. Поэтому, чтобы уменьшить уровень загрязнения радионуклидами животноводческой продукции, производимой в загрязненных районах, необходимо снизить переход радионуклидов в луговую растительность.

Исследования, проведенные на пойменных лугах, показали неоднозначное влияние минеральных удобрений на поступление  $^{137}\text{Cs}$  в многолетние злаковые травы. Фосфорно-калийные удобрения в дозе  $\text{N}_{90}\text{P}_{120}\text{K}_{180}$  уменьшали накопление  $^{137}\text{Cs}$  в 1,3 раза по сравнению с дозой  $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$  [1]. Кратность снижения поступления  $^{137}\text{Cs}$  в травостой в зависимости от дозы фосфорно-калийных удобрений может варьировать от 1,4 до 4,6 [2].

На накопление радионуклидов в растениях оказывают влияние не только дозы применяемых удобрений, но и их сочетания. Применение калийных удобрений в дозе 180 кг д.в./га на фоне азота  $\text{N}_{60}$  в 1,5 раза снижало содержание  $^{137}\text{Cs}$  в растениях. При увеличении дозы азота до 100 кг д. в./га внесение калийных удобрений в дозе 120 кг д. в./га было неэффективным [3].

Оптимальная кислотность почв на фоне применения минеральных удобрений позволяет повысить урожайность культур и сократить поступление радионуклидов в растения на 60–80 %

Наиболее эффективным приемом снижения поступления  $^{137}\text{Cs}$  является внесение калийных удобрений и извести. Данное мероприятие позволяет снизить накопление радионуклидов в растениях на разных почвах от 2–3 до 20 раз.

Наиболее существенное значение для повышения урожая имеют удобрения, содержащие азот. Недостаток доступного азота в почве приводит к снижению урожая, а повышенные дозы азотных удобрений

увеличивают накопление радионуклидов в растениях. Увеличение перехода  $^{137}\text{Cs}$  из почвы в растение обусловлено наличием аммонийной формы азота в удобрениях, способной вытеснять ионы радиоцезия из почвенного поглощающего комплекса в почвенный раствор и этим увеличивать доступность его растениям [4].

На протяжении 2016–2018 гг. продолжалось выполнение полевых экспериментальных исследований по влиянию систем удобрений на параметры перехода  $^{137}\text{Cs}$  в многолетние среднеспелые злаковые травы, возделываемые на торфяной антропогенно-преобразованной почве.

Полевой опыт был заложен 20 апреля 2016 г. на Черebasовской осушительно-увлажнительной мелиоративной системе на землях СПК «Новое Полесье» Лунинецкого района Брестской области.

Опыт заложен методом рендомизированных повторений в четырехкратной повторности. Общая площадь делянки (4×5) = 20 м<sup>2</sup>, площадь учётной делянки (3×4) = 12 м<sup>2</sup>. Посев многолетних среднеспелых злаковых трав беспокровный.

Схема эксперимента включает 12 вариантов (таблица 1):

Таблица 1. Схема применения минеральных удобрений в опыте

Варианты опыта	Дозы удобрений под 1-й укос, кг/га д. в.			Дозы удобрений под 2-й укос, кг/га д. в.		
	N	P	K	N	P	K
1. Контроль	–	–	–	–	–	–
2. P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	–	90	90	–	–	30
3. P <sub>90</sub> K <sub>150</sub>	–	90	90	–	–	60
4. P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	–	90	120	–	–	60
5. N <sub>100</sub> P <sub>90</sub> K <sub>150</sub>	60	90	90	40	–	60
6. N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>150</sub>	80	90	90	40	–	60
7. N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>150</sub>	80	90	90	60	–	60
8. N <sub>100</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	60	90	120	40	–	60
9. N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	80	90	120	40	–	60
10. N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	80	90	120	60	–	60
11. N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>150</sub> + Cu <sub>80</sub>	80	90	90	40	–	60
12. N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>150</sub> + Cu <sub>80</sub>	80	90	90	60	–	60

Минеральные удобрения вносились в соответствии со схемой полевого эксперимента. Использовались следующие виды: карбамид, суперфосфат, хлористый калий. Фосфорные удобрения внесены в полной дозе под первый укос. Калийные и азотные удобрения под первый укос внесено 75 %, под второй 25 %.

Состав травосмеси: тимофеевка луговая 2 кг/га, овсяница луговая 5 кг/га, коострец безостый 6 кг/га. Направление использования травосмеси – сенокосное.

Данные по урожайности укосов за 2016–2018 гг. приведены в таблице 2.

Таблица 2. Урожайность зеленой массы многолетних среднеспелых злаковых трав по укосам 2016–2018 гг.

	2016 г.	2017 г.			2018 г.		Урожайность средняя за 1 укос
	1 укос	1 укос	2 укос	3 укос	1 укос	2 укос	
1.	27,4	21,4	12,4	9,2	35,8	24,3	28,2
2	34,0	29,1	13,0	10,0	43,7	32,7	35,6
3.	35,6	35,3	15,0	10,4	42,6	34,9	37,8
4.	36,2	33,7	13,6	10,9	41,1	41,7	37,0
5.	39,5	60,9	29,1	15,0	60,4	45,3	53,6
6.	40,2	76,7	34,1	16,7	59,7	49,2	58,9
7.	41,3	67,1	38,3	17,8	64,1	51,0	57,5
8.	39,6	58,6	27,9	18,0	60,6	46,6	52,9
9.	40,6	77,7	36,5	20,1	61,9	48,6	60,0
10.	41,5	74,7	39,7	21,5	63,5	54,9	59,9
11.	40,8	85,1	35,4	20,9	63,4	48,8	63,1
12.	41,8	76,4	38,3	23,1	58,0	59,0	58,7
НСР <sub>05</sub>	3,7	11,5	8,3	4,1	14,2	14,3	–

С увеличением доз удобрений увеличивается урожайность сена многолетних трав. Если рассмотреть варианты без азотных удобрений, то оптимальным является доза  $K_{150}$  при одинаковом фоне фосфорных удобрений, что соответствует урожайности сена 37,8 ц/га. При одинаковой дозе фосфорных удобрений и  $K_{150}$  наиболее продуктивным является вариант с дозой азотных удобрений 120 кг/га (вариант 6) с урожайностью 58,9 ц/га. В группе вариантов с  $P_{90}$  и  $K_{180}$  наиболее эффективным является вариант 9 с  $N_{120}$  с урожайностью в 60 ц/га. Наибольшая урожайность получилась на 11 варианте и составила 63,1 ц/га. Исходя из данных таблицы, мы видим, что варианты с  $N_{120}$  наиболее эффективны по сравнению с большим содержанием азота, из этого следует, что дальнейшее увеличение азотных удобрений не ведет к увеличению урожайности. Наибольшая урожайность соответствует варианту 11 при соотношении N:P:K 1,33:1:1,66. Как видим по остальным вариантам, наиболее оптимальные соотношения азотных и фосфорных удобрений 1,33:1 при изменяющемся соотношении калийных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агеец, В. Ю. Система радиоэкологических контролей в агрофосфере Беларуси / В. Ю. Агеец; РНИУП «Ин-т радиологии». – Минск, 2001. – 250 с.
2. Эффективность минеральных удобрений на радиоактивно-загрязненных территориях / Т. Л. Жигарева [и др.] // Химия в сел. хоз-ве. – 1996. – № 1. – С. 35–37.

3. Котик, В. А. Закономерности миграции цезия – 137 в луговых экосистемах после аварии на Чернобыльской АЭС: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.01 / В. А. Котик; Всерос. науч.-исслед. ин-т с.-х. радиологии и агроэкологии. – Обнинск, 1996. – 24 с.

4. Агеец, В. Ю. Система мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в растениеводческую продукцию в условиях Беларуси: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.04 / В. Ю. Агеец. – Обнинск, 2001. – 278 с.

УДК 663.479

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБНОГО КВАСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ**

**Евсенина М. В.** – к. с.-х. н.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева»,  
кафедра технологии общественного питания

Квас в рекламе не нуждается. Это один из лучших напитков, использовавшийся еще тысячу лет назад. На протяжении последних лет в России наблюдается стабильное повышение объемов потребления этого напитка [4].

В начале 2000-х годов на российском рынке бутилированный квас был представлен только так называемыми квасными напитками – грубо говоря, лимонадом со вкусом кваса. Однако исследования рынка показали, что для потребителей эталоном вкуса выступали не эти суррогаты, а квас домашнего приготовления, бочковая разновидность этого напитка, квас в ресторанах русской кухни, то есть традиционный напиток – продукт натурального брожения. Этот факт заставил производителей задуматься о выпуске натурального кваса в бутылках [2].

Одним из важнейших и наиболее перспективных направлений развития пищевой промышленности является создание экологически безопасных продуктов питания на основе природного сырья. Решение этой проблемы возможно путем применения при разработке новых видов напитков различных источников биологически активных веществ, в частности, меда, плодово-ягодного сырья, лекарственных растений [3].

В связи с этим, целью исследований явилось изучение возможности использования при производстве кваса хлебного дополнительного сырья – меда и цветков липы, а так же влияние этих добавок на скорость брожения и качество кваса.

В качестве объекта для исследований был выбран хлебный квас, выпускаемый в соответствии со «Сборником рецептов блюд и кули-

нарных изделий для предприятий общественного питания» под редакцией Голуновой Л. Е. Рецептúra хлебного кваса на 100 л указана в таблице 1.

Таблица 1. Рецептúra хлебного кваса на 100 л напитка

Наименование сырья	Расход сырья, г	Содержание сухих веществ, %
Сухари ржаные	4000	92,0
Сахар-песок	3000	99,85
Дрожжи хлебопекарные прессованные	150	25,0
Вода	120000	0

Исследования проводились в соответствии со следующими вариантами:

1. Контроль – производство кваса по технологии, представленной в сборнике рецептур.

2. Вариант 1 – использование водного экстракта цветков липы с содержанием сухих веществ 10 % в дозе 10 % от количества воды, используемой в рецептуре, с заменой сахара медом в количестве 30 % от массы.

3. Вариант 2 – использование водного экстракта цветков липы с содержанием сухих веществ 10 % в дозе 10 % от количества воды, используемой в рецептуре, с заменой сахара медом в количестве 50 % от массы.

4. Вариант 3 – использование водного экстракта цветков липы с содержанием сухих веществ 10 % в дозе 10 % от количества воды, используемой в рецептуре, с заменой сахара медом в количестве 70 % от массы.

Экстракт цветков липы получали водным экстрагированием соцветий при температуре воды 97–100°С с экспозицией 60 минут. Затем экстракт отфильтровывался и разбавлялся водой до содержания сухих веществ 10 %.

Важными характеристиками при определении качества кваса являются его органолептические показатели.

Квас, произведенный с использованием экстракта цветков липы и меда, обладал более выраженным ароматом. Вкус напитка с использованием добавок более полный и выраженный и изменялся менее значительно с увеличением вносимого количества медом. Цвет напитка приобретал светло-коричневый оттенок.

Более полную информацию о качестве исследуемых вариантов кваса с использованием экстракта липы и меда в рецептуре дают физико-химические показатели. Результаты определения данных показателей

в исследуемых вариантах после 18-часового брожения представлены в таблице 2.

Таблица 2. Физико-химические показатели качества кваса

Наименование показателя	Варианты исследований			
	Контроль	10 % экстракта цветков липы и меда 30 %	10 % экстракта цветков липы и меда 50 %	10 % экстракта цветков липы и меда 70 %
Массовая доля сухих веществ, %	8,9	8,2	8,4	8,6
Кислотность, к. ед.	5,4	5,6	6,0	6,4

Полученные результаты показывают, что при 18 часовом брожении варианты с использованием экстракта липы и замене сахара медом, имели несколько пониженное содержание сухих веществ. Так минимальное значение данного показателя выявлено в 1 опытном варианте и составившее 8,2 %, что обуславливает дополнительные потери сухих веществ на 12,1 % по сравнению с контролем за счет внесения изменений в рецептуру. Интенсификация процесса брожения привела к увеличению общей кислотности в опытных вариантах. Максимальная кислотность, составившая 6,4 кислотных единиц, выявлена в варианте с использованием экстракта цветков липы с содержанием меда 70 %.

Это подтверждается и литературными данными. Интенсификация процессов брожения при замене в рецептуре кваса 50 % сахара медом объясняется в первую очередь его химическим составом, имеющим ряд необходимых макро- и микроэлементов в легко усвояемой для дрожжей форме, а также наличием биологически активных веществ, таких как витамины, ферменты и органические кислоты, позволяющим интенсифицировать окислительно-восстановительные процессы дрожжей, усилить метаболизм аминокислот и углеводов в дрожжевых клетках [1].

Вместе с тем, введение в состав рецептуры таких компонентов, как мед и экстракт цветков липы приведет к повышению себестоимости продукта и, как следствие, росту цены реализации.

С целью изучения предполагаемого потребительского спроса были проведены маркетинговые исследования. С учетом того, что разрабатываемая продукция имеет хорошие органолептические свойства, привлекательный вкус и аромат, можно предположить, что напиток будет пользоваться повышенным спросом у потребителей.

Исследования показали, что из 100 опрошенных респондентов 29 % готовы покупать квас с медом и экстрактом цветков липы, 9 % – не

планируют приобретать квас с медом и экстрактом цветков липы, 22 % – будут принимать решение в зависимости от цены, у 37 % решение будет зависеть от качества изделий и 3% затруднились с ответом.

Таким образом, с целью расширения ассортимента напитков с функциональными свойствами и улучшения органолептических показателей кваса рекомендуется внесение экстракта цветков липы в рецептуру хлебного кваса в количестве 10 % от объема воды в рецептуре и замены 50 % сахара на мед.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д. В. Виноградов, Н. В. Вавилова, Н. А. Дуктова, Е. И. Лупова. – Рязань : РГАТУ-БГСХА, 2018. – 318 с.
2. Евсенина, М. В. Использование нетрадиционных видов сырья в технологии производства хлебного кваса [Текст] / М. В. Евсенина, С. В. Никитов, Т. А. Ромашова // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2016. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 55–58.
3. Иванова, Е. Г. Технология квасов брожения [Текст] / Е. Г. Иванова, Л. В. Киселева, Н. Г. Ленец // Пиво и напитки. – 2006. – № 4. – С. 46–47.
4. Экспертиза напитков. Качество и безопасность: учебно-справочное пособие [Электронный ресурс] / В. М. Позняковский [и др.]. – URL: [http://www. iprbookshop. ru/4169](http://www.iprbookshop.ru/4169). – ЭБС «IPRbooks».

УДК 633.853.492(494)

## **РЫЖИК ПОСЕВНОЙ: ЗНАЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Евтишина Е. В.** – магистрант  
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

Правильное, здоровое и полезное питание в настоящее время стало актуальной проблемой. Поэтому возникает интерес к ранее забытым продуктам питания [2]. Одним из таких продуктов является рыжиковое масло.

Рыжик относится к масличным культурам из семейства капустных. Растения из семейства Капустных (*Brassicaceae*) сегодня занимают одно из первых мест в мировом производстве масличных культур, вследствие широкого распространения рапса и сурепицы. В последнее время в России постепенно возрождается старинная культура рыжика посевного (*Camelina sativa* (L.) Crantz) [3, 4].

Интерес к рыжику обусловлен высокой продуктивностью семян (до 1,9–2,1 т/га и более), в которых содержится 40–46 % высушающего

масла (йодное число составляет от 121,9 до 155) и возможностью его многопланового использования [4, 5].

Рыжиковое масло используется в пищевой (диетическое питание), лакокрасочной (для приготовления олифы), мыловаренной (для изготовления зеленого мыла) промышленности, в производстве упаковочных материалов, лакокрасочных изделий, кистей, в медицине и парфюмерии (как компонент в массажных кремах, лечебной косметике, ароматерапии), в качестве кормов в животноводстве и птицеводстве (производство жмыха), в авиационной промышленности (производство биотоплива).

Полезные свойства масла рыжика также напоминают льняное масло, но оно имеет лучшие вкусовые качества и сохраняемость. Состав масла рыжика похож с другими растительными маслами. Имеет витаминный ряд А, D, E, F, К, которые играют большую роль для развития молодого организма, поэтому уместно применять масло рыжика для приготовления еды детям; минералы кальций, калий, магний, фосфор; хлорофилл; аминокислоты; жирные кислоты; антиоксиданты; фосфолипиды; фитостеролы. По количеству витамина E рыжиковое масло уступает только льняному и кедровому маслам. Одной столовой ложки такого масла необходимо для удовлетворения суточной дозы витамина E. Одной из особенностей состава рыжикового масла является сбалансированность полиненасыщенных кислот Омега-3 (линоленовая) и Омега-6 (линолевая) – соотношение два к одному соответственно, что является идеальным для человека. Из минеральных веществ масло особенно богато магнием. Рыжиковое масло является питательным и энергетически ценным продуктом. Калорийность на 100 грамм продукта составляет 900 ккал. Благодаря своему составу рыжиковое масло обладает целым рядом полезных свойств для организма человека. Масло рыжика способствует снижению уровня холестерина и укреплению мембран клеток, что в свою очередь повышает их устойчивость к неблагоприятным факторам.

Стимулирует заживление ран, обладая, противовоспалительным действием. Нормализует липидный обмен и гормональный баланс, является катализатором при укреплении иммунитета, укрепляет стенки сосудов и повышает их эластичность, улучшает качество крови. Принимает участие при выведении токсичных продуктов обмена из организма. Стимулирует работоспособность, улучшая память и работу мозга. Стоит на защите организма от раннего старения и обладает противоопухолевыми свойствами.

В пищу масло линоленовой можно употреблять только после очистки, с целью удаления веществ, вызывающих горький вкус. При этом

у рафинированного масла теряется устойчивость к окислению за счет процесса дезодорации, в результате чего сокращается количество витаминов и минералов, а также срок хранения [2, 3].

Масло из семян рыжика считают самым оригинальным и редкофальцифицируемым продуктом, поскольку у него яркий окрас и насыщенный, специфичный аромат, который нет возможности повторить путем рыжиковых продуктов. Иногда его подкльывают методом разбавления дешевыми растительными маслами.

Рыжик масличный характеризуется большой пластичностью и способен произрастать в различных почвенно-климатических условиях и не требует применения пестицидов в большом количестве, отличается относительно высокими темпами роста при пониженных температурах. Имеет способность переносить почвенную и воздушную засуху. Культура не прихотлива к почвам, дает хорошие урожаи на почвах чернозема, легких супесчаных и оподзоленных почвах, слабо поражается вредителями и болезнями по сравнению с другими культурами из семейства капустных.

Яровой рыжик в Нечерноземной зоне, в том числе Рязанской области, является не традиционной культурой, наряду с льном масличным, видами горчицы [1, 2, 5], и расширение площадей к посеву сдерживается отсутствием системы семеноводства и разработанных рекомендаций по технологии его возделывания. Возделывание масличных культур на территории Рязанской области является перспективным и рентабельным, а при условии совершенствования агротехники, использовании средств защиты растений, возделывания новых сортов и гибридов возможно достичь более высокой урожайности, тем самым Рязанские аграрии укрепят свои позиции на рынке маслосемян.

Выращивание рыжика открывает большие перспективы для его использования и применения, при минимальных затратах выращивания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Новая масличная культура для Рязанской области [Текст] / Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал, 2009. – № 4. – С. 32–34.
2. Виноградов, Д. В. Методические рекомендации по возделыванию льна масличного в Рязанской области [Текст] // Д. В. Виноградов, Н. А. Артемова. – Рязань, 2010. – 26 с.
3. Виноградов, Д. В. Возделывание чечевицы в моно- и смешанных посевах с рыжиком яровым в условиях Рязанской области [Текст] / Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2016. – № 4 (32). – С. 118–122.
4. Лупова, Е. И. О пользе рыжикового масла [Текст] // Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – 2017. – С. 226–230.
5. Хромцев, Д. Ф. Возможность возделывания масличных и эфиромасличных культур в Рязанской области [Текст] / Д. Ф. Хромцев, Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал, 2013. – № 4. – С. 52–54.

## ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК СЕМЯН СТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА НА УРОЖАЙ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЭСПАРЦЕТА

**Егорова Г. С.** – д. с.-х. н.; **Лебедева Л. В.** – к. с.-х. н.;  
**Максимова Н. С.** – к. с.-х. н.; **Меженская И. С.** – аспирант  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,  
кафедра почвоведения и общей биологии

По содержанию протеина зеленая масса эспарцета уступает только зеленой массе люцерны и превышает зеленую массу клевера. Зеленая масса эспарцета богата следующими минеральными веществами: фосфор и кальций, эти макроэлементы играют важную роль в росте и развитии сельскохозяйственных животных. Во многих районах Волгоградской области его выращивание позволяет получать довольно высокие урожаи зеленой массы. [1, 2]

Исследования проводились на опытном поле КФХ Ракович И. Н. Чернышковского района Волгоградской области в 2016–2018 гг.

Цель исследований – изучение агротехники возделывания эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria*) на зеленую массу в богарных условиях на каштановых почвах Волгоградской области.

Задачи исследования: проследить за динамикой изменения травостоя эспарцета первого и второго года жизни; описать особенности развития эспарцета при рядовом (ширина междурядья 0,15 м) и широкорядном способе посева (0,30 м); наблюдение за продуктивностью посевов эспарцета второго года жизни.

Почвы участка каштановые. Перед посевом (рядовым и широкорядным) проводили предпосевную обработку семян: природным минералом – бишофитом, гуминовым препаратом – агроспейсом, фитогормональным препаратом – гибберсибом.

На всех вариантах исследования проводилась обработка семян нитрагином.

Регламент применения препаратов:

Название препарата	Норма расхода препарата	Норма расхода рабочей жидкости
Бишофит	6 л/т	20 л/т
Агроспейс	400 мл/т	10 л/т
Гибберсиб	5 г/т	20 л/т

Исследования проводились по методики полевого опыта Бориса Александровича Доспехова (1985), методических указаний ВНИИ

кормов В. Р. Вильямса (1987). Исследования закладывались в трехкратной повторности, площадь учетной делянки 100 м<sup>2</sup>.

Предшественник чистый пар. В III декаде сентября проводили вспашку с предплужником ПН-9-35 на глубину 22–25 см. Весенняя обработка почвы состояла в проведение ранневесенней культивации и прикатывания. Высевали эспарцет в II–III декаде апреля зерновой сеялкой СЗ-3,6 глубина заделки семян 5–6 см, после посева провели прикатывание почвы. Сеяли эспарцет рядовым и широкорядным способом посева.

Для посева использовали районированный сорт: эспарцет Песчаный 1251. Норма высева семян эспарцета составила при широкорядном способе 3,4, при рядовом посеве 4,6 млн. всхожих семян/га. Уборку эспарцета на зеленую массу проводили в фазу бутонизации – начало цветения.

В условиях сухого земледелия очень важны следующие приемы агротехники: оптимальный способ посева и обработка семян стимуляторами роста. Это позволит получить дружные всходы семян эспарцета, повысить выживаемость и сохранность эспарцета за вегетационный период.

Таблица 1. Полевая всхожесть семян эспарцета в зависимости от обработок семян стимуляторами роста и способа посева

Показатели	Способ обработки семян							
	Нитрагин		Агроспейс		Биофит		Гибберсиб	
	Годы							
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Рядовой способ посева								
Высеяно всхожих семян, шт/м <sup>2</sup>	460	460	460	460	460	460	460	460
Получено всходов, шт/м <sup>2</sup>	272	320	282	388	331	386	290	372
Полевая всхожесть, %	59	70	61	84	72	84	63	81
Широкорядный способ посева								
Высеяно всхожих семян, шт/м <sup>2</sup>	340	340	340	340	340	340	340	340
Получено всходов, шт/м <sup>2</sup>	174	189	190	224	206	178	186	184
Полевая всхожесть, %	51	56	56	66	61	52	55	54

Данные таблицы отражают определенную закономерность, что применяемые препараты повышали полевую всхожесть. Наилучшая всхожесть была на варианте с обработкой стимуляторами роста биофитом и агроспейсом. При обработке биофитом 72 и 61 % при рядовом и широкорядном способе в 2016 г., 84 и 52 % в 2017 г. соответственно. В 2016 г. на варианте с обработкой агроспейсом взошедших

растений было при рядовом размещении 388 шт/м<sup>2</sup>, при широкорядном 224 шт/м<sup>2</sup>.

Наименьшая полевая всхожесть на контрольном фоне 59 и 51 % при рядовом и широкорядном посеве в 2016 г., в 2018 г. 70 и 56 %.

Таблица 2. Урожайность зеленой массы эспарцета второго года жизни при различных способах посева, т/га

Способ посева	Вариант обработок семян							
	Нитрагин (контроль)		Агроспейс		Бишофит		Гибберсиб	
	зеленая масса	сухого вещества	зеленая масса	сухого вещества	зеленая масса	сухого вещества	зеленая масса	сухого вещества
2017 год								
Рядовой	9,8	2,07	10,2	2,04	10,5	2,09	10,0	2,05
Широкорядный	6,3	1,29	6,5	1,31	6,8	1,42	6,3	1,42
2018 год								
Рядовой	6,50	1,30	7,01	1,44	7,33	1,47	6,79	1,37
Широкорядный	5,40	1,08	5,95	1,19	6,03	1,22	5,83	1,18

Уборку эспарцета песчаного на зеленый корм проводили в I декаде июня, при распускании 70 % соцветий. Из таблицы 2 видно, что наибольшая урожайность была на варианте с обработкой природным минералом бишофитом и агроспейсом при рядовом способе посева. Так, в 2017 г. прибавка урожая на варианте с обработкой бишофитом при рядовом посеве составила 0,7 т/га, на широкорядном 0,5 т/га. В 2018 г. прослеживается аналогичная тенденция получения наибольшей урожайности по стимуляторам роста, так при рядом посеве прибавка 0,8 т/га, а при широкорядном 0,6 т/га.

Можно сделать вывод, что предпосевная обработка стимуляторами роста благоприятно влияет на всхожесть и сохранность растений и соответственно на урожайность.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Егорова, С. Г. Семенные посевы эспарцета песчаного в сухостепной зоне Волгоградской области [Текст] // ВГСХА. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. № 3(3): наука и высшее проф. образование / ВГСХА. – Волгоград, 2006. – С. 10–13.
- Егорова, Г. С. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на семенную продуктивность эспарцета [Текст] / Г. С. Егорова, Д. В. Шульга, Л. В. Лебедева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 2 (6). – С. 9–16.

## **ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГЕРБИЦИДОВ И ИХ СМЕСЕЙ**

**Еремич В. В., Батюков Д. А.** – студенты;

**Таранухо В. Г.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Лен в Республике Беларусь является исторически возделываемой культурой. Вместе с тем в настоящее время представление о престижности возделывания этой культуры меняется не только в Республике Беларусь, но и в европейских странах. По объемам производства льноволокна Беларусь занимает третье место в мире после таких стран, как Франция и Бельгия. Белорусский лен хорошо известен в сопредельных странах (Россия, Украина, Литва) и некоторых странах дальнего зарубежья [2, 3, 4].

Льняная отрасль в республике объединена в технологическую цепочку: льносеющие сельскохозяйственные организации – льнозаводы с экспортно-сортировочными льнобазами и льносемяницами – предприятия концерна «Беллегрпром», в т. ч. РУПТП «Оршанский льнокомбинат». В настоящее время 148 сельскохозяйственных организаций всех категорий, занимаются производством льнотресты и льносемян, 36 льнозаводов – выращиванием льна и первичной переработкой льнотресты, 7 льносемянниц – заготовкой льносемян, 5 экспортно-сортировочных льнобаз – закупкой у льнозаводов льноволокна, его доработкой и реализацией за пределы страны.

Несмотря на достаточно динамичный рост урожайности льноволокна, в последние годы она возросла с 4,8 ц/га до 10,7 ц/га, этот показатель еще далек от потенциальных возможностей современных сортов льна-долгунца. Урожайность этой культуры в настоящее время зависит также от уровня технологии возделывания и одним из основных факторов, от которого зависит количество и качество продукции льна-долгунца является засоренность посевов [1, 2, 3].

В связи с этим основной целью наших исследований было изучение влияния применения новых гербицидов и их смесей в борьбе с сорняками при выращивании льна-долгунца.

Полевые опыты заложены на опытном поле РУП «Институт льна» Оршанского района Витебской области по общепринятой методике. Повторность полевого опыта четырехкратная, площадь делянок

12,5 м<sup>2</sup>. Агротехника общепринятая для возделывания льна долгунца в Республике Беларусь. Норма высева – 22 млн. всхожих семян на гектар. Способ посева – узкорядный. Предшественник – ячмень. Посев льна – 2 мая. Минеральные удобрения внесены в дозе N<sub>18</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>.

Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрохимическая характеристика почвы приведена в таблице 1.

Таблица 1. Агрохимическая характеристика почвы

Показатели	2018 г.
pH солевой вытяжки	5,7
Гумус (по Тюрину), %	1,58
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (по Кирсанову), мг/кг почвы	185
K <sub>2</sub> O (по Масловой), мг/кг почвы	210

Во время ухода за посевами проводили обработку в фазе всходов инсектицидом Каратэ Зеон (0,15 л/га) против льняной блохи. Химическая прополка посевов проведена гербицидами в соответствии со схемой опыта. Против корнеотпрысковых сорняков посева обработаны Лонтрелом (0,2 л/га).

Для обработок использованы гербициды Секатор турбо, Гербитокс, Магнум, Миура, Базагран М.

Схема проведения опытов в полевых условиях выглядела следующим образом: 1) Секатор турбо (0,1 л/га) – контроль; 2) Секатор турбо (0,1 л/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га); 3) Секатор турбо (0,1 л/га) + Магнум (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га); 4) Гербитокс – (0,8 л/га); 5) Гербитокс – (0,8 л/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га); 6) Гербитокс (0,8 л/га) + Магнум (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га); 7) Базагран М (4 л/га); 8) Базагран М (4 л/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га); 9) Базагран М (2,7 л/га) + Магнум (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га).

Оценку фитосанитарного состояния посевов проводили методом маршрутного обследования в разные фазы вегетации, начиная с фазы «елочка», до ранней желтой спелости. Засоренность посевов, эффективность действия гербицидов и их смесей определяли по общепринятым методикам.

В ходе оценки фитосанитарного состояния льна-долгунца, в промежутке от периода быстрого роста до фазы ранней желтой спелости выявлено относительно небольшое накопление болезней в посевах льна-долгунца (таблица 2).

Общее распространение болезней в период быстрого роста колебалось от 7,1 % в варианте с применением баковой смеси Базагран М (2,7 л/га) + Магнум (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га) до

25,5 % в варианте, где использовался препарат Гербитокс (0,8 л/га). Значительно ниже в этой фазе развития льна-долгунца было и общее развитие болезней, которое колебалось в пределах 1,1–6,9 %, в зависимости от варианта опыта.

Таблица 2. Оценка фитосанитарного состояния посевов льна долгунца

Вариант	Период быстрого роста		Фаза цветения		Зеленая спелость		Ранняя желтая спелость	
	общее распространение болезней, %	общее развитие болезней, %	общее распространение болезней, %	общее развитие болезней, %	общее распространение болезней, %	общее развитие болезней, %	общее распространение болезней, %	общее развитие болезней, %
1. Секатор турбо – контроль	23,3	6,9	17,0	4,3	28,6	7,1	26,2	6,5
2. Секатор турбо + Миура	19,3	5,9	13,5	4,1	26,7	6,2	19,0	6,5
3. Секатор турбо + Магнум + Миура	18,6	5,8	14,5	3,6	26,2	6,5	16,5	4,4
4. Гербитокс	25,5	6,4	19,3	6,8	26,4	8,1	18,0	4,5
5. Гербитокс + Миура	22,4	5,6	19,1	4,8	25,6	6,4	16,3	4,1
6. Гербитокс + Магнум + Миура	10,5	1,1	19,0	4,8	32,6	8,2	14,9	3,7
7. Базагран М	20,9	5,2	20,4	5,1	28,6	7,1	11,9	6,0
8. Базагран М + Миура	10,5	1,1	15,7	3,9	19,5	6,4	10,0	6,0
9. Базагран М + Магнум + Миура	7,1	1,8	13,0	3,3	23,4	5,9	5,9	2,0

Общее распространение болезней в фазе цветения колебалось от 13,0 % в варианте с применением баковой смеси Базагран М (2,7 л/га) + Магнум (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га) до 20,4 % в варианте, где использовался препарат Базагран М (4 л/га). Значительно ниже в этой фазе развития льна-долгунца было и общее развитие болезней, которое колебалось в пределах 3,3–6,8 %, в зависимости от варианта опыта.

В фазе зеленой спелости льна-долгунца общее распространение болезней колебалось от 19,5 % в варианте с применением баковой смеси Базагран М (2,7 л/га) + Миура (1,0 л/га) до 32,6 % в варианте, где использовалась смесь препаратов Гербитокс (0,8 л/га) + Магнум (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га). Значительно ниже в этой фазе разви-

тия льна-долгунца было и общее развитие болезней, которое колебалось в пределах 5,9–8,2 %, в зависимости от варианта опыта.

В фазе ранней желтой спелости льна-долгунца общее распространение болезней колебалось от 5,9 % в варианте с применением баковой смеси Базагран М (2,7 л/га) + Магнум (5 г/га) + через 7–10 дней Миура (1,0 л/га) до 26,2 % в контрольном варианте. Значительно ниже в этой фазе развития льна-долгунца было и общее развитие болезней, которое колебалось в пределах 2,0–6,5 %, в зависимости от варианта опыта.

Необходимо отметить, что какая либо четкая тенденция зависимости изменения общего распространения и общего развития болезней в посевах льна-долгунца от применения тех или иных гербицидов или их смесей не прослеживается.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Генетика, физиология и биохимия льна / В. В. Титок [и др.]; под общ. ред. Л. В. Хотылевой. – Минск : Беларус. Навука, 2010. – 220 с.
2. Голуб, И. А. Льноводство Беларуси / И. А. Голуб, А. З. Чернушок. – Борисов : Борисов. укруп. тип. им. 1 Мая, 2009. – 245 с.
3. Лен Беларуси : монография / И. А. Голуб [и др.]; под общ. ред. И. А. Голуба. – Минск : ЧУП «Орех», 2003. – 245 с.
4. Сельское хозяйство Республики Беларусь, 2015.: стат. сб. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2015. – 540 с.

УДК 633.14"324":632.954(476.2)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ПЕТРИКОВСКОГО РАЙОНА**

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

Получение высоких урожаев зерновых культур, в т. ч. озимой ржи, в условиях Беларуси возможно только при хорошем знании биологии новых сортов и ведении интенсивных методов сельскохозяйственного производства, строгого соблюдения агротехнических правил возделывания.

Основной целью настоящей работы было установление влияния обработки различными гербицидами на урожайность озимой ржи.

Полевые опыты с озимой рожью проводились на производственных посевах в РСУП «Агро-Лясковичи» в 2017–2018 гг. Поле разбивали на делянки общей площадью делянки 500 м<sup>2</sup>, повторность в опыте трехкратная. Исследования проводились с озимой рожью сорта Офе-

лия. Агротехника возделывания общепринятая для республики [2]. Норма высева семян 4,5 млн. зерен на 1 га. Норма удобрений N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>90</sub>. Опрыскивание посевов гербицидами производили весной в фазе кушения озимой ржи при достижении широколиственными сорняками стадии 2–4 настоящих листа.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) Контроль (без химпрополки); 2) Балерина, 0,5 л/га; 3) Метеор, 0,6 л/га; 4) Марафон, 4,0 л/га.

Уборку проводили сплошным поделяночным способом, прямым комбайнированием с последующим пересчетом на стандартную влажность (14 %) и 100 %-ю чистоту [1].

Определение структуры урожая показало, что применение гербицидов способствовало большему сохранению продуктивных стеблей к уборке (таблица 1).

Продуктивная кустистость была выше в вариантах с применением гербицидов. При применении гербицидов продуктивных стеблей по сравнению с контролем было выше при обработке Балериной – на 121 шт., при обработке Метеором – на 63 шт., а при применении Марафона – на 144 шт.

Таблица 1. Структура урожайности озимой ржи

Варианты	Сохранилось к уборке продуктивных, шт/м <sup>2</sup>		Продуктивная кустистость	Среднее число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
	растений	стеблей				
1. Контроль (без химпрополки)	264	422	1,4	30	19,8	25,1
2. Балерина, 0,5 л/га	286	543	1,7	32	21,1	36,7
3. Метеор, 0,6 л/га	285	485	1,5	31	21,6	32,5
4. Марафон, 4,0 л/га	288	566	1,7	30	23,1	39,2

\*Высеяно всхожих зерен, шт. на м<sup>2</sup> – 450.

\*Число всходов, шт. на м<sup>2</sup> – 410.

Среднее число зерен в колосе также было выше в вариантах с химической прополкой посевов озимой ржи. Метеоусловия мая и июня позволили сформировать от 30 до 32 зерен в колосе.

Однако, из-за засушливого периода во время налива зерна, оно получилось щуплым и легковесным. Для сорта Офелия характерной массой 1000 зерен является 34,7 г. Масса 1000 зерен также была выше в варианте с применением Балерины и Метеора на 1,3–1,8 г по сравнению с контролем, а в варианте с обработкой Марафоном – на 3,3 г по

сравнению с контролем и на 1,5–2,0 г по сравнению с вариантами обработки Метеором и Балериной.

Биологическая урожайность за счет большей продуктивной кустистости и массы 1000 зерен была выше при применении гербицидов на 7,4–14,1 ц/га по сравнению с контролем.

Благодаря значительному снижению засоренности, по всем вариантам опыта были получены достоверные прибавки урожая (таблица 2).

Таблица 2. Влияние гербицидов на урожайность озимой ржи, 2018 г.

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности к контролю	
		ц/га	%
1. Контроль (без химпрополки)	21,1	–	–
2. Балерина, 0,5 л/га	33,7	+12,6	59,7
3. Метеор, 0,6 л/га	30,5	+9,4	44,5
4. Марафон, 4,0 л/га	36,2	+15,1	71,5
НСР <sub>05</sub>	2,68		

Результаты исследований показали, все варианты с применением гербицидов достоверно превосходили контроль по урожайности зерна, причем в условиях недостатка влаги прибавка урожайности зерна озимой ржи достигала 71,5 %.

Применение гербицида Метеор обеспечило прибавку и повысило урожайность на 9,4 ц/га (44,5 %) по сравнению с контролем.

Прибавки урожая от обработки Балерины в дозе 0,5 л/га составила в сравнении с контролем 12,6 ц/га или 59,7 %.

Высокая хозяйственная эффективность выявлена в варианте с препаратом Марафон. Обладая наиболее широким спектром действия он обеспечивал стабильную защиту озимой ржи и высокие прибавки к контролю, Балерине и Метеору. Так, по сравнению с контролем прибавка составила 15,1 или 71,5 % ц/га, с Метеором – 5,7 ц/га или 27,0 %. Разницы в вариантах с обработкой гербицидами Марафон и Балерина не было (НСР<sub>05</sub> 2,68)

Таким образом, анализ результатов урожайности показывает преимущество вариантов с Марафоном и Балериной в рекомендованной дозе. При этом достоверно по хозяйственной эффективности данные варианты превосходят вариант с Метеором, что подтверждает статистическая обработка данных.

Расчет конечных экономических показателей применения гербицидов в посевах озимой ржи (таблица 3) показал эффективность данного агроприема. Все варианты показали положительный экономический баланс и при этом они отличались между собой.

Таблица 3. Экономическая эффективность применения средств защиты в борьбе с сорной растительностью в посевах озимой ржи

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб.	Всего дополнительных затрат, руб.	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб.	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
Балерина, 0,5 л/га	259,56	141,08	11,19	118,48	1,84
Метеор, 0,6 л/га	193,64	109,78	11,68	83,86	1,76
Марафон, 4,0 л/га	311,06	208,09	13,78	102,97	1,49

Так, вариант с обработкой против сорняков препаратом Балерина в дозе 0,5 л/га, обеспечивший высокую биологическую и хозяйственную эффективность, показал самую высокую окупаемость дополнительных затрат – 1,84 руб./руб. Условный чистый доход в варианте с Балериной составил 118,48 руб., что выше, чем в варианте с Марафоном на 15,51 руб./га, а в варианте с Метеором – на 34,62 руб./га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А.А. Дудук, П.И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 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 633.853.52(470.333)

## ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Жижина Д. В.** – магистрант  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Учитывая ведущее место сои в мировом земледелии, важную роль в решении проблемы растительного белка и масла, уникальность биологических свойств, универсальность использования, ее называют культурой XXI века [1]. В Нечерноземной зоне России эта ценная высокобелковая культура относится к малораспространенным. Принимая во внимание ее огромную значимость, необходимо всестороннее развитие исследований, направленных на создание научной базы повышения урожайности, расширения генотипического разнообразия и ареала возделывания [2].

Для почвенно-климатических и социально-экономических условий южной части Центрального региона, серьезное внимание должно быть уделено возможности ведения семеноводства в местных условиях и отработки зональной технологии возделывания для получения хороших и стабильных урожаев семян высоких посевных качеств [3].

В Брянской области соя приобретает все большее распространение, но для успешного и эффективного производства необходимо учитывать не только условия произрастания, но и технологичность. В связи с этим весьма актуальным является изучение элементов технологии ее возделывания [4, 5].

Цель исследований заключалась в том, чтобы оценить эффективность применения препаратов Альбит и Гумистим и их влияние на полевую всхожесть, сохранность и структуру урожая семян сои сорта Брянская МИЯ, возделываемой в условиях Брянской области.

Экспериментальная работа выполнялась путем постановки мелкоделяночного полевого опыта в 2017–2018 гг. на опытном поле ВУЗа. Почва серая лесная, среднесуглинистая, сформированная на лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 20–50 см, содержание гумуса 3,8–4,0 %. Реакция почвенного раствора на уровне 5,6–5,8, гидролитическая кислотность ( $H_p$ ) 2,63 мг-зкв. на 100 г почвы. Структура почвы комковато-зернистая. Объектом исследования был выбран сорт сои селекции Брянского ГАУ – Брянская МИЯ, включенный в Государственный реестр селекционных достижений. Посев проводили широкорядно с междурядьями 45 см во второй декаде мая. Норма высева – 500 тыс. всхожих семян на один гектар. Перед посевом семена обрабатывали препаратами Альбит и Гумистим в соответствии с рекомендациями разработчиков, контроль смачивали водой. Учетная площадь деленок 10 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Технология возделывания сои общепринятая. Уход за широкорядными посевами заключался в двух-трехкратных рыхлениях и прополках вручную, что обеспечило достаточную чистоту посевов и нормальные условия для роста и развития растений. Уборку проводили в фазу полной спелости семян по мере их созревания комбайном Сампо-130 поделяночно.

В годы проведения исследований метеорологические условия варьировали незначительно, приближаясь к среднепогодным данным. В целом, они были благоприятны для роста и развития растений – семена вызрели и были убраны в срок.

По результатам опыта видно, что препараты Альбит и Гумистим благоприятно повлияли на полевую всхожесть и сохранность сои (таблица 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохранность сои, сорт Брянская МИЯ

Показатели	Варианты								
	Контроль (обработка водой)			Альбит			Гумистим		
	2017 г.	2018 г.	сред- нее	2017 г.	2018 г.	сред- нее	2017 г.	2018 г.	сред- нее
Количество взошедших семян, шт/м <sup>2</sup>	38,51	38,12	38,31	37,22	36,64	36,93	38,13	37,23	37,68
Полевая всхожесть, %	77,02	76,24	76,63	74,44	73,28	73,86	76,26	74,46	75,36
Густота растений сои перед уборкой, шт/м <sup>2</sup>	35,78	35,41	35,60	36,33	35,73	36,03	37,38	36,47	36,92
Сохранность растений к уборке, %	92,91	92,89	92,93	97,61	97,52	97,56	98,03	97,96	97,98

Показатель количества взошедших семян во всех вариантах в 2017 г. был несколько выше, в сравнении с 2018 г. и составил от 37,22 до 38,51 растений на 1 м<sup>2</sup>. В среднем за годы исследований значения полевой всхожести не превышали контрольный вариант, где семена обрабатывались водой (76,63 %). В этот период растения не испытывали недостатка во влаге и тепле и были адаптированы к условиям возделывания. Густота растений перед уборкой зависела от метеорологических условий вегетационного периода сои и варьировала от 35,41 до 37,38 растений на 1 м<sup>2</sup>. Исследования показали, что при обработке семян препаратами Альбит и Гумистим растения сои обладали высокими показателями сохранности растений к уборке. Наибольший ее процент был отмечен при применении Гумистима – 97,98 в среднем. В вариантах с Альбитом и водой наблюдалось снижение этой величины до 97,56 % и 92,93 % соответственно.

Обработка семян сои препаратами Альбит и Гумистим положительно повлияла на структуру урожая сои (таблица 2).

В проведенных исследованиях показатель высоты растения был выше в 2017 г., причем во всех вариантах опыта. В среднем его значения варьировали от 94,8 см (при обработке семян Гумистимом) до 86,7 см (применение Альбита), что соответственно на 10,2–2,1 см больше, чем в контрольном варианте.

Анализ данных в опыте показал, что при применении препаратов Альбит и Гумистим показатель расстояния до нижнего боба в среднем был выше контрольного варианта на 1,2 см (Альбит) – 1,7 см (Гумистим). Погодные условия были благоприятными для роста и развития растений, поэтому все растения сформировали оптимальное для сои число продуктивных узлов. Значения этого показателя в условиях опыта составляют 11,6–11,9 шт./растение.

Таблица 2. Структура урожая сои перед уборкой, сорт Брянская МИЯ

Показатели	Варианты								
	Контроль (обработка водой)			Альбит			Гумистим		
	2017 г.	2018 г.	сред- нее	2017 г.	2018 г.	сред- нее	2017 г.	2018 г.	сред- нее
Высота растения, см	86,4	82,8	84,6	86,9	86,5	86,7	96,6	93,0	94,8
Расстояние до нижнего боба, см	12,4	13,5	12,9	15,8	12,4	14,1	14,8	14,5	14,6
Количество узлов, шт./растение	12,9	10,4	11,6	11,7	11,5	11,6	11,9	12,0	11,9
Количество боковых стеблей, шт./растение	3,0	2,8	2,9	2,9	3,1	3,0	3,2	3,1	3,1
Количество бобов, шт./растение	31,6	24,9	28,2	25,3	26,2	25,7	27,9	26,5	27,2
Количество семян, шт./растение	56,1	50,7	53,4	47,5	66,1	56,8	62,6	58,2	60,4
Масса бобов на растении, г	11,6	10,1	10,8	10,6	10,4	10,5	12,4	11,6	12,0
Масса семян на растении, г	6,5	6,7	6,6	7,0	6,8	6,9	7,6	6,8	7,2

Наибольшее количество боковых стеблей сформировали растения при обработке семян препаратами Гумистим и Альбит – 3,1 шт. на одно растение. Количество боковых стеблей – сортовой признак, однако, повышению этой величины способствовала обработка семян вышеназванными препаратами.

За годы исследований число бобов на растении было выше в контрольном варианте при обработке семян водой, среднее его значение составило 28,2 шт./растение. Применение Гумистима в годы проведения опыта увеличило показатель количества семян на растении на 7,0 штук в сравнении с первым вариантом и на 3,6 штук – со вторым вариантом. Применение препарата Гумистим способствовало увеличению массы бобов на 1,5 г в сравнении с вариантом, где применялся Альбит и на 1,2 г в сравнении с контролем. На массу семян также положительно повлияла обработка препаратами. В среднем за два года исследований она повысилась с 6,6 г до 7,2 г на одно растение.

Таким образом, предпосевная обработка семян сои препаратами Альбит и Гумистим способствует повышению сохранности растений к уборке, увеличению продуктивного потенциала этой ценной зернобобовой культуры и является эффективным агроприемом при возделывании ее в условиях Брянской области.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Моисеенко, И. Я. Повышение азотфиксирующей способности и симбиотического потенциала растений сои при известковании / И. Я. Моисеенко, О. А. Зайцева // *Агрохимический вестник*. – 2009. – № 3. – С. 25–27.
2. Зайцева, О. А. Изучение исходного материала сои на хозяйственно- и селекционно-ценные признаки и свойства в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. – Брянск, 2009
3. Дронов, А. В. Продуктивность сорго сахарного в одновидовых и бинарных посевах на юго-западе Центрального региона России / А. В. Дронов, О. А. Зайцева // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2014. – № 5. – С. 53–54.
4. Зайцева, О. А. Агроэкологическая оценка сои в условиях Брянской области / О. А. Зайцева, И. В. Сычѳева // *Вестник Брянской ГСХА*. – 2013. – № 1. – С. 48–51.
5. Зайцева, О. А. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области / О. А. Зайцева, С. Н. Шиков // В сборнике: *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК* Материалы Международной научной конференции. – 2012. – С. 172–175.

УДК 633.111.1:633 «324»:631.526.32

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВУ ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ ОАО «ГУРОВЩИНА» ЖИТКОВИЧСКОГО РАЙОНА**

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

Для самостоятельного обеспечения Республики Беларусь пшеницей, необходимо ежегодно занимать пшеницей 400–500 тыс. га, в том числе озимой пшеницей 75 % этой площади. При этих условиях республика может ежегодно иметь 600–700 тыс. т пшеницы. Чтобы получить такой валовой сбор, необходимо довести урожайность озимой пшеницы до 35–40 ц/га [1]. Только в результате замены менее урожайных сортов зерновых культур более урожайными в целом по стране, можно ежегодно получать дополнительно не менее 10–12 млн. т зерна.

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 [2].

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.

Оптимальная густота растений пред уборкой определяется нормой высева семян и их полевой всхожестью, выживаемостью растений от посева до уборки урожая, так же зависит от плодородия почвы, обес-

печенности растений влагой, питательными веществами, светом и сортовой особенностью культуры.

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,3–1,4. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Тонация и Сукцесс, минимальное – у сорта Богатка.

Показатель количества продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований колебался в пределах 484–511 шт/м<sup>2</sup>. За год исследований максимальное значение показателя отмечено у растений сорта Тонация, наименьшее количество продуктивных стеблей выявлено у растений сорта Богатка.

Число зерен у озимой пшеницы является важным компонентом продуктивности. В наших опытах значение данного признака колебалось от 23 до 26 шт. Максимальное значение показателя выявлено у растений сорта Богатка, наименьшее значение показателя – у растений сорта Сукцесс.

На массу 1000 зерен зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 зерен уменьшается. Большая густота посевов, при которой растение полегает, значительно снижает массу 1000 зерен. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна и длительность самого периода.

Метеорологические условия в период формирования и налива зерна оказались благоприятными, что оказало существенное влияние на величину массы 1000 зерен. Варьирование признака составило 33,2–36,6 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Тонация, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Сукцесс.

Урожай это результат взаимодействия растительного организма со средой под воздействием человека. И чем грамотнее осуществляется взаимодействие на внешнюю окружающую среду и растение, тем выше будет продуктивность сельскохозяйственных культур.

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.

Урожайность зерна изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы колебалась в пределах 32,0–39,1 ц/га. Максимальная урожайность в год проведения исследований получена у сорта Тонация и составила 39,1 ц/га (таблица 1).

Натурная масса является производной от многих свойств зерна и зависит от размеров, формы, плотности, влажности и других свойств. Она имеет существенное значение при оценке технологических свойств продовольственного зерна.

В наших опытах натурная масса зерна изучаемых сортов варьировала в пределах 663–680 г/л. Наивысшее значение показателя отмечено у сорта Тонация, наименьшее значение показателя выявлено у сорта Сукцесс (таблица 1).

Таблица 1. Урожайность сортов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га	Натура зерна, г/л	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %
Тонация	39,1	680	11,0	25,5
Богатка	34,4	672	12,6	27,3
Сукцесс	32,0	663	12,4	25,4
НСР <sub>005</sub>	2,21	–	–	–

Одним из основных показателей качества зерна является содержание белка. В годы проведения исследований содержание белка в зерне озимой пшеницы варьировало в пределах 11,0–12,6 %. Максимальное значение признака выявлено у сорта Богатка.

Содержание клейковины в зерне пшеницы и ее качество является важнейшими показателями, характеризующими хлебопекарные качества зерна. В условиях вегетации 2017 г. в зерне изучаемых сортов содержание клейковины колебалось в пределах 25,4–27,3 %. Наивысшим содержанием клейковины характеризовался сорт Богатка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Запас прочности и потенциал сельского хозяйства не исчерпаны «АгроБаза» М. Кадыров, №12, 2006 -<http://www.infobaza.by/interview/agro> Дата доступа 10.11.2018.

2. Шпаар Д., Зерновые культуры / Д. Шпаар, Ф. Элмер, А. Постников. – Минск : ФУАинформ, 2000. – 420 с.

УДК 633.162:631.526.32(476.2)

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «МОЗЫРСКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»**

<sup>1</sup>Журавский А. С. – ст. преподаватель; <sup>2</sup>Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент; <sup>2</sup>Ганусевич Н. Г. – студентка

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
<sup>1</sup>кафедра организации производства в АПК; <sup>2</sup>кафедра земледелия

Под экономической оценкой следует понимать определение экономической целесообразности применения различных мероприятий. Для оценки различных научно-производственных мероприятий требуется целая система экономических показателей. Для экономической оценки

используют следующие показатели: урожайность с одного гектара в натуральных показателях и в стоимостном выражении, затраты труда на 1 ц продукции, производственные затраты на 1 га, прибыли или убыток с 1 га, окупаемость затрат, уровень рентабельности.

Эффект отражается в сопоставлении стоимости полученной продукции со стоимостью затрат на ее производство. В зависимости от учета стоимости полученной продукции и затрат показатели экономической эффективности приемов технологии могут быть исчислены по всему урожаю и всем затратам или по дополнительной продукции и дополнительным затратам. Такой анализ достаточно полно характеризует экономическую эффективность проводимых приемов ухода за посевами [1].

Оценка сортов ячменя на пивоваренные цели проводилась в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция».

Урожайность зерна сортов ячменя за два года исследований различалась, что объясняется влиянием погодных условий и различием между собой сортов по динамике формирования элементов структуры урожайности.

Выше урожайность ячменя получена в 2017 г., т. к. вероятных причин для гибели растений не было, а погодные условия в весенне-летний период были благоприятными.

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

Урожайность зерна ячменя у контрольного сорта Бровар изменялась от 46,0 ц/га в 2017 г. до 29,2 ц/га в 2018 г. (таблица 1). В среднем за два года урожайность зерна при стандартной влажности в 14 % составила 37,6 ц/га.

Таблица 1. Хозяйственная урожайность сортов ячменя

Сорта	Урожайность при стандартной влажности, ц/га			Урожайность, ± ц/га к сорту Бровар
	2017 г.	2018 г.	средняя за 2 года	
Бровар к.	46,0	29,2	37,6	–
Бенте	56,0	26,0	41,0	+3,4
Куфаль	41,7	25,7	33,7	-3,9
Ксантэ	59,9	29,7	44,8	+7,2
Либузе	49,3	29,2	39,3	+1,7
Локсана	41,7	39,0	40,4	+2,8
Фокус	44,6	36,4	40,5	+2,9
НСР <sub>05</sub>	1,97	1,26		

При одинаковых условиях возделывания достоверно превосходили контрольный сорт по урожайности зерна в 2017 г. сорта ячменя Бенте (+10,0 ц/га), Ксантэ (+13,9 ц/га) и Либузе (+3,3 ц/га).

В 2018 г. достоверно превзошли урожайность Бровара сорта Локсана (+9,8 ц/га) и Фокус (+7,2 ц/га).

На уровне контрольного сорта Бровар в 2017 г. находился по хозяйственной урожайности зерна сорт Фокус, в 2018 г. – сорта Ксантэ и Либузе. Ниже урожайность в 2017 г. показали сорта Локсана и Куфаль, а в 2018 г. – сорта Куфаль и Бенте.

Таким образом, можно сделать вывод, что в среднем за два года лучше по сравнению с контрольным сортом Бровар по хозяйственной урожайности зерна себя показали сорта Бенте (+3,4 ц/га) и Ксантэ (+7,2 ц/га).

Перспективными для возделывания в условиях Гомельской области можно признать сорта, показавшие урожайность в среднем за два года на уровне контрольного сорта Бровар при условии лучших показателей качества зерна – Локсана и Фокус.

Для обоснования экономической эффективности результатов опыта нами составлены технологические карты [2], на основании которых определялись производственные затраты по возделыванию сортов ячменя. Технологические карты составлены с учетом производственных посевов, т. е. с использованием крупногабаритной техники, вместо малогабаритной, применяемой для сортоиспытательных участках.

Таблица 2. Расчет оплаты труда с начислениями при возделывании сортов пивоваренного ячменя, руб./га

Вид затрат	Бровар	Бенте	Ксантэ	Ку-фаль	Либу-зе	Лок-сана	Фокус
1. Тариф фонд	4,31	4,34	4,30	4,31	4,34	4,30	4,31
2. Доплата за продукцию	2,16	2,17	2,15	2,16	2,17	2,15	2,16
3. Доплата за сроки и качественное выполнение работ	1,29	1,30	1,29	1,29	1,30	1,29	1,29
4. Повышенная оплата на массовой уборке	1,72	1,74	1,72	1,72	1,74	1,72	1,72
5. Надбавка за квалификацию	2,15	2,17	2,15	2,15	2,17	2,15	2,15
6. Оплата праздничных дней	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
7. Премии	4,31	4,34	4,30	4,31	4,34	4,30	4,31
8. Итого	16,07	16,19	15,9	16,07	16,19	15,9	16,07
9. Заработная плата, сохраняемая за работниками на время выполнения ими государственных общественных и воинских обязанностей за рабочие дни	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
10. Итого	16,15	16,99	16,7	16,15	16,99	16,7	16,15
11. Оплата отпусков	1,39	1,46	1,44	1,39	1,46	1,44	1,39
12. Итого	17,54	18,45	18,14	17,54	18,45	18,14	17,54
13. Отчисления на социальные нужды	5,26	5,54	5,44	5,26	5,54	5,44	5,26
14. Итого	22,8	23,99	23,58	22,8	23,99	23,58	22,8

Как показывают данные таблицы 2, оплата труда с начислениями по сортам пивоваренного ячменя колеблется в пределах 22,8–23,99 руб./га.

Таблица 3. Расчет производственных затрат по возделыванию сортов пивоваренного ячменя, руб./га

Виды затрат	Бро-вар	Бенте	Ксан-тэ	Ку-фаль	Либу-зе	Лок-сана	Фокус
Затраты на оплату труда с начислениями по социальному страхованию	22,8	23,99	23,58	22,8	23,99	23,58	22,8
Семена	49,6	63,3	63,0	62,4	63,3	63,0	62,4
Удобрения	142,5	142,5	142,5	142,5	142,5	142,5	142,5
Средства защиты	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
Стоимость ГСМ	131,6	134,7	130,4	131,0	134,7	130,4	131,6
Работы и услуги	28,25	28,67	27,29	27,47	28,67	27,29	28,25
Затраты по содержанию основных средств	220	220	220	220	220	220	220
Прочие прямые затраты	70	70	70	70	70	70	70
Затраты по организации производства	90	90	90	90	90	90	90
Всего	802,75	821,16	814,77	814,77	821,16	814,77	815,55

Производственные затраты при выращивании контрольного сорта Бровар составили 802,75 руб./га. Выше затраты были при возделывании всех остальных сортов всего на 12,02–18,41 руб./га, что в большей степени связано с более дорогим семенным материалом (таблица 3).

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания сортов пивоваренного ячменя

Показатели	Бро-вар	Бенте	Ксан-тэ	Ку-фаль	Либу-зе	Лок-сана	Фокус
Урожайность с 1 га, ц/га	37,6	41,0	44,8	33,7	39,3	40,4	40,5
Стоимость 1 ц, руб.	28,77	28,77	28,77	28,77	28,77	28,77	28,77
Стоимость реализованной продукции с 1 га, руб.	1081,8	1179,6	1288,9	969,5	1130,7	1162,3	1165,2
Производственные затраты на 1 га, руб.	802,75	821,16	814,77	814,17	821,16	814,77	815,55
В том числе отнесено затрат на зерно, руб.	721,48	739,04	733,3	732,8	739,0	733,3	734,0
Себестоимость 1 ц, руб.	19,19	18,02	16,37	21,74	18,80	18,15	18,12
Прибыль на 1 га, руб.	360,32	440,56	555,52	236,9	391,8	429,0	431,3
Рентабельность производства, %	49,9	59,6	75,8	32,3	53,0	58,5	58,8

В зависимости от учета стоимости полученной продукции и затрат, показатели экономической эффективности агромероприятий могут быть исчислены по всему урожаю и по всем затратам или по дополнительной продукции и дополнительным затратам.

Так, стоимость товарной продукции, в данном случае зерна пивоваренного ячменя, определяется путем перемножения урожайности зерна на действующую закупочную цену с учетом качества продукции по сортности и стандартизации. Цена пивоваренного ячменя была на уровне 28,77 руб./ц

Как показывают данные таблицы 4, возделывание исследуемых сортов ячменя экономически целесообразно, однако наиболее экономически эффективным был сорт Ксантэ, у которого рентабельность и прибыль, наибольшие и составляют 75,8 % и 555,52 руб./га, а себестоимость продукции 1 ц зерна наименьшая и составляет 16,37 руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Галиевский, А. А. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ: Методические указания/ А. А. Галиевский, А. С. Тихоненко, Т. Л. Хроменкова. – БГСХА. – Горки, 2006. – 56 с.

2. Составление технологических карт в растениеводстве : метод. указания / сост. А. С. Тихоненко. – Горки : БГСХА, 2009. – 51 с.

УДК 58-372.8-027.3

## **О РОЛИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРИЕМОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ БУДУЩИХ АГРОНОМОВ**

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

Модернизация образования, вызванная социально-экономическим преобразованием российского общества, актуализировала многие проблемы, связанные с подготовкой будущего специалиста сельского хозяйства, так как от качества и уровня подготовки специалиста в сфере образования напрямую зависит уровень подготовки выпускника и реализация всех идей заложенных в парадигму реорганизации системы российского образования.

Растение – объект деятельности будущих специалистов сельского хозяйства, что обуславливает значение ботаники. Изучить растение и поставить его на службу человеку – такова задача сегодняшнего дня. Современный агроном – разносторонний специалист сельскохозяйственного производства, владеющий знаниями, умениями и навыками по

возделыванию сельскохозяйственных культур и, в то же время, являющийся организатором сельскохозяйственного производства. Быстрый рост населения земного шара [3] выдвигает перед наукой проблему максимальной интенсификации сельскохозяйственного производства, повышения урожайности полей и продуктивности животноводства. Решать эти задачи невозможно без знания ботаники – одной из основ научной агрономии [1].

Будущие агрономы в Рязанском ГАТУ на дисциплине «Ботаника» изучают теоретические основы на лекционных и лабораторных занятиях, получают углубленные знания, практические навыки и умения во время учебной практики и во время выполнения самостоятельной работы. Методы преподавания дисциплины как традиционные, так и инновационные (рисунок), позволяющие создать новую образовательную среду для совершенствования образовательного процесса, что активизирует учебную и самостоятельную работу обучающихся [4]. Это требование решается в рамках реорганизации образовательной системы в виде перехода от учебно-дисциплинарной модели подготовки будущего агронома к личностно-ориентированной.

Процесс аудиторной подготовки будущего агронома организован в репродуктивной форме монологическое чтение лекций, выполнение лабораторной работы по методическому указанию, проведение экзамена в форме ответа на вопросы экзаменационного билета.

Лекция в университетском образовании является одной из основных форм учебных занятий. Классическая лекция представляет собой повествовательное изложение определенного материала по разделу науки. Монологическое изложение изучаемого материала с преобладающей деятельностью лектора и с доминированием его идеи не может в полной мере способствовать развитию личностных качеств будущего специалиста, его способности общаться с аудиторией, организовать беседу, дискуссию, процесс обмена информацией, развить умение рассуждать, строить свое публичное выступление. Для этого необходимо совершенствование процесса аудиторной подготовки студентов и замена монологического чтения лекций на процесс обсуждения проблемных и сложных вопросов. Вместо лекции с индивидуальным её записыванием должен иметь место творческий процесс “сомышления”, “сотворчества” студента и лектора, которые становятся соавторами в решении поставленных проблем. В этом случае репродуктивные методы (повествовательное, образно-ассоциативное, объяснительно-иллюстративное изложение теоретического материала) модифицируются в мыслепорождающий, проблемно-ориентирующий, парадоксо-предъявляющий процесс.

Организация лабораторного занятия в вузе в большей степени также приобщена к монологу преподавателя с небольшой долей участия студентов. Выполнение лабораторной работы ограничивается выполнением эксперимента по методическим указаниям, не задумываясь о способах и методах решения поставленной проблемы. При инновационном подходе занятия со студентами перестроены таким образом, чтобы они имели смыслопорождающий, инструментально-обогащающий характер и являлись средой не только для получения теоретических знаний, но и для развития личностных профессиональных компетенций.

Так, наряду с классическими, в течение 12 лет действуют в образовательном процессе такие инновационные приемы как карточная техника, викторины, ботаническая «Своя игра», разноуровневые задачи, стихотворные эссе, приглашение ведущих специалистов при проведении бинарных лекций и занятий, экспресс-тестирование с использованием программы Test 1 [2]. Их использование в учебной работе требует от студентов хорошей памяти, быстрой реакции, теоретических знаний, умения пользоваться печатной книгой (учебником, учебным пособием) и ботаническим определителем.

При организации самостоятельной работы студентов используются индивидуальные, групповые формы обучения (в том числе работа в малой группе). Такой подход к организации самостоятельной работы студентов позволяет сформировать организаторские способности, развить коммуникативные навыки в общении, ощущать и поддерживать обратную связь, умение слушать и понимать, своевременно замечать и исправлять ошибки, вести процесс объяснения. В этих условиях приобретает способность работать в команде, умение общаться, вести диалог, выслушивать мнения других участников процесса, аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Процесс подготовки будущего агронома должен быть направлен на побуждение студентов к педагогической деятельности, стремление к реализации собственных способностей и приобретенных знаний, к самосовершенствованию и саморазвитию.

За 12-ти летний срок использования инновационных приемов в преподавании ботаники было опубликовано по методике преподавания 3 статьи в рецензируемых журналах, 5 публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, монография «Педагогические инновации в ВУЗе». В октябре 2017 г. учебное пособие «История науки. Ботаника» с размещением творческих работ студентов заняло 3 место в конкурсе «Университетская книга 2017» на лучшее учебное пособие, проводимом Издательским центром «Ай Пи Эр Медиа» [3].

Таким образом, инновационные методы позволяют совершенствовать профессиональную подготовку студентов, реализовывать образовательную деятельность в новой форме и обеспечивать качество образования в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом. Будущие агрономы выполняют задания при творческом подходе с учетом личностного развития, что обогащает их знания, умения и навыки и способствует развитию интереса к миру растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, О. А. Использование инновационных методов обучения в преподавании ботаники / О. А. Захарова / Вестник РГАТУ, 2014. – №4. – С. 36–40.
2. Захарова, О. А. История науки. Ботаника / О. А. Захарова, Ф. А. Мусаев. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 134 с.
3. Щур, А. В. Экологическая безопасность жизнедеятельности человека / А. В. Щур, Д. В. Виноградов, Н. Н. Казаченок, В. П. Валько, О. В. Валько, А. В. Шемякин, Е. С. Иванов. – Рязань, 2017. – 197 с.

УДК 633.358:631.52.53.037

### **ОЦЕНКА СОРТОВ ПОСЕВНОГО ГОРОХА ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ**

**Зуева С. О., Сурмач Д. А.** – студенты; **Витко Г. И.** – к. с.-х. н., доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра селекции и генетики

Актуальной проблемой в кормопроизводстве остается дефицит белка и, особенно, в балансировании концентрированных кормов. Среди существующих источников растительного белка экономически выгодно использовать семена зернобобовых культур, в том числе гороха [1, 2].

В Беларуси налажена и активно ведется селекция гороха [2, 3]. В Государственный реестр сортов на 2018 г. включено 20 сортов посевного гороха [4]. Часть из них отличается принципиально новыми морфологическими характеристиками: усатым типом листа и сжатыми междуузлиями, что существенно повышает устойчивость посевов к полеганию.

Высокому уровню реализации потенциала продукции этой культуры способствует выбор сорта, характеризующегося оптимальным сочетанием элементов структуры урожайности, морфологическими признаками габитуса растения и высоким содержанием питательных веществ [2, 3].

Полевые опыты по посевому гороху проводились в 2016–2018 гг. на опытном поле и лабораториях кафедры селекции и генетики БГСХА. Почвенные и метеорологические условия в годы проведения исследований были вполне пригодными для оценки коллекционного материала гороха.

Объектами исследования служили 15 сортов и образцов посевного гороха белорусской селекции (Деревенский, А<sub>2</sub> 203-94, А<sub>3</sub> 93-1955, Содружество, Червенский) и селекции других стран (Мультик, Спартак – российской, Саламанка, Стартер, Астронавт – немецкой, Голландский – голландской, Рэгтайм – датской, Болдор – французской, Юниор – сербской, Давид – чешской).

Целью исследований являлась оценка сортов посевного гороха по высоте растений и элементам структуры урожайности семян.

В таблице 1 дана оценка сортов посевного гороха по высоте растений, числу междоузлий и средней длине междоузлия.

Таблица 1. Оценка сортов посевного гороха по высоте растений и числу междоузлий, 2016–2018 гг.

Сорт	Высота растений, см	Число междоузлий, шт.		Средняя длина междоузлия, см
		до первого боба	всего	
Деревенский	135,4	12,2*	19,0	7,2
Голландский	99,8*	13,9	19,2	5,3
А <sub>2</sub> 203-94	140,3**	15,1	17,9*	8,0**
А <sub>3</sub> 93-1955	143,7**	11,7*	17,5*	8,3**
Содружество	135,4	11,7*	18,0*	7,6**
Саламанка	117,1	17,0**	21,1	5,4
Рэгтайм	102,1*	22,8**	23,1**	4,5*
Болдор	102,3*	13,5	18,7	5,6
Юниор	176,2	15,9	23,3**	8,3**
Давид	102,4*	15,7	22,0**	4,7*
Стартер	108,3	17,0**	23,8**	4,6*
Мультик	100,0*	14,3	19,3	5,2
Червенский	117,9	13,5	21,1	5,6
Астронавт	112,3	13,7	20,3	5,7
Спартак	111,2	13,6	19,3	5,8
$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	120,3±5,6	14,8±0,7	20,2±0,5	6,1±0,4
$V_{\%}$	18,1	18,9	10,2	22,4

\*\* – сорта, превышающие среднее значение признака ( $\bar{x}$ ) на величину  $3S_{\bar{x}}$ ,

\* – сорта, уступающие среднему значению признака ( $\bar{x}$ ) на величину  $3S_{\bar{x}}$ .

Коллекционные сорта отличаются между собой по высоте растений, которая составляет в среднем за три года составляет 120,3 см. Нами определены высокорослые сорта, т. е. превышающие среднее значение на величину  $3S_{\bar{x}}$ , и низкорослые сорта, т. е. уступающие

среднему значению по всем сортам на ту же величину. Так, высокорослыми являются сорта Юниор и А<sub>3</sub> 93-1955, имеющие высоту растений 176,2 см и 143,7 см соответственно. Низкорослые сорта – Голландский, Ragtime, Болдор, Мультик и Давид – имели высоту растений менее 102,2 см, остальные сорта занимают промежуточное положение. Перечисленные короткостебельные сорта можно использовать как источники неполегаемости.

Число междоузлий до первого боба и всего на растении составило в среднем 14,8 и 20,2 шт. соответственно. Сорта с меньшим числом междоузлий обладали меньшей высотой и более коротким вегетационным периодом.

Наименьшим числом междоузлий до первого боба (менее 12,2 шт.) обладали 3 сорта (Деревенский, А<sub>3</sub> 93-1955 и Содружество). Большее число междоузлий (более 17 шт.) отмечено у 3 сортов (Саламанка, Рэгтайм и Стартер). Примерно такая же картина наблюдалась и по числу междоузлий на растении. Наименьшее количество междоузлий (менее 18 шт.) выявлено у 3 сортов посевного гороха (А<sub>2</sub> 203-94, А<sub>3</sub> 93-1955 и Содружество), наибольшее число междоузлий (более 22 шт.) – у 4 сортов (Юниор, Стартер, Давид и Болдор).

Средняя длина междоузлия составила 6,1 см. Наиболее короткие междоузлия (менее 4,7 см) отмечены у 3 сортов (Рэгтайм, Стартер и Давид). Наиболее длинные междоузлия (более 7,5 см) выявлены у 4 сортов (А<sub>2</sub> 203-94, А<sub>3</sub> 93-1955, Содружество и Юниор).

В таблице 2 дана оценка сортов посевного гороха по числу бобов и семян на растении, числу семян в бобе, массе семян с растения и массе их тысячи.

По числу бобов и семян на растении средние показатели по всем сортам составили 9,5 и 36,9 шт. соответственно. Достоверное превышение среднего значения по этим двум показателям отмечено у сорта Юниор (13,5 шт. бобов и 62,3 шт. семян). Превышение только по показателю количество бобов отмечено у сортов Червенский и Содружество (12,1–13,6 шт.), только по количеству семян – у сортов Мультик и Астронавт (45,5–45,7 шт.). Все эти сорта можно использовать как доноры семенной продуктивности. Достоверно уступает среднему значению по этим двум показателям сорт Рэгтайм (6,1 шт. бобов и 23,6 шт. семян), только по одному показателю – сорта Саламанка, Стартер и Спартак (21,5–32,9 шт. семян) и Болдор (6,8 шт. бобов).

Число семян в бобе в среднем по всем сортам составило 4,0 шт. Наибольшая озерненность бобов (4,5–5,1 шт.) отмечена у сортов А<sub>3</sub> 93-1955, Давид и Мультик, которые можно использовать в гибридизации как источники высокой озерненности бобов. Наименьшая озернен-

ность бобов (2,9–3,3 шт.) выявлена у 4 сортов и образцов посевного гороха (А<sub>2</sub> 203-94, Содружество, Стартер и Спартак).

Таблица 2. Оценка сортов посевного гороха по элементам структуры урожайности семян, 2016–2018 гг.

Сорт	Число бобов, шт.	Число семян, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
Деревенский	10,0	35,6	3,5	10,3**	292,2**
Голландский	8,3	35,3	4,2	8,7	244,4
А <sub>2</sub> 203-94	10,8	34,9	3,2*	7,2	205,0
А <sub>3</sub> 93-1955	8,3	42,7	5,1**	9,5**	220,1
Содружество	13,6**	36,9	3,1*	7,9	209,7
Саламанка	8,4	32,9*	3,9	8,4	254,9**
Рэгтайм	6,1*	23,6*	3,9	5,9*	252,5
Болдор	6,8*	24,1	3,6	6,2*	262,5**
Юниор	13,5**	62,3**	4,6	10,0**	163,5*
Давид	8,8	40,9	4,7**	7,1	174,6*
Стартер	7,9	21,5*	2,9*	5,2*	248,0
Мультик	9,2	45,7**	5,0**	7,6	166,4*
Червенский	12,1**	43,3	3,8	9,7**	225,2
Астронавт	10,0	45,5**	4,5	10,4**	230,8
Спартак	8,5	28,0*	3,3*	6,3*	224,4
$x \pm S_x$	9,5±0,6	36,9±2,7	4,0±0,2	8,0±0,4	224,9±9,5
$V\%$	23,4	28,7	17,8	21,3	16,3

\*\* – сорта, превышающие среднее значение признака ( $\bar{x}$ ) на величину  $3S_x$ ,

\* – сорта, уступающие среднему значению признака ( $\bar{x}$ ) на величину  $3S_x$ .

Масса семян с растения варьировала от 5,2 г до 10,4 г. при среднем значении 8,0 г. Масса семян с растения 9,5 г и более формировалась у 4 сортов: Деревенский, А<sub>3</sub> 93-1955, Юниор и Астронавт. У сорта Деревенский такая масса формировалась за счет крупности семян, а у остальных сортов – за счет высокой семенной продуктивности. У 4 сортов масса семян с растения составила 6,3 г и менее в основном за счет небольшого количества семян с растения, а у оставшихся сортов – за счет мелких размеров семян.

Масса 1000 семян у сортов гороха составила в среднем 253,4 г. Наиболее крупные семена формировались у сортов Деревенский, Саламанка и Болдор (более 254,9 г), наиболее мелкие – у сортов Юниор, Давид и Мультик (менее 174,6 г). Самые крупные семена были у сорта Деревенский (292,2 г.), самые мелкие – у сорта Юниор (163,5 г.).

Таким образом, у изучаемых сортов посевного гороха имеются существенные различия по плодообразующей способности, количеству и массе семян с растения, массе 1000 семян. Лучшее сочетание эле-

ментов структуры урожайности семян отмечено у сорта Юниор, а также у сортов Мультик и Астронавт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Горох (биология, агротехника, использование) / Л. В. Кукреш, Н. П. Лукашевич. – Минск : Ураджай, 1997. – 159 с.
2. Лукашевич, Н. П. Сравнительная характеристика сортов гороха зернофуражного направления / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін, 2012. – № 6. – С. 61–63.
3. Мардилович, М. И. Новые сорта гороха / М. И. Мардилович // Адаптивная интенсификация земледелия и растениеводства: современное состояние и пути развития. – Горки, 2011. – С. 20–24.
4. Государственный реестр сортов / Отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2018. – 238 с.

УДК 633.14"324":631.526.32:631.559(476.6)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

**Иванов А. Е.** – студент; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Сортом является совокупность сходных по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам культурных растений, созданных и размноженных для возделывания в соответствующих природных и производственных условиях с целью повышения урожайности, качества продукции и экономической эффективности производства. Одна из важнейших задач состоит в том, чтобы правильно размещать сорта по почвенно-климатическим зонам.

Целью исследования было изучение формирования урожайности зерна озимой ржи различных сортов в конкретных почвенно-климатических условиях Беларуси.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определить величину элементов структуры урожайности различных сортов озимой ржи в условиях западной части республики;
- изучить формирование урожайности зерна различных сортов озимой ржи.

Закладка опыта по испытанию сортов озимой ржи проводилась в полевом севообороте в условиях ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» Мостовского района Гродненской области.

Объектами проведенных исследований были сорта озимой ржи Зарница и Ясельда, которые включены в Государственный реестр сортов Республики Беларусь.

Постановка опытов осуществлялась в производственных посевах механизировано. Возделывание культуры проводилось в соответствии с агротехникой, принятой для выращивания озимой ржи в западной части республики. Площадь учетной делянки один гектар. Повторность четырехкратная. Посев проводился во второй декаде сентября при норме высева 4,0 млн. всхожих зерен на гектар.

В процессе выращивания высоких и устойчивых урожаев с хорошим качеством продукции очень важно получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Но далеко не всегда семена с высокой лабораторной всхожестью, посеянные по заданной норме и в оптимальный срок, дают хорошие всходы. В поле не всходят всхожие семена, способные прорасти, и густота всходов определяется не только нормой высева, но и полевой всхожестью семян.

Полевая всхожесть семян зависит от таких факторов как температура, наличие влаги, глубина заделки семян, качество семенного материала, наличие патогенных грибов и микроорганизмов.

Полевая всхожесть, выживаемость и сохраняемость озимой ржи представлены в таблице 1.

Таблица 1. Элементы структуры посева озимой ржи различных сортов

Сорта	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Сохраняемость, %	Число растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость
Зарница	89	52	58	232	440	1,9
Ясельда	87	50	57	223	424	1,9

По данным таблицы видно, что в целом значение полевой всхожести озимой ржи находилось в пределах от 87 до 89 %. Большое количество всходов получено у сорта Зарница.

Под сохраняемостью понимают процентное соотношение числа сохранившихся к уборке растений на единице площади к числу взшедших. Общая выживаемость растений определяется как соотношение количества сохранившихся к уборке растений к числу высеянных на единицу площади всхожих семян, выраженное в процентах.

Показатели выживаемости имели значения от 50 до 52 %. Наибольшая выживаемость растений отмечена при посеве озимой ржи сорта Зарница. Сохраняемость составила 58 % у сорта ржи Зарница и Ясельда 57 %.

Продуктивная кустистость озимой ржи была одинаковой и составила 1,9. Наибольшее количество продуктивных стеблей к уборке было у сорта озимой ржи Зарница – 440 и несколько меньше (424 шт.) – Ясельда.

Для получения хорошего урожая зерна важно иметь не только оптимальные показатели влагообеспеченности и содержания элементов минерального питания в почве, но важно сформировать соответствующий продуктивный стеблестой растений, который позволит эффективно использовать эти факторы для накопления урожая.

Озерненность колоса является важным показателем, влияющим на общий выход зерна с единицы площади. Количество зерен в колосе варьировало от 34 до 36 шт. Наибольшее количество зерен в колосе было у сорта Зарница 36 шт., наименьшее соответственно у сорта Ясельда.

Влияние предшественников на массу 1000 зерен и массу зерен с одного колоса озимой пшеницы показано в таблице 2.

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов озимой ржи

Сорта	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна од-ногоколоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Зарница	18	36	0,8	22
Ясельда	17	34	0,7	21
НСР <sub>05</sub>				0,54

Количество колосков в колосе у растений ржи составило 17 и 18 шт.

Масса 1000 зерен в первую очередь является качественным показателем. Нужно отметить, что при снижении продуктивной кустистости наблюдалось увеличение массы зерна. Более полноесным оказалось зерно озимой ржи сорта Зарница 22 г. Масса зерна с одного колоса не имела значимых различий, однако у сорта озимой ржи Зарница он был несколько выше и составил 0,8 г. Причиной не высоких показателей массы 1000 зерен послужил недостаток влаги в период формирования генеративных органов растений.

Сорта по-разному реагировали на условия выращивания и соответственно величина урожайности зерна озимой ржи у них отличалась. Большая урожайность озимой ржи была получена у сорта Зарница – 35,2 ц/га. У сорта Ясельда она была ниже на 5,5 центнеров и составила 29,7 ц/га. Математическая обработка данных исследований подтверждает полученные результаты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : рекомендации / К. В. Коледа и др.; под общ. ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Гродно : ГГАУ, 2010 – 340 с.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 383 с.
3. Шпаар, Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А. Постникова. – Москва : Аграрная наука, ИК «Родник», 1998. – 336 с.

УДК 633.63(476.1)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ОАО «17 СЕНТЯБРЯ» НЕСВИЖСКОГО РАЙОНА**

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

В соответствии с государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 гг. индикаторами развития свеклосахарного подкомплекса на 2016–2020 гг. являются: установление оптимального срока переработки сахарной свеклы – 105–110 суток; достижение объемов производства к 2020 г. сахарной свеклы в хозяйствах всех категорий на уровне не менее 4902 тыс. тонн на площади 98 тыс. гектаров; снижение потерь и затрат организаций, осуществляющих деятельность по производству сахара [3].

Важную роль в дальнейшем повышении урожайности и качества продукции играет гибрид.

Исследования ученых говорят о том, что гибрид сахарной свеклы на 15 % определяет будущий урожай и выход сахара. Ежегодно Беларуси необходимо 140 тыс. посевных единиц гибридов сахарной свеклы. Масштабы закупок и важность сортового состава требуют пристального внимания к потенциалу закупаемых гибридов [1].

Основной целью настоящей работы была сравнительная оценка гибридов сахарной свеклы в производственных условиях в ОАО «17 Сентября» Несвижского района Минской области.

Сахарную свеклу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, повторность трехкратная, обработка почвы: основная – зяблевая вспашка, весной – закрытие влаги КПШ-6, предпосевная культивация АКШ-6. Осенью вносили навоз в норме 60 т/га с последующей запашкой, что не позволило применять глифосатсодержащие гербициды. В опыте также использовались минеральные удобрения  $N_{140}P_{90}K_{180}$ .

Сев сахарной свеклы в 2018 г. проводился 26 апреля. Норма высева 1,3 п. ед./га. Глубина посева 3 см. Посев осуществлялся сеялкой точного высева «Gasparido», с шириной междурядий 45 см, в агрегате с трактором типа МТЗ-82.1. Рабочая скорость 5 км/час.

Объектами наших исследований были гибриды сахарной свеклы Игор, Латифа, Си Бадди и Янка, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

*Игор.* Заявитель: Фирма «Strube GmbH&Co. KG» (Германия). Год включения в государственный реестр сортов: 2015.

*Латифа КВС.* Заявитель: Селекционно-семеноводческая фирма «KWS SAATAG» (Германия). Год включения сорта в Государственный реестр: 2012.

*Си Бадди.* Заявитель: Селекционно-семеноводческая фирма «Syngenta Crop Protection AG» (Швейцария). Год включения в государственный реестр сортов: 2014.

*Янка.* Заявитель: Селекционно-семеноводческая фирма «Kutnowska Hodowla Buraka Cukrowego» (Польша). Год включения в государственный реестр сортов: 2014.

Уборку сахарной свеклы проводили свеклоуборочным комбайном «Holmer». Метод учета урожая в опытах сплошной, поделяночный [2].

Анализ на содержание сахара проводился в лаборатории Городейского сахарного комбината.

Гибриды сахарной свеклы, возделываемые в хозяйстве, показали высокую урожайность для условий вегетационного периода 2018 г. (таблица 1).

Таблица 1. Урожайность сахарной свеклы

Гибрид	Урожайность, ц/га	Содержание сахара, %	Выход сахара, ц/га
Игор	409	17,05	69,7
Латифа КВС	418	17,00	71,1
Си Бадди	440	17,25	75,9
Янка	412	16,40	67,6
НСР <sub>05</sub>	9,95		

Гибриды Игор, Латифа КВС и Янка по урожайности корнеплодов не отличались между собой (НСР<sub>05</sub> 9,2)

Урожайность гибрида сахарной свеклы Си Бадди достоверно превосходил по урожайности корнеплодов другие гибриды. Так, его урожайность была на 22 ц/га выше по сравнению с гибридом Латифа КВС, на 28 ц/га – по сравнению гибридом Янка, на 31 ц/га по сравнению с гибридом Игор.

В наших исследованиях содержание сахара в гибридах было достаточно высоким, но по гибридам колебалось незначительно.

Несколько выше (17,25 %) оно было у гибрида Си Бадди. В связи с этим выход сахара с 1 га увеличивался только за счет увеличения урожайности сахарной свеклы. Самый высокий выход сахара отмечен у гибрида Си Бадди.

На основании данных исследований и произведенных расчетов производственных затрат определили основные показатели экономической эффективности по возделыванию гибридов сахарной свеклы.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания гибридов сахарной свеклы

Показатели	Игор	Латифа КВС	Си Бадди	Янка
Урожайность с 1 га, ц/га	409	418	440	412
Стоимость реализованной продукции с 1 га, руб.	2740,30	2800,60	2948,00	2760,40
Производственные затраты на 1 га, руб.	2503,96	2514,89	2548,45	2502,58
Себестоимость 1 ц, руб.	6,12	6,02	5,79	6,07
Прибыль на 1 га, руб	236,34	285,71	399,55	257,82
Рентабельность производства, %	9,4	11,4	15,7	10,3

Как показывают данные таблицы 2, возделывание исследуемых гибридов сахарной свеклы экономически целесообразно, однако наиболее экономически эффективным был гибрид Си Бадди, у которого рентабельность и прибыль, наибольшие и составляют 15,7 % и 399,55 руб./га, а себестоимость продукции 1 ц наименьшая и составляет 5,79 руб./ц.

Результаты исследований позволяют рекомендовать расширение площадей посева сахарной свеклы в ОАО «17 Сентября» гибридом Си Бадди, как наиболее хозяйственно и экономически выгодным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вострухин, Н. П. Сорт, качество семян, сроки сева и уборки сахарной свеклы. Технологические качества корнеплодов и пути их повышения / Н. П. Вострухин. – Невсьж, 2003. – 60 с.

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

3. 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.

## УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

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

Одним из основных преимуществ тритикале над другими зерновыми является потенциал продуктивности этой культуры. Благодаря сочетанию многоколосковости ржи и многоцветковости пшеницы, тритикале превосходит по уровню продуктивности исходные родительские формы. Считается, что возможности роста урожайности тритикале значительно выше, чем у пшеницы, почти исчерпавшей свои генетические ресурсы. Это подтверждается уровнем урожайности тритикале, полученной в различных почвенно-климатических условиях [1].

Планируемые площади посева пшеницы на зерно под урожай 2018 г. составляли 550–560 тыс. га, тритикале – 540–550 тыс. га. Площадь посевов озимой ржи (диплоидные и тетраплоидные сорта) – 350–370 тыс. га, озимого ячменя – 15–20 тыс. га.

То есть, как видно из приведенных данных, посевные площади озимого тритикале среди озимых зерновых культур фактически идентичные посевам озимой пшеницы [2].

Использование потенциала озимого тритикале, в котором удачно сочетаются высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы, является важным резервом увеличения производства в республике высококачественного кормового зерна [3].

В связи с этим, целью наших исследований была сравнительная оценка сортов озимого тритикале Амулет и Эра возделываемых в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района.

Фактическая урожайность многих сельскохозяйственных культур, оказывается ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений.

Продуктивность растений формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относится продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен.

В 2018 г. изучаемые сорта к уборке имели 353–325 растений на 1 м<sup>2</sup>. Более высокий показатель отмечен у сорта Амулет (353 шт/м<sup>2</sup>), ниже у сорта Жыцень (325 шт/м<sup>2</sup>).

Более высокими показателями характеризовался сорт Амулет – продуктивная кустистость 1,7 шт., длина колоса – 8,5 см, количество зерен в колосе – 39,3 шт., масса 1000 зерен – 39,5 г.

Продуктивная кустистость у сорта Эра составила 1,6, длина колоса – 8,5 см, число зерен в колосе – 38,4, масса 1000 зерен – 38,1 г.

На основании выше изложенного можно отметить, что изучаемые нами сорта озимого тритикале в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями характеризовался сорт Амулет.

Урожайность зерна сортов озимого тритикале различалась, что объясняется влиянием погодных условий года и различием между собой изучаемых сортов по динамике формирования элементов структуры урожайности.

Надо отметить, что фактическая урожайность сельскохозяйственных культур, оказывается ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений.

Изучаемые сорта озимого тритикале значительно различались по урожайности между собой (таблица 1).

Таблица 1. Урожайность зерна сортов озимого тритикале, 2018 г.

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га			В среднем, ц/га	± ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	± ц/га
	I	II	III				
Амулет	60,4	54,5	60,0	58,3	–	54,9	–
Эра	46,6	46,5	47,6	46,9	11,4	41,4	13,5

Биологическая урожайность у сорта Амулет составила 58,3 ц/га, что больше на 11,4 ц/га, у сорта Эра – 46,9 ц/га, прибавка в год исследований достоверна т. к. значительно превышает критерий оценки ( $HCp_{0,05}$  2,7 ц/га).

Хозяйственная урожайность у сорта Амулет составила 54,9 ц/га, что больше на 13,5 ц/га, чем у сорта Эра – 41,4 ц/га при одинаковых условиях возделывания.

Таким образом, наиболее урожайным сортом озимого тритикале в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района является сорт Амулет, урожайность которого превысила сорт Эра на 13,5 ц/га и составила 54,9 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. Результаты изучения коллекции озимого тритикале в условиях Беларуси / С. И. Гриб, В. Н. Буштович, Е. И. Позняк, В. А. Бандарчук // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2016. – Вып. 52. – С. 245–251.
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/plan/plan\\_osen\\_sev\\_2017.pdf](http://www.mshp.gov.by/documents/plan/plan_osen_sev_2017.pdf) – Дата доступа 18.10.2017 г.

3. Растениеводство : учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Агрономия» / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледа, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфин, 2008г. – 480 с.

УДК 633.14”324”:631.526.32(476.2)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ОАО «АГРО-ПТИЧЬ» ПЕТРИКОВСКОГО РАЙОНА**

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

Районирование сортов озимых зерновых, как и всех других сельскохозяйственных культур, проводится на основании данных государственного сортоиспытания по урожайности зерна и ряду показателей: зимостойкость; устойчивость к засухе, полеганию, осыпаемости, болезням и вредителям, а также скороспелость и пригодность к механизированной уборке. Помимо этого учитываются мукомольные и хлебопекарные качества для продовольственного зерна, кормовые для фуражного зерна. К районированию допускаются только те сорта, которые значительно превосходят распространенные в данной местности по урожайности, комплексу показателей технологического состояния посевов и качества продукции. Основную роль в оценке и внедрении новых высокоурожайных сортов играет сеть Государственного сортоиспытания, которая дает всестороннюю биологическую и агрономическую оценку сортам в зональном разрезе и готовит материалы для их районирования. Многосортие и своевременная сортосмена – основные тенденции сортовой политики в мировом земледелии. Сорта заменяются новыми, потому что теряют устойчивость к патогенам, возникает необходимость адаптироваться к изменению климата, появляются новые технические и химические средства [2].

Следовательно, изучение взаимодействия комплекса факторов формирования урожайности и закономерностей развития элементов структуры урожайности имеет актуальное значение для их изучения в намечаемой климатической зоне Беларуси.

Основной целью настоящей работы было определение уровня урожайности сортов озимой ржи в условиях ОАО «Агро-Птичь» Петриковского района.

Задачи решались в 2017–2018 гг. путем постановки полевого опыта в условиях ОАО «Агро-Птичь» Петриковского района с озимой рожью на производственном участке. Объектами исследований были три сор-

та озимой ржи, возделываемых в хозяйстве: Алькора, Офелия и Пламя. Исследования проводились по общепринятым методикам закладки и проведения опытов [1, 3]. Посев проводился сеялкой Ventaf 702, норма высева семян сортов озимой ржи составила – 4,5 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественник – озимый рапс. Агротехника возделывания озимой ржи согласно отраслевому регламенту возделывания для Беларуси [4].

Количество продуктивных стеблей больше было сформировано у сорта Офелия – 707 шт./м<sup>2</sup> при продуктивной кустистости 1,9. На 123 продуктивных стебля меньше, чем у сорта Офелия сформировал сорт Алькора, на 180 стеблей – сорт Пламя.

Сорта озимой ржи в условиях 2017–2018 гг. показали практически одинаковую сохраняемость на уровне 77,7–82,6 %. Выживаемость выше отмечена у сорта Офелия – на 4,6–6,4 % выше по сравнению с сортами Алькора и Пламя.

Количество зерен в колосе было практически одинаковым у сортов озимой ржи. На два зерна меньше было отмечено у сорта Алькора, по сравнению с сортами Офелия и Пламя.

В целом, погодные условия негативно повлияли на налив зерна озимой рожью, зерно было щуплое и легковесное.

Масса 1000 зерен была ниже у сортов Пламя и Алькора. При наибольшем количестве зерен в колосе у сорта Офелия, масса 1000 зерен также была выше – 27,0 г.

Максимальная биологическая урожайность отмечена у сорта Офелия – 53,4 ц/га. Это связано с тем, что по всем показателям структуры урожайности сорт Офелия значительно превосходил диплоидный сорт Алькора и тетраплоидный сорт Пламя.

При одинаковых условиях возделывания сорт озимой ржи Офелия почти в два раза превосходит по хозяйственной урожайности сорта Алькора и Пламя – на 22,5 ц/га и 23,1 ц/га соответственно (таблица 1).

Таблица 1. Урожайность сортов озимой ржи в 2018 г.

Сорта	Урожайность по повторениям, ц/га			Средняя хозяйственная урожайность, ц/га
	I	II	III	
Алькора	27,1	29,2	28,0	28,1
Офелия	52,4	50,0	49,4	50,6
Пламя	28,1	26,0	28,4	27,5
НСР <sub>05</sub>				3,5

Разницы в урожайности между сортами Алькора и Пламя не отмечено (НСР<sub>05</sub> 3,5).

Таким образом, можно выделить как наиболее урожайный в 2018 г. в условиях хозяйства сорт озимой ржи Офелия.

Как показывают данные таблицы 2, возделывание исследуемых сортов озимой ржи экономически целесообразно, однако наиболее экономически эффективным был сорт Офелия.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания озимой ржи

Показатели	Сорта		
	Алькора	Офелия	Пламя
Урожайность с 1 га, ц/га	28,1	50,6	27,5
Стоимость реализованной продукции с 1 га, руб.	578,30	1041,35	565,95
Производственные затраты на 1 га, руб.	534,34	739,44	533,09
Затраты труда на 1 ц	1,13	0,98	1,13
на 1 га	31,75	49,59	31,08
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	19,02	14,61	19,39
Чистый доход на 1 га, руб.	43,96	301,91	32,86
Рентабельность производства, %	8,23	40,83	6,16

В результате исследований в условиях ОАО «Агро-Птичь» Петриковского района был выявлен лучший для возделывания сорт озимой ржи. С хозяйственной и экономической точки зрения это сорт Офелия, у которого рентабельность и чистый доход, наибольшие и составляют 40,83 % и 301,93 руб./га, а себестоимость продукции 1 ц зерна наименьшая и составляет 14,61 руб. при урожайности зерна 50,6 ц/га.

В связи с экстремальными погодными условиями роста и развития озимой ржи в 2018 г., нельзя выделить для возделывания в условиях ОАО «Агро-Птичь» какой либо сорт. Необходим еще хотя бы один год производственной проверки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
2. Кадыров, М. А. Белорусский и высокоурожайный: уже синонимы / М. А. Кадыров // [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www. Infobazaby /interview/agro/kadirov/](http://www.Infobazaby/interview/agro/kadirov/). Дата доступа: 20.11.2018.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур; под общей ред. председателя государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР, доктора сельскохозяйственных наук М. А. Федина. – Москва, 1986. – С. 83, 84.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НППЦ НАН Беларуси по земледелию; рук.разраб. : Ф. И. Привалов [и др.]. – 2-е изд. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 288 с.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ КСУП «ПОЛЕССКОЕ» СВЕТЛОГОРСКОГО РАЙОНА

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

Тритикале представляет большой практический интерес, удачно сочетая свойства своих родителей: высокую зимостойкость озимой ржи и биологическую полноценность ее белковых веществ с уникальными хлебопекарными свойствами пшеницы

Беларусь вышла на второе место в мире по посевным площадям тритикале (450–500 тыс. га). Расширение площадей тритикале в Беларуси происходит за счет сокращения посевных площадей ржи. Тритикале обеспечивает в республике 1,0–1,2 млн. тонн валового производства зерна [1, 2].

Целью исследований была сравнительная оценка сортов озимого тритикале, возделываемых в условиях КСУП «Полесское» Светлогорского района Гомельской области по комплексу хозяйственно-полезных признаков.

Опыты по оценке сортов проводились в КСУП «Полесское» Светлогорского района в системе полевого восьмипольного севооборота, предшественник – викоовсяная смесь. Почва опытных участков супесчаная подстилаемая моренными суглинками ближе 1,0 м. Характеризуется средним содержанием обменного калия (182–195 мг/кг почвы) и подвижного фосфора (163–175 мг/кг почвы), рН почвенного раствора 5,1–6,6, содержание гумуса 1,8. По гранулометрическому составу и содержанию основных питательных веществ почвы пригодны для возделывания озимого тритикале.

Объектами исследований служили три сорта озимого тритикале Бальтико, Динара и Эра, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. Все работы по их закладке осуществлялись механизировано. Площадь деланки 1 га. Повторность трехкратная.

Наиболее важной характеристикой любого сорта является устойчивость их к болезням и вредителям. Устойчивые сорта являются наиболее экономически выгодными для возделывания, так как не требуют затрат на приобретение дорогостоящих фунгицидов и инсектицидов, а также на их внесение.

Среди болезней наибольший ущерб урожайности озимого тритикале наносят корневые гнили и мучнистая роса, а среди вредителей – шведская муха. Следует отметить, что пораженность болезнями и вредителями зависит от сорта и метеорологических условий года.

Повреждение сортов шведской мухой в год проведения исследований составило 5,0–9,1 %. Причем сорт Бальтико оказался наиболее поврежденным (9,1 %), а у сортов Динаро и Эра пораженность составила 5,0 и 5,2 %, соответственно (таблица 1). Это дает основание утверждать, что поражение шведской мухой во многом зависит от условий выращивания.

Таблица 1. Поражение болезнями и вредителями сортов озимого тритикале, %

Сорта	Вредители	Болезни		Урожайность, ц/га
	Шведская муха	Мучнистая роса	Корневые гнили	
Бальтико	9,1	6,4	7,3	34,6
Динаро	5,0	8,2	6,0	31,1
Эра	5,2	6,0	7,0	32,3
НСР <sub>005</sub>	–	–	–	2,08

Наивысший процент поврежденных мучнистой росой растений (8,2) выявлен у растений сорта Динаро. Более устойчивыми к мучнистой росе оказались сорта Бальтико и Эра, процент поражения которых составил 6,4 и 6,0 %, соответственно. Наибольший процент поврежденных корневыми гнилями растений отмечен у растений сорта Бальтико и Эра – 7,3 и 7,0 %, соответственно. Растения сорта Динаро оказались я менее поврежденными (6,0 %).

В повышении эффективности возделывания зерновых культур существенное значение имеет правильный подбор сортов. Использование высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, устойчивым к абиотическим и биотическим факторам среды сортов, посеяв их семенами более высоких репродукций, без дополнительных материальных затрат обеспечивает увеличение продуктивности и валовых сборов зерна. Итогом показателем при проведении научных исследований с сельскохозяйственными культурами является урожайность.

В 2018 г. урожайность изучаемых сортов колебалась в пределах 31,1–34,6 ц/га при наименьшей существенной разности 2,08 (таблица 1). Наивысшая урожайность зерна выявлена у сорта Бальтико и составила 34,6 ц/га, минимальное значение урожайности отмечено у сорта Динаро (31,1 ц/га). Урожайность сорта Эра составила 32,3 ц/га, что

на 2,3 ц/га ниже урожайности сорта Бальтико и на 1,2 ц/га выше урожайности сорта Динаро.

Таким образом, наивысшая урожайность зерна отмечена у сорта Бальтико, что позволяет рекомендовать его для возделывания в КСУП «Полесское» как самый высокоурожайный сорт.

Экономическая оценка результатов исследований показала, что наиболее эффективным с экономической точки зрения является возделывание сорта Бальтико, так как он обеспечивает получение наибольшей, по сравнению с контролем прибавки урожая (3,5 ц/га) и наибольшей дополнительной прибыли (80,11 руб./ га.)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гауталина, Г. Г. Технология производства продукции растениеводства / Г. Г. Гауталина, В. Е. Долгодворов, М. Г. Обьедков. – Москва : Колос, 2007. – 528 с.

2. Интернет помощник [Электронный ресурс] / Биологические особенности тритикале. – 2016. – Режим доступа : <http://helpiks.org/5-94194.html>. – Дата доступа : 10.12.2018.

УДК 631.452:631.95

### **ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ И ФАКТОРЫ, НА НЕГО ВЛИЯЮЩИЕ**

**Ковалева И. В.** – к. с.-х. н, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра химии

В настоящее время рациональное использование земельных ресурсов становится одним из первостепенных условий выхода из экономического кризиса. Серьезные климатические изменения на планете, экологически вредные технологии в промышленности и в сельском хозяйстве, все обостряющаяся необходимость рационального использования невозобновляемых энергетических ресурсов, возрастающая потребность в качественных продуктах питания обуславливают ускорение поиска новых технологических и практических подходов к земледелию. Прежде всего речь идет о создании условий для его перехода на принципы устойчивого развития, чтобы получить нужное количество продукции при оптимальных затратах природных ресурсов и минимальном загрязнении окружающей среды [1].

Значение почвы как основного средства сельскохозяйственного производства определяется ее основным свойством – плодородием. Поддержание достигнутого уровня плодородия почв является одним из важнейших условий эффективного ведения сельского хозяйства республики. Окультуренные почвы, т. е. почвы достаточно высокообеспеченные фосфором, калием, гумусом, с оптимальной реакцией

почвенного раствора, обуславливают стабильную основу продуктивности растениеводческой отрасли.

Плодородие почв и уровень применения удобрений на современном этапе развития земледелия являются также наиболее важными условиями повышения устойчивости растений к неблагоприятным погодным условиям. Научно обоснованное применение удобрений на дерново-подзолистых легкосуглинистых и супесчаных почвах способствует формированию около половины продуктивности сельскохозяйственных культур в зерновых, зернопропашных и зернотравяных севооборотах [2].

Значение почвы как основного средства сельскохозяйственного производства определяется ее основным свойством – плодородием.

Плодородие почвы – ее способность удовлетворять потребности растений в элементах питания и воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла и благоприятной физико-химической средой для нормальной жизнедеятельности.

Плодородие – особое специфическое свойство почвы, являющееся главным качественным отличительным признаком ее от горной породы и является результатом почвообразования, а при использовании в сельском хозяйстве – еще и результатом окультуривания.

Различают следующие виды плодородия: естественное, или природное, искусственное, эффективное, или экономическое, потенциальное, относительное.

*Естественное плодородие* – плодородие, которым обладает почва в природном состоянии без вмешательства человека. Естественным плодородием в чистом виде практически обладают лишь целинные земли.

*Искусственное плодородие* – плодородие, которое обусловлено количественными и качественными изменениями в свойствах и режимах почв, вызванных воздействием человека.

*Эффективное (экономическое) плодородие* совокупность естественного и искусственного плодородия, реализуется в урожае сельскохозяйственных культур. Эффективное плодородие – результат реализации потенциального плодородия.

*Потенциальное плодородие* – определяется запасами элементов питания растений и взаимодействием всех других свойств, способных в благоприятных условиях поддерживать высокий уровень эффективного плодородия.

Свойства и режимы почв, определяющие уровень почвенного плодородия, можно объединить в четыре группы [3].

1. Химический состав определяет питательный режим почв и реакцию среды. От содержания в почве всех необходимых элементов питания и количества их доступных форм зависит обеспеченность сельско-

хозяйственных растений азотом, фосфором, калием, микроэлементами. Наиболее плодородными являются почвы с высоким содержанием органических веществ. Гумус – это постоянный источник плодородия почв. В процессе непрерывного образования и минерализации гумуса растения получают азот, фосфор, калий, углерод (в виде диоксида углерода) и другие элементы питания, необходимые для формирования урожая. Вредное влияние на растения оказывают водорастворимые соли в токсичных количествах. От содержания растворимых солей и состава поглощенных катионов зависит реакция среды. Почвы с высоким содержанием поглощенного водорода имеют кислую реакцию, а почвы, насыщенные натрием, – щелочную. И то и другое снижает плодородие почв, поэтому нужно проводить соответствующие мероприятия, чтобы поглощающий комплекс был насыщен преимущественно кальцием.

2. К физическим свойствам, повышающим плодородие почв, относятся ценная водопроходная зернистая или комковатая структура, достаточная пористость, обеспечивающая аэрацию, хорошая впитывающая и водоудерживающая способность и другие свойства. Водно-воздушный режим зависит от качества структуры, пористости и водно-физических свойств. Оптимальный водно-воздушный режим – это благоприятное сочетание содержания влаги и кислорода в составе почвенного воздуха.

3. Тепловые условия характеризуются суммой температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  в почве на глубине 0–20 см, длительностью вегетационного периода, а также глубиной промерзания почв. По этим параметрам выделяют почвы теплые, умеренно теплые, умеренные, умеренно холодные, холодные, мерзлотные и длительно сезоннопромерзающие.

Суглинистые и глинистые почвы, содержащие много воды и органического вещества, обладают большей теплоемкостью, чем песчаные и супесчаные почвы с малой влажностью. Почвы тяжелого гранулометрического состава, заболоченные медленно нагреваются – их называют холодными. Песчаные и супесчаные почвы быстро теряют воду, быстро прогреваются – их называют теплыми. Весной легкие почвы нужно обрабатывать раньше, чем тяжелые.

4. Биологические свойства почв характеризуются уровнем биологической активности различных микроорганизмов, участвующих в процессах гумификации и мобилизации элементов питания растений в доступной для них форме.

К факторам, лимитирующим плодородие почв, относятся показатели состава, свойств и режимов почв, снижающие урожай культурных растений и биопродуктивность естественных фитоценозов [1].

Потребность растений в разных питательных элементах неодинакова [3]. Химические элементы, количество которых в растениях со-

ставляет от 0,01 до 10 % и более, называют *макроэлементами* или *био-генными элементами* (биогенный означает жизнепорождающий). Эти элементы входят в состав всех растительных организмов, составляют их основную массу и играют большую роль в процессах жизнедеятельности. К ним относятся O, C, H, N, P, K, Ca, Mg, Fe, S. Из окружающей среды они извлекаются растениями в достаточно больших количествах. Больше всего в растительных тканях содержится *углерода, кислорода и водорода*, которые являются основным «строительным материалом» для органических соединений. На их долю приходится 93,5 % сухой массы растений, в том числе на углерод – 45, на кислород – 42, на водород – 6,5 %. Какого-либо дефицита в этих элементах не наблюдается, поскольку они легкодоступны в окружающей среде.

Химические элементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности растений в незначительных (микро) количествах по сравнению с основными компонентами питания, называют *микроэлементами*. Мощное воздействие микроэлементов на физиологические процессы объясняется тем, что они входят в состав так называемых аксессуарных веществ: дыхательных пигментов, витаминов, гормонов, ферментов, а также коферментов, участвующих в регуляции жизненных процессов. Микроэлементы влияют на направленность действия ферментов и их активность. К ним относятся B, Mn, Cu, Zn, Mo, Co, I и др., их содержание в тканях растений составляет менее 0,01 % [1].

Поддержание достигнутого уровня плодородия почв является одним из важнейших условий эффективного ведения сельского хозяйства республики. Окультуренные почвы, т. е. почвы достаточно высокообеспеченные фосфором, калием, гумусом, с оптимальной реакцией почвенного раствора, обуславливают стабильную основу продуктивности растениеводческой отрасли. На таких почвах для получения планируемой урожайности сельскохозяйственных культур требуются меньшие затраты минеральных удобрений, что позволяет перейти на принципиально новую ресурсосберегающую систему их применения [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Заленский, В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Заленский – Минск, 2003. – 540 с.
2. Лапа, В. В. Плодородие почв Республики Беларусь и пути его повышения / В. В. Лапа // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 1. – С. 3–5.
3. Попкова, А. А. Адаптивные системы земледелия в Беларуси / А. А. Попкова. – Минск : Колос, 2001. – 100 с.
4. Шекунова, С. Ф. Применение удобрений под яровые культуры / С. Ф. Шекунова, Г. М. Сафранова // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 12–16.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ПОЛЕССКАЯ НИВА» СТОЛИНСКОГО РАЙОНА

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

В посевах сельскохозяйственных культур доминирующими является около 30 видов сорных растений. Сорный ценоз представлен однолетними и многолетними видами из группы однодольных и двудольных сорных растений. По данным лаборатории гербологии, большинство доминирующих сорняков – марь белая, пырей ползучий, ромашка непахучая и др., встречаются на всех типах почв и довольно равномерно распределены на полях с разным механическим составом [1, 2].

Исследования проводились в 2018 г. в условиях ОАО «Полесская Нива» Столинского района Брестской области. Целью наших исследований было изучить влияние различных гербицидов на засоренность посевов и урожайность озимой пшеницы.

Общая площадь делянки – 1 га, повторность – трехкратная. Схема опыта включала: 1) Контроль (без применения гербицидов); 2) Линтур, ВДГ – 160 г/га; 3) Балерина, СЭ – 0,5 л/га. Гербициды применялись в фазу весеннего кущения озимой пшеницы.

Количество сорняков в контрольном варианте в 2018 г. составило 118 шт/м<sup>2</sup>. Учет засоренности посевов озимой пшеницы показал, что основными видами были малолетние двудольные. В посевах культуры преобладали представители ромашки непахучей (20,3 %), пастушьей сумки (13,6 %), пикульника обыкновенного (11,9 %), звездчатки средней (11,0 %). Однолетние злаковые сорняки были представлены мятликом однолетним. Из многолетних сорных растений встречались осот полевой и подорожник обыкновенный.

Наиболее злостными сорняками озимой пшеницы считаются те, биологический цикл развития которых совпадает с развитием растений озимой пшеницы. Это, прежде всего, озимые и зимующие сорняки (ромашка непахучая, пастушья сумка, ярутка полевая). Кроме того, не менее проблемными являются подмаренник цепкий, василек синий и некоторые другие сорняки.

Экономический порог вредоносности малолетних сорных растений в посевах озимой пшеницы составляет 12–25 шт/м<sup>2</sup>, многолетних сорных растений – 2–4 шт/м<sup>2</sup>. В наших опытах, количество сорняков дос-

тигло ЭПВ, что позволяет использовать гербициды Линтур и Балерина для борьбы с сорной растительностью. Данные гербициды являются наиболее эффективными в борьбе с малолетними и многолетними двудольными сорняками.

В посевах озимой пшеницы до обработки гербицидами в основном преобладали однолетние двудольные виды сорняков, в том числе и устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х. При проведении учета засоренности посевов культуры через 30 дней после применения гербицидов было выявлено, что Линтур оказался эффективнее Балерины по отношению ко всем сорным растениям. Количество сорных растений при применении Линтур составило 15 шт/м<sup>2</sup>. Гербицид Балерина оказался наиболее эффективным по отношению к мари белой, горцам и звездчатки. Количество сорных растений при применении балерина составило 36 шт/м<sup>2</sup>. Оба гербицида не подействовали на мятлик однолетний.

Изучение биологической эффективности применяемых гербицидов показало, что наиболее эффективным гербицидом является Линтур (160 г/га). Так, снижение численности сорной растительности при применении этого гербицида составило 87,6 %, что оказалось, на 17,4 % эффективнее применения гербицида Балерина (0,8 л/га) (таблица 1).

Таблица 1. Эффективность применения гербицидов в посевах озимой пшеницы (через 30 дней после применения гербицидов)

Вариант	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Гибель сорняков, % к контролю	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
Контроль (без обработки)	121	–	30,5	–
Линтур, ВДГ (160 г/га)	15	87,6	40,4	9,9
Балерина, СЭ (0,5 л/га)	36	70,2	38,3	7,8
НСР <sub>005</sub>	–	–	3,45	–

Таким образом, биологическая эффективность применения гербицида Линтур выше, по сравнению с применением гербицида Балерина.

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 30,5 до 40,4 ц/га при наименьшей существенной разнице 3,45 (таблица 1).

Максимальная урожайность зерна озимой пшеницы была получена в варианте опыта с гербицидом Линтур и составила 40,4 ц/га, что на

9,9 ц/га превысило контрольный вариант и на 2,1 ц/га – вариант с гербицидом Балерина.

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

С экономической точки зрения наиболее целесообразно является применение препарата Линтур (0,16 кг/га), так как в этом опыте получена наибольшая дополнительная прибыль на 1 га – 224,4 руб. Применение Балерины (0,5 л/га) менее эффективно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Засоренность посевов основных сельскохозяйственных культур в 2010 г. и ассортимент гербицидов по ее контролю в 2011 г. // [Электронный ресурс] – 2018. – Режим доступа : <http://geum.ru/next/art-209977.leaf-14.php>. – Дата доступа: 26.12.2018.

2. Интегрированная защита растений: учебник для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по агрономическим специальностям / Ю. А. Миренков [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 360 с.

УДК 633.853.494:632

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «НОВОГОРОДИЩЕНСКОЕ» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА**

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

Засоренность полей является одной из основных причин, препятствующих росту урожайности сельскохозяйственных культур. Установлено, что при средней засоренности посевов урожай культур, возделываемых в республике, снижается на 20–25 %, а при сильной он может погибнуть полностью. Как показывают результаты исследований лаборатории гербологии РУП «Институт защиты растений», что основной вред посевам яровой ячменю в Беларуси наносит около 40 видов сорных растений [1, 2].

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния различных гербицидов на засоренность посевов и урожайность ячменя. Исследования проводились в условиях ОАО «Новгородищенское» Шкловского района Могилевской области в 2018 г.

Объект исследований – яровой ячмень сорта Ладны. Предмет исследований гербициды: Агритокс, ВК – 1,0 л/га, Серто-плюс, ВДГ – 0,17 кг/га, Гусар турбо, МД – 0,06 кг/га.

Учеты засоренности посевов ярового ячменя проводили двукратно. Первый учет проводили через 30 дней после применения гербицидов. Для этого выделяли площадки размером 0,25 м<sup>2</sup> в 4-х местах каждого варианта. В указанных площадках осуществляли отбор проб сорняков с дальнейшим пересчетом их количества на 1 м<sup>2</sup>. 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.

Первый учет засоренности посевов ячменя проводился через месяц после обработки посевов гербицидами. Видовой состав сорной растительности представлен в основном малолетними сорняками (марь белая, подмаренник цепкий, ромашка непахучая, пастушья сумка, василёк синий). Количество сорняков в варианте без обработки гербицидами через месяц после применения гербицидов составило 102,8 шт/м<sup>2</sup> (таблица 1).

Таблица 1. Засоренность посевов ярового ячменя, 2018 г.

Вариант	Через месяц после обработки, засоренность, шт/м <sup>2</sup>	Перед уборкой	
		засоренность, шт/м <sup>2</sup>	масса сорняков, г
Контроль (без применения гербицида)	102,8	116,9	1897,3
Агритокс, ВК, 1,0 л/га	20,9	25,9	296,8
Серто-плюс, ВДГ, 0,17 кг/га	13,8	17,6	251,4
Гусар турбо, ВК, 0,06 л/га	8,7	12,5	231,7

Через месяц после обработки гербицидами наименьшее количество сорной растительности отмечается в варианте с применением Гусар турбо – 8,7 шт/м<sup>2</sup>. Засоренность в вариантах с применением гербицидов Агритокс и Серто-плюс – 20,9 и 13,8 шт/м<sup>2</sup>, соответственно.

Анализируя засоренность посевов ячменя перед уборкой надо отметить, что наибольшее количество сорняков отмечено в варианте без применения гербицидов – 116,9 шт/м<sup>2</sup>. Масса сорняков перед уборкой в контрольном варианте составила 1897,3 г, тогда как при применении гербицидов масса была меньше практически в 10 раз. Меньше всего сорняков и их массы перед уборкой отмечалось при применении Гусар турбо – 12,5 шт/м<sup>2</sup> и 231,7 г., соответственно.

Полученные расчетные данные, характеризующие биологическую эффективность изучаемых препаратов, представлены в таблице 2.

При проведении 1-го учета биологическая эффективность при применении гербицида Гусар турбо составила 91,5 %, при применении

гербицида Агритокс – 79,7 %, Серто-плюс – 86,6 %.

Таблица 2. Биологическая эффективность гербицидов в посевах ярового ячменя, 2018 г.

Вариант	Гибель сорняков, %		Снижение массы сорняков, %
	1-ый учет	2-ой учет	
Агритокс, ВК, 1,0 л/га	79,7	77,8	84,4
Серто-плюс, ВДГ, 0,17 кг/га	86,6	84,9	86,7
Гусар турбо, ВК, 0,06 л/га	91,5	89,3	87,8

Аналогичная тенденция сохранилась и при проведении второго учета. Наибольшая биологическая эффективность достигнута при применении гербицида Гусар турбо – 89,3 %. Наименьшая биологическая эффективность получена при применении гербицида Агритокс – 77,8 %.

Снижение массы сорняков отмечено в пределах 84,4–87,8 % от первоначального количества. Наибольшее снижение массы сорняков достигнуто при применении гербицида Гусар турбо – 87,8 %, наименьшее – при применении Агритокса – 84,4 %.

Для установления лучшего из изучаемых вариантов необходимо проанализировать прибавку урожая, сравнить между вариантами и контролем. В полевых опытах с применением гербицидов были получены следующие результаты. Средняя урожайность в контрольном варианте за 2018 г. составила 28,6 ц/га (таблица 3).

При применении для химической прополки посевов ярового ячменя гербицида Агритокс урожайность зерна по сравнению с контролем увеличилась на 3,7 ц/га или на 12,9 % и составила 32,3 ц/га. При использовании Серто Плюс урожайность увеличилась на 4,5 ц/га или 15,7 % (урожайность 33,1 ц/га).

Таблица 3. Урожайность ярового ячменя в зависимости от применения гербицидов, 2018 г.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	± к контролю	
		ц/га	%
Контроль (без применения гербицида)	28,6	–	–
Агритокс, ВК, 1,0 л/га	32,3	3,7	12,9
Серто-плюс, ВДГ, 0,17 кг/га	33,1	4,5	15,7
Гусар турбо, ВК, 0,06 л/га	34,4	5,8	20,3
НСР <sub>0,05</sub>	1,27	–	–

При химической прополке посевов ярового ячменя препаратом Гусар турбо урожайность составила 34,4 ц/га, что достоверно превысило контроль на 5,8 ц/га или 20,3 %.

Таким образом, применение всех изучаемых гербицидов для химической прополки посевов ярового ячменя в условиях ОАО «Новгородищенское» Шкловского района позволяет получать высокие достоверные прибавки урожайности. Наибольшая хозяйственная эффективность получена в результате использования гербицида Гусар турбо, МД с нормой расхода 0,06 л/га – 5,8 ц/га.

#### 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.

УДК 633.16:631.81(470.323)

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ ЭКСПЛОЕР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>Комарицкая Е. И. – к. с.-х. н., доцент; <sup>2</sup>Федосов М. Э. – агроном  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И. И. Иванова», кафедра почвоведения, общего земледелия и растениеводства; <sup>2</sup>ООО «Русский ячмень»

Ячмень – одна из основных продовольственных зерновых культур, одновременно являющаяся фуражной, технической и пивоваренной культурой. В регионах с неблагоприятными климатическими условиями ячмень является одним из наиболее надежных и ценных источников продовольственного и фуражного зерна [1]. Посевные площади ячменя в Курской области ежегодно составляют от 250 до 400 тыс. и более гектаров. Курская область входит в первую десятку регионов России с наибольшими валовыми сборами ячменя [3].

Однако в последние годы все сложнее добиться роста урожайности данной культуры в связи с высоким уровнем производительности зернопроизводства, поэтому возрастает интерес к микроэлементам в связи с углубленным изучением вопросов питания растений, позволившим вскрыть важную физиологическую роль многих химических элементов [2]. В литературе указывается, что эффективность микроудобрений наиболее полно проявляется на фоне высоких доз минеральных удобрений при условии соблюдения всех требований агротехники возделывания культур [4].

Таким образом, наши исследования, цель которых заключалась в изучении влияния микроудобрений на продуктивность районированного французского сорта ячменя Эксплоер в условиях типичных черноземов Курской области, являются актуальными.

Опыты проводили в 2016–2018 г.г. Ячмень высевали в отделении «Восход» ООО «Русский ячмень» Курского района Курской области после кукурузы на типичном черноземе (содержание гумуса – 6,5 %, подвижного фосфора – 12,0 мг/100 г почвы, калия – 13,0 мг/100 г почвы) в трехкратной повторности сеялкой СЗ-5,4 с нормой высева 4 млн. всхожих зерен на 1 га.

В опыте использовали три вида микроудобрений российского производства: АгроМастер (ГК «АгроМастер» г. Тимашевск Краснодарский край) – 3 кг/га; Гумат + 7 Зерновой (ООО «Агро-Тех-Гумат» г. Иркутск) – 1 л/га и Акварин 5 (ОАО «Буйский химический завод» г. Буй Костромская область) – 3 кг/га, которые ежегодно применяют в технологическом процессе возделывания сортов ячменя в хозяйстве.

Поскольку все микроудобрения влияют не только на рост и развитие растений ячменя, но и на качество зерна, то агрономической службой компании было принято решение применять данные микроудобрения в качестве листовой подкормки однократно в фазе кущения-начала выхода в трубку, исключив подкормку по флаговому листу, т. к. производимый ячмень должен соответствовать показателям пивоваренных качеств. Микроудобрения применялись в баковой смеси с гербицидами для снижения стрессового воздействия на растения ячменя. Дополнительных затрат на внесение микроудобрений не требовалось. Расход рабочего раствора – 200 л/га.

Наши исследования показали, что в среднем за 2016–2018 гг. на контроле без применения микроудобрений длина вегетации ячменя Эксплоер составила 80 дней. После обработки посевов микроудобрениями период «кущение – выход в трубку» увеличился по сравнению с контролем на 1–4 дня, «выход в трубку – колошение» – на 1–5 дней, «колошение – полная спелость» – на 1–4 дня. В целом длина вегетации ячменя Эксплоер при использовании Акварина 5 увеличилась на 4 дня, Гумата + 7 Зерновой – на 7 дней, АгроМастера – на 13 дней.

Полевая всхожесть семян ячменя Эксплоер была высокой и составила в среднем 95 % (380 шт/м<sup>2</sup>), что можно объяснить высоким качеством посевного материала, т. к. в ООО «Русский ячмень» на посев используют семена категории ЭС. Перед уборкой количество растений ячменя изменилось незначительно, выпадение было

небольшим, что можно объяснить применением микроудобрений, которые снижали стрессовую нагрузку на продуктивный стеблестой при применении пестицидов. Так, сохранность растений на контроле составила 87 % (330 шт/м<sup>2</sup>), на варианте с применением микроудобрения Акварин 5 – 93 % (352 шт/м<sup>2</sup>), Гумат + 7 Зерновой – 96 % (364 шт/м<sup>2</sup>), АгроМастер – 97 % (370 шт/м<sup>2</sup>), что превысило контроль на 6, 9 и 10 % соответственно.

Лучшие элементы структуры урожая сформировались на вариантах опыта с применением микроудобрений. Высота растений по сравнению с контролем на варианте с применением микроудобрения АгроМастер увеличилась на 6,8 см, продуктивная кустистость – на 0,7 стеблей, число зерен в колосе – на 3,5 шт., длина колоса – на 1,3 см, масса 1000 зерен – на 5,1 г. При использовании в качестве листовой подкормки микроудобрений Акварин 5 и Гумат + 7 Зерновой все показатели элементов структуры урожая также увеличились.

Следует отметить, что в ООО «Русский ячмень» получают высокую урожайность ячменя: на контрольном варианте без применения микроудобрений в 2016 г. она составила 50,0 ц/га, в 2017 г. – 60,8 ц/га, в 2018 г. – 54,2 ц/га. Максимальная урожайность во все годы исследований была получена на варианте с применением микроудобрения АгроМастер: прибавки к контролю составили 18,6–24,8 %, достигнув уровня 72,1 ц/га в 2017 г. Самые незначительные прибавки по вариантам опыта были получены при использовании микроудобрения Акварин 5: +6,1–7,4 %.

Применение микроудобрений положительно сказалось на пивоваренных свойствах ячменя: содержание белка в зерне не превышало 12 %, выравненность по сравнению с контролем увеличилась на 4,5–8,9 %, крупность превышала 64,1 %, пленчатость составила 9,7–9,8 %, энергия прорастания – 95,8–95,9 %.

Наилучшие показатели экономической эффективности возделывания ячменя были отмечены при использовании микроудобрения АгроМастер. При этом по сравнению с контролем возрастает урожайность (+12,4 ц/га), чистый доход (+8466 р.) и уровень рентабельности (+33%), а себестоимость 1 ц зерна снижается (-39 р.).

Таким образом, с целью повышения урожайности и качества зерна, можно рекомендовать ввести в технологическую схему производства французского сорта пивоваренного ячменя Эксплоер некорневую подкормку хелатными микроудобрениями АгроМастер, Гумат + 7 Зерновой и Акварин 5 российских производителей, одновременно позволяющую улучшить питание растений, увеличить период

вегетации ячменя и показатели экономической эффективности его возделывания.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Беляков, И. И. Ячмень в интенсивном земледелии / И. И. Беляков. – Москва : Росагропромиздат, 1990. – 125 с.
2. Демьянов, Н. С. Рынок зерна: текущая ситуация, оценки, прогнозы / Н. С. Демьянов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 1. – С. 50–53.
3. Российский рынок ячменя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: articles/grossiyskiy...yachmenya-v-1990.
4. Сентемов, В. В. Роль макро- и микроудобрений в формировании урожайности ячменя Раушан в Среднем Предуралье / В. В. Сентемов [и др.] // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 6. – С. 17–19.

УДК 633.31:631.526.32:631.524.84(476.4)

### **ВЛИЯНИЕ СОРТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «ГОРЕЦКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»**

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

Из многолетних бобовых культур наибольшее распространение в нашей стране получила люцерна.

Люцерну используют для приготовления сена, травяной белково-витаминной муки, сенажа, силоса, кормовых брикетов, в качестве зеленой подкормки. Такое разнообразие использования определяется тем, что люцерна богата растительным белком с высоким содержанием незаменимых аминокислот. Она характеризуется также высоким содержанием солевых элементов, особенно кальция и магния, микроэлементов и бета-каротина. По содержанию незаменимых аминокислот и микроэлементов люцерна превосходит зерно, кукурузу и овес. Из микроэлементов в состав люцерны входят медь, марганец, молибден, бор и кобальт – элементы, необходимые для нормального развития животного организма.

По общей питательности и, особенно по содержанию протеина она превосходит злаковые культуры в 3–3,5 раза. В 100 кг люцернового сена содержится 50–60 кормовых единиц и 12–15 кг переваримого протеина, а в 100 кг силоса – 15 кормовых единиц и 2,6 кг переваримого протеина [2].

Ценность люцерны не ограничивается только одними кормовыми достоинствами, она отличный предшественник для многих сельскохо-

зайственных культур. Люцерна отличается высокой урожайностью зеленой массы, обеспечивающая большие сборы сырого протеина с 1 га, высоким среднесуточным приростом, устойчива к вытаптыванию, обладает высокой конкурентной способностью, фитocenотической пластичностью, симбиотической азотфиксацией и продуктивным долголетием.

Люцерна – полиморфный род. Мировой ассортимент представлен 61 видом. Наибольшее распространение имеют люцерна посевная (синяя) – *Medicago sativa*, люцерна серповидная (желтая) – *Medicago falcata*, люцерна средняя (изменчивая) – *Medicago varia*. Последний вид подразделяется на три группы сортотипов с различными требованиями к условиям выращивания [3].

Цель работы – изучение влияния сорта на продуктивность люцерны изменчивой в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».

Сортоиспытание проводилось в севообороте опытного поля отдела зернобобовых и кормовых «ГСС» в 2016–2018 гг. г. Горки. Посевы были произведены беспокровно. Предшественником был ячмень. Вид испытания – конкурсное сортоиспытание. Агрохимические свойства пахотного горизонта почв перед закладкой опыта характеризовались рН (водный, солевой) – 6,3, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, мг/100г – 34,4, K<sub>2</sub>O, мг/100г – 22,8. Повторность опыта – четырехкратная, учетная площадь делянок 10 м<sup>2</sup>.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на суглинке с глубины более 1 м. Закладка опыта, проведение учетов и наблюдений осуществлялась по общепринятым методикам [1].

Для сортов люцерны наиболее важными хозяйственно-биологическими признаками являются: скороспелость и урожайность, устойчивость к болезням и высокие товарные качества, пригодность к машинной уборке. В таблице 1 приведена информация об устойчивости и пригодности сортов люцерны, которые проходили сортоиспытание с 2016 по 2018 гг.

Из таблицы 1 видно, что в 2017 г. высота растений варьировала от 51 до 55 см, самые высокие растения были у сорта Ростовская 90 (контроль) и Милена – 55 см, что на 4 см выше сорта Прыгажуня Палесся. В 2018 г. самыми высокими растениями обладал сорт Милена – 90 см, превышающий высоту контрольного сорта на 6 см, а сорт Прыгажуня Палесся на 19 см.

Устойчивость к полеганию в 2017–2018 гг. у всех сортов была одинаковая – 5 баллов. Зимостойкость у сортов в целом была удовлетворительная, самая низкая наблюдалась у контрольного сорта – 4,3 бал-

ла. Пригодность к механизированной уборке за 2 года была очень хорошая у всех сортов – 5 баллов.

Таблица 1. Устойчивость и пригодность люцерны изменчивой, 2017–2018 гг.

Сорт	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл	Зимостойкость, балл	Пригодность к механической уборке	Период от начала отрастания до I укоса, дни	Общая оценка сорта, балл
2017 г.						
Ростовская 90 (к)	55	5	4,3	5	97	5
Прыгажуня Палесся	51	5	4,4	5	97	5
Милена	55	5	4,5	5	98	5
2018 г.						
Ростовская 90 (к)	84	5	4,3	5	57	5
Прыгажуня Палесся	71	5	5	5	57	5
Милена	90	5	5	5	56	5

Период от начала отрастания до I укоса, дней: в 2017 г. был в пределах 97–98 дней, в 2018 г. этот период составил 55–57 дней.

После проведения осмотров и анализа, общая оценка всех сортов в 2017–2018 гг. была очень хорошая и составила 5 баллов. Так же проводилась сравнение люцерны изменчивой, на урожайность зеленой массы и сухого вещества. В таблице 2 отражены полученные результаты.

По сравнению с 2017 г., в 2018 г. урожайность всех сортов люцерны увеличилась практически в 2–3 раза, что говорит о разных погодных условиях, и то, что люцерна в силу своих биологических особенностей максимума своей продуктивности достигает на второй – третий год. В 2017 г. самая высокая средняя урожайность за три укоса была у сорта Милена – 325 ц/га, как и урожайность сухого вещества – 77,4 ц/га. Самая низкая средняя урожайность была у сорта Прыгажуня Палесся – 57,1 ц/га.

В 2018 г. самая высокая средняя урожайность зеленой массы и урожайность сухого вещества была у сорта Милена 690 ц/га и 174,6 ц/га. Самая низкая урожайность у сорта Прыгажуня Палесся – 589 ц/га зеленой массы и 170,2 ц/га сухого вещества.

Таблица 2. Урожайность люцерны за 2017–2018 гг., ц/га

Сорт	Урожайность зеленой массы по повторениям, ц/га					Урожайность сухого веще- ства, ц/га
	I	II	III	IV	средняя	
2017 г.						
Ростовская 90 (к)	239	238	246	247	243	58,8
Прыгажуна Палесся	245	236	243	244	242	57,1
Милена	320	321	329	330	325	77,4
2018 г.						
Ростовская 90 (к)	648	649	641	654	648	156,8
Прыгажуна Палесся	589	585	591	591	589	170,2
Милена	683	696	692	689	690	174,6
в среднем за 2017–2018 г.г.						
Ростовская 90 (к)	444	444	444	451	446	107,8
Прыгажуна Палесся	417	411	417	418	416	113,7
Милена	502	509	511	510	508	126,0
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	36,2	14,0

На основании результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В 2017 г. наибольшей высота растений была у сорта Милена и Ростовская 90 (контроль) – 55 см. В 2018 г. самыми высокими растениями обладал сорт Милена – 90 см, превышающий высоту контрольного сорта на 6 см.

Устойчивость к полеганию в 2017–2018 гг. у всех сортов была одинаковая – 5 баллов.

Зимостойкость у сортов в целом была удовлетворительная, но в 2017 г. самая низкая наблюдалась у сорта, выступающего в качестве контроля, и составила 4,3 балла у сорта Ростовская 90. В 2018 г. самый низкий балл зимостойкости также получил контрольный сорт – Ростовская 90 4,3 балла.

Пригодность к механизированной уборке за 2 года была очень хорошая у всех сортов, и составила 5 баллов.

Общая оценка всех сортов после проведения осмотров и анализа в 2017–2018 гг. составила 5 баллов.

2. Среди сортов люцерны изменчивой, сорт Милена, оказался лучшим по урожайности зеленой массы, урожайности сухого вещества и примерно равным по другим признакам. Его урожайность зеленой массы в среднем за два года составила 508 ц/га, урожайность сухого вещества – 126 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – Москва : Агрпромиздат, 1985. – 351 с.

2. Основы агрономии : пособие / И. П. Козловская [и др.]; под ред. И. П. Козловской. – Минск : РИПО, 2012. – 347 с.

3. Холдеев, С. И. Урожайность люцерны изменчивой в зависимости от интенсивности ее использования в условиях северо-восточной части Беларуси / С. И. Холдеев, А. А. Горновский, А. А. Киселев // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. статей по материалам VI Междунар. науч.- практ. конф., посвященной 90-летию агрономического факультета. – Горки : БГСХА, 2015. – С. 180–186.

УДК 633.34:631.526.32(476.2)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «МОЗЫРСКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»**

**Левкина О. В.** – ассистент; **Новик К. В.** – студентка;

**Таранухо В. Г.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Для рационального использования потенциальных возможностей интенсивно развивающегося в настоящее время животноводства Республики Беларусь необходимо создать прочную кормовую базу с производством достаточного количества грубых, сочных, концентрированных и других видов кормов сбалансированных по углеводам, белкам и аминокислотам.

Наиболее эффективным в наращивании животноводческой продукции является использование концентрированных кормов, основу которых составляют зерновые культуры, но для приготовления полноценных комбикормов в качестве белковых добавок необходимо использовать не только импортируемые из-за рубежа шроты и жмыхи сои и подсолнечника, но также и зерно своих традиционных зернобобовых культур, таких как горох, люпин, вика, а в последние годы и соя проходит активную адаптацию на территории нашей республики [1, 2, 3].

На современном этапе отрасль растениеводства Республики Беларусь не испытывает дефицита в сортовом разнообразии зернобобовых культур, в том числе и сои, по которой в государственный реестр включено более 20 сортов белорусской и зарубежной селекции. Однако весьма актуальным является изучение и проведение сравнительного анализа не только хозяйственной, но и экономической составляющей выращивания сортов сои белорусской и зарубежной селекции [3, 4].

В связи с этим наши исследования были направлены на анализ экономической эффективности выращивания белорусских и немецких сортов сои в условиях ГСХУ «Мозырская СС». В качестве объектов исследования использовались сорта: Припять (РБ) – контрольный ва-

риант, Амарок (Германия), Галлек (Германия), Славянка (РБ) и Коралине (Германия).

Основным показателем экономической эффективности производства продукции растениеводства выступает сумма прибыли от реализации продукции, которая зависит от размера выручки от продажи продукции растениеводства и затрат, связанных с производством и реализацией этой продукции.

Различные агротехнические приемы и внедрение в производство новых сортов требуют определенных затрат (материальных, трудовых), поэтому в практической деятельности экономическую эффективность многих мероприятий, в том числе и выращивание новых сортов определяют путем сравнения стоимости продукции с затратами, учитывая только прямые производственные затраты без различных накладных расходов (таблица 1).

Таблица 1. Производственные затраты при возделывании сои

Статьи затрат	Сорта				
	Припять-К	Амарок	Галлек	Славянка	Коралине
Оплата труда с отчислениями, руб./га	92,00	91,00	92,80	85,60	93,00
Сырье и материалы: Семена, руб./ц	234,40	848,30	848,30	234,40	848,30
удобрения и средства защиты растений, руб./га	289,00	289,00	289,00	289,00	289,00
ГСМ и энергия на технологические цели, руб./га	87,60	87,00	88,10	83,90	88,30
Расходы на содержание и эксплуатацию основных средств, руб./га	85,10	85,10	85,10	85,10	85,10
Расходы на организацию производства и управление, руб./га	182,29	182,10	182,40	182,17	182,50
Прочие затраты, руб./га	33,60	42,00	42,10	33,20	42,10
Итого, руб./га	1003,99	1624,50	1627,80	993,37	1628,30

К – контроль

На основании полученных расчетов можно сделать вывод о том, что наиболее затратным (1628,30 руб./га) является выращивание сои сорта Коралине, что связано с дополнительным расходом горюче-смазочных материалов на уборку, транспортировку и доработку урожая и больших расходов на семенной материал зарубежного происхождения. Также большие производственные затраты наблюдаются при выращивании немецких сортов Амарок и Галлек, у которых также по причине дороговизны семян производственные затраты составили соответственно 1624,50 и 1627,80 руб./га. Наиболее низкие производ-

венные затраты были при выращивании белорусских сортов Славянка и Припять, у которых все производственные затраты составили 993,37 и 1003,99 руб./га соответственно по сортам и такое снижение затрат объясняется использованием семян собственного производства, цена на которые почти в 4 раза ниже, чем на семена зарубежных сортов.

Для дальнейших расчетов экономической эффективности выращивания различных сортов сои необходимо определить основные экономические показатели – стоимость произведенной продукции, себестоимость единицы продукции, чистый доход (прибыль) и рентабельность производства.

Для определения стоимости произведенной продукции необходимо использовать государственную закупочную цену, которая для сои была определена, как средняя цена на зерно этой культуры, импортируемое в Республику Беларусь и установлена постановлением МСХП № 34 от 27 марта 2018 г. и составляет 760,00 руб./т, или 76,00 руб./ц зерна сои [5].

Показатели стоимости товарной продукции, себестоимости 1 ц зерна, чистого дохода и рентабельности производства приводятся в таблице 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания сортов сои

Показатели	Сорта				
	Припять-К	Амарок	Галлек	Славянка	Коралине
Урожайность, ц/га	33,8	32,7	34,8	26,5	35,0
Стоимость 1 ц продукции, руб.	76,00	76,00	76,00	76,00	76,00
Стоимость продукции, руб./га	2568,80	2485,20	2644,80	2014,00	2660,00
Производственные затраты, руб./га	1003,99	1624,50	1627,80	993,37	1628,30
Себестоимость 1 ц, руб.	29,70	49,68	46,78	37,49	46,52
Чистый доход, руб./га	1564,81	860,70	1017,00	1020,63	1031,70
Рентабельность производства, %	155,9	53,0	62,5	102,7	63,4

Из данных таблицы 2 видно, что несмотря на высокую урожайность зарубежных сортов Амарок, Галлек и Коралине, наиболее высокая экономическая эффективность наблюдается при выращивании своих белорусских сортов сои, у которых были отмечены наиболее низкие показатели производственных затрат за счет более низкой стоимости посевного материала собственного производства. Так наиболее низкая себестоимость производства 1 ц продукции была при выращивании контрольного сорта Припять и сорта Славянка, где этот показатель составил соответственно 29,70 и 37,49 руб./ц, при себе-

стоимости 1 ц продукции при выращивании немецких сортов от 46,52 руб./ц у сорта Коралине до 49,68 руб./ц у сорта Амарок.

Наиболее высокие показатели чистого дохода и рентабельности производства также были получены при выращивании контрольного сорта Припять белорусской селекции, у которого они соответственно составили 1564,81 руб./га и 155,9 %. При выращивании белорусского сорта Славянка чистый доход был равен 1020,63 руб./га, а рентабельность производства зерна составила 102,7 %. Наиболее низкие, но также высокие положительные показатели чистого дохода и рентабельности производства также были получены при выращивании немецких сортов сои, среди которых максимальный уровень чистого дохода – 1031,70 руб./га и рентабельности производства – 63,4 % были получены по сорту Коралине. Наиболее низкий уровень чистого дохода – 860,70 руб./га и рентабельности производства – 53,0 % были получены по сорту Амарок, у сорта Галлек эти экономические показатели составили соответственно 1017,00 руб./га и 62,5 %.

Таким образом, можно сделать заключение о том, что при выращивании сои необходимо использовать семенной материал собственного производства, который обеспечивает наиболее низкие производственные затраты и высокие показатели экономической эффективности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко, Д. В. Голоенко, В. Е. Розенцвейг. – Минск : Тэхналогія, 2004. – 173 с.
2. Таранухо, В. Г. Соя : пособие / В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.
3. Таранухо, В. Г. Соя в Республике Беларусь – реальность и перспективы / В. Г. Таранухо, О. В. Левкина // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 4. – С. 15–18.
4. Таранухо, Г. И. Экономическое значение и урожайность зерна люпина и сои в Беларуси / Г. И. Таранухо, В. Г. Таранухо // Матер. междунар. науч.-пр. конф. «Культура люпина – его возможности и перспективы» посвященной 25-летию образования ГНУ ВНИИ люпина. – Брянск, 2012. – С. 10–16.
5. Импорт товаров в Республику Беларусь за январь-декабрь 2017 года // Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/vneshnyaya-torgovlya\\_2/godovwe\\_danne/import-tovarov-v-respubliku-belarus-postranam-sng/](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/vneshnyaya-torgovlya_2/godovwe_danne/import-tovarov-v-respubliku-belarus-postranam-sng/). – Дата доступа: 05.11.2018.

УДК 631.432

## РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАТАПЛИВАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ПОЙМЫ РЕКИ ПРИПЯТЬ

Лекунович С. Н. – к. б. н., доцент; Приловская Е. И. – ассистент  
УО «Полесский государственный университет», кафедра биотехнологии

В результате катастрофы на ЧАЭС пойменные земли, как и другие территории, подверглись радиоактивному загрязнению такими долго-

живущими радионуклидами как  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . Наиболее значимой реабилитационной мерой на переувлажненных землях являются агромелиоративные мероприятия [1]. Однако, на междумбовом пространстве поймы реки Припять, проведение мелиоративных мероприятий запрещено. Рассматривая междумбовое пространство, как природоохранную полосу, на этой территории разрешено сенокосение и выпас скота.

Затапливаемые пойменные земли являются территориальным народохозяйственным резервом, слабо используемым в настоящее время. На этих землях произрастают многолетние травы, древесно-кустарниковая и тростниковая растительность. Использование их ограничивается недостаточной изученностью накопления  $^{137}\text{Cs}$  пойменным травостоем, неразвитостью технологий вовлечения его в производство, отсутствие экономического обоснования использования пойменных земель.

Для укрепления кормовой базы животноводства Припятского Полесья представляется целесообразным пополнение кормозапасов путем использования многолетних трав затапливаемой части поймы реки Припять.

Цель работы – провести радиологическую оценку затапливаемой части поймы реки Припять и дать предложения по использованию кормов полученных на пойменных землях.

Исследования проводились путем обследований и сбора информации о фактическом использовании затапливаемых пойменных земель в СПК, часть территорий которых расположены в пойме реки Припять в пределах Брестской области на территории Пинского, Лунинецкого и Столинского районов.

Для реального отображения радиологической ситуации на затапливаемой пойме реки Припять в процессе обследования установлены участки пригодные для выпаса скота или сенокоса. Обследования проводились в соответствии с Методическими указаниями [2]. На этих участках для определения  $^{137}\text{Cs}$  отобраны сопряженные пробы почвы и зеленой массы травы. Отбор проб почвы проводился в соответствии с требованиями СТБ 1056-98, методических указаний [2]. Отбор проб зеленого корма (травы) для определения его качества осуществлялся в соответствии с межгосударственным ГОСТом 27262-87 «Корма растительного происхождения. Методы отбора проб».

Для установления радиологических особенностей затапливаемой части поймы вне выбранных участков отбиралось по одной совмещенной пробе почвы и травостоя. Всего на пойме Припяти отобрано 168 совмещенных проб почвы и травы.

В ходе выполнения работы было обследовано 74,2 тыс. га площади затопляемой территории поймы реки Припять, в том числе 43,6 % или 32,3 тыс. га – в Столинском, 28,3 % или 21,0 тыс. га – Пинском и 28,1 % или 20,8 тыс. га – Лунинецком районах. В ходе исследования поймы реки Припять установлены величины и площадь загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$ :

- до  $0,5 \text{ Ки/км}^2$  ( $< 18,5 \text{ кБк/м}^2$ ) – загрязнено 48812 га;
- от  $0,5$  до  $1 \text{ Ки/км}^2$  ( $18,5 - 37 \text{ кБк/м}^2$ ) – 22580 га;
- свыше  $1 \text{ Ки/км}^2$  ( $> 37 \text{ кБк/м}^2$ ) – 2820 га.

На основании выполненного обследования затопляемой части поймы реки Припять, определено 18 участков пригодных для использования под сенокосы общей площадью 6500 га. Из этой площади 4504 га расположено в ландшафтном заказнике «Средняя Припять», а 1996 га за его пределами в Пинском районе. Кроме выбранных участков, на пойме имеются, и другие места, где можно заготавливать сено – грудки, урочища, но нахождение их среди болот затрудняет использование.

Обследованные участки, пригодные для использования под сенокосы, затопляются не ежегодно, а в зависимости от водности года. Поэтому урожайность сена в разные по водности годы находится в пределах 30–55 ц/га. Продолжительность затопления поймы колеблется от нескольких дней до нескольких недель (в среднем от 5 до 20 дней).

Травостой затопляемой части поймы реки Припять представлен осоками (осока стройная, осока лисья, осока низкая), канареечником тростниковидным, ситником, аиром, разнотравьем, из злаковых многолетних трав – двукисточником тростниковидным, овсяницей луговой, кострецом безостым, мятликом болотным и другими.

В результате обследования земель поймы реки Припять были также выделены участки не пригодные к использованию по причине отсутствия дорог, высокого стояния уровней грунтовых вод, продолжительного спада воды после затопления.

Под пастбища затопляемую часть поймы использовать не эффективно. Когда трава начинает отрастать – пойма еще затоплена водой, а после ухода воды с поймы трава находится в состоянии непригодной для поедания скотом.

В отдельных местах затопляемая пойма используется для заготовки сена для частных хозяйств. При этом заготовка сена производится вручную, без использования технических средств.

Как правило, все ограждающие дамбы со стороны поймы имеют ловчие каналы, через которые отсутствуют переездные сооружения. В связи с уменьшением голов крупного рогатого скота в личных под-

собных хозяйствах уменьшается и использование пойменных территорий для заготовки сена. Поэтому пойма активно зарастает кустарниковой растительностью в отдельных местах Лунинецкого и Столинского районов в пределах ландшафтного заказника «Средняя Припять» достигает 100 % закустаренности.

В среднем, на участках, выбранных для сельхозиспользования, удельная активность загрязнения зеленой массы трав составила 47 Бк/кг, что вполне соответствует допустимым уровням (РДУ-99) содержания  $^{137}\text{Cs}$  для получения цельного молока.

Накопление  $^{137}\text{Cs}$  в сене не превышает допустимые нормы РДУ – 99, соответствующие производству цельного молока и в среднем находится около 140 Бк/кг. Качество заготавливаемого сена по содержанию сырого протеина соответствует 3-му классу, по содержанию обменной энергии и кормовым единицам колеблется от третьего класса до внеклассного. Как показали результаты исследований, сено, заготовленное в пойме реки Припять, может быть дополнительным источником кормов для животноводства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Подоляк, А. Г. Переход цезия-137 и стронция-90 в травостой низинных лугов на торфяно-болотных почвах. / А. Г. Подоляк, С. Ф. Тимофеев, Т. Ф. Персикова / Агрохимия. – 2004. – № 11. – С. 63–70.

2. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных угодий Беларуси. Методические указания. Утверждены: Министерством сельского хозяйства и продовольствия РБ и Комитетом по проблемам последствий катастрофы на ЧАЭС; согласованы Государственным комитетом по гидрометеорологии. – Минск, БИТ «Хата», 2001. – 61 с.

УДК 633.11"324":631.526.32(476.2)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

**Ленский В. В.** – студент; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

В современном земледелии сорт выступает как самостоятельный фактор, который способствует повышению урожайности культуры и наряду с остальными агротехническими элементами имеет большое значение для получения высоких и устойчивых урожаев.

Установлено, что сорта по-разному проявляет себя в одинаковых условиях возделывания: величина урожайности, подверженность раз-

личным заболеваниям, слабая сопротивляемость к неблагоприятным условиям.

Целью исследований была сравнительная оценка продуктивности сортов озимой пшеницы в условиях юго-восточной части Беларуси.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано в условиях УСП «Радуга-Агро» Ветковского района. Технология соответствовала агротехнике, принятой для возделывания озимой пшеницы в конкретной почвенно-климатической зоне. Площадь учетной делянки 1 га. Повторность четырехкратная. Семена высевались с нормой высева 4,5 млн. шт/га.

Объектами исследования были сорта озимой пшеницы Августина, Финезия, Ядвися.

Величина полевой всхожести семян во многом зависит от таких факторов как температура, наличие влаги, глубина заделки семян, качество семенного материала, наличие патогенных грибов и микроорганизмов.

Таблица 1. Элементы структуры посева озимой пшеницы

Сорт	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Сохраняемость, %	Число растений к уборке шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктив. стеблей шт/м <sup>2</sup>	Кусти- стость продуктив- ная
Августина	89	90	85	344	550	1,6
Финезия	88	89	88	352	528	1,5
Ядвися	91	92	90	368	626	1,7

По данным таблицы 1 видно, что в целом значение полевой всхожести озимой пшеницы находилось в пределах от 88 до 91 %, при минимальном показателе у сорта Финезия и при максимальном показателе у сорта Ядвися.

Показатели выживаемости имели значения от 89 до 92 %. Наибольшая выживаемость растений отмечена у сорта Ядвися, а наименьшая – у сорта Августина. Сохраняемость составила от 85 до 90 %.

Число растений озимой пшеницы к уборке у всех сортов колебалось в незначительных количествах и находилось в значениях – от 344 до 368 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшее количество продуктивных стеблей было у растений сорта Ядвися – 626 шт/м<sup>2</sup>. У сортов Августина и Финезия он составлял 550 и 528 шт/м<sup>2</sup> соответственно.

Для получения хорошего урожая зерна важно иметь не только оптимальные показатели влагообеспеченности и содержания элементов минерального питания в почве, но важно сформировать соответ-

ствующий продуктивный стеблестой растений, который позволит эффективно использовать эти факторы для накопления урожая.

Продуктивная кустистость заметно отличалась в зависимости от сорта. У сорта Ядвися она была наибольшая – 1,7. У сортов Августина и Финезия 1,6 и 1,5 соответственно.

Озерненность колоса является важным показателем, влияющим на общий выход зерна с единицы площади. Количество зерен в колосе по сортам составляло – от 30 до 35 шт. (таблица 2). Наибольшее количество зерен в колосе было у сорта Ядвися, у Августины – 32, у сорта Финезия – 30 шт.

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы

Сорт	Число колосков, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Августина	18	35	0,8	23	45,5
Финезия	16	30	0,7	23	38,5
Ядвися	18	32	0,8	25	47,1
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	2,8

Масса зерен одного колоса составила у сортов Августина и Ядвися – 0,8 г., у сорта Финезия – 0,7 г.

Масса 1000 зерен в первую очередь является качественным показателем. Нужно отметить, что при снижении продуктивной кустистости наблюдалось увеличение массы зерна. Наиболее полновесным оказалось зерно озимой пшеницы, сорта Ядвися – масса 1000 зерен составила по 25 г. У сортов Августина и Финезия – 23 г.

Наибольшая урожайность зерна озимой пшеницы была у сортов Ядвися – 47,1 и Августина – 45,5 ц/га. Сорт Финезия значительно уступала по урожайности 38,5 ц/га, а разница составила перед сортом Ядвися 8,6 ц/га.

Математическая обработка экспериментальных данных показала, что превышение урожайности у сортов Ядвися и Августина над сортом Финезия было достоверное. Разница между сортами Августина и Ядвися находилась в зоне ошибки опыта.

Можно сделать заключение, что в условиях УСП «Радуга-Агро» выращивание сортов Ядвися и Августина является предпочтительнее, так как были получены лучшие показатели структуры урожайности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кочурко, В. И. Технология возделывания озимой пшеницы / В. И. Кочурко, А. А. Пугач. – Горки : ред. изд. отд. БГСХА, 2003. – 49 с.
2. Пугач, А. А. Озимые зерновые культуры: Рекомендации / А. А. Пугач, А. Ф. Таранова, А. В. Дробыш. – Горки, 2016. – 22 с.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 383 с.

## ВЛИЯНИЕ АЗОТОВИТА И ФОСФАТОВИТА НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ

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

Все большую популярность получают идеи биологического и природного земледелия, где применение химических удобрений и пестицидов минимально, либо вовсе не допускается. Микробиологическое удобрение – это удобрение, в состав которого входят микроорганизмы (микробы, бактерии), применение его повышает урожайность, восстанавливает плодородие почвы, а также токсическое влияние фунгицидов на проростки растений и подавление фитопатогенной микрофлоры. Микробиологические удобрения безопасна эффективная альтернатива минеральным удобрениям, сохранившая возможность получения богатого высококачественного урожая [1].

В связи с этим теоретический и практический интерес имеют исследования семенной продуктивности озимой сурепицы в зависимости норм и сроков применения микробиологических препаратов Азотовит и Фосфатовит.

Цель исследований: обоснование норм и сроков применения микробиологических препаратов Азотовит и Фосфатовит на озимой сурепице для получения высоких устойчивых урожаев семян в условиях Республики Беларусь.

Схема опыта включала следующие варианты: 1)  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$  – фон; 2) Фон + Азотовит – обработка семян (2,0 л/т); 3) Фон + Фосфатовит – обработка семян (2,0 л/т); 4) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т); 5) Фон + Азотовит – в начале бутонизации (1,0 л/га); 6) Фон + Фосфатовит – в начале бутонизации (1,0 л/га); 7) Фон + Азотовит + Фосфатовит – в начале бутонизации (по 0,5 л/га); 8) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т) + Азотовит – в начале бутонизации (0,5 л/га); 9) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т) + Фосфатовит – в начале бутонизации (0,5 л/га); 10) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т) Азотовит + Фосфатовит – в начале бутонизации (по 0,5 л/га).

Азотовит – содержит в себе род бактерий *Azotobakter chroococcum*, число жизнеспособных клеток штамма В-9029 не менее 5 млрд./куб. см + комплекс метаболитов растений (полезная почвенная микрофлора).

ра). Класс опасности: 4 (малоопасный продукт) – нетоксичен, непатогенен, пожаровзрывобезопасен.

Фосфатовит – содержит в себе род бактерий *Bacillus mucilaginosus*, число жизнеспособных клеток штамма В-8966 не менее 120 млн./куб. см + комплекс метаболитов растений (полезная почвенная микрофлора). Класс опасности: 4 (малоопасный продукт) нетоксичен, непатогенен. Пожаровзрывобезопасен [2, 3].

Исследования проводились с озимой сурепицей сорта Вероника. Общая площадь делянки 36 м<sup>2</sup>, учетная 24,7 м<sup>2</sup> повторность – четырехкратная [4]. В опытах применялись удобрения: мочевины (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8% N), хлористый калий (60 % K<sub>2</sub>O), КАС (30 % N). Посев озимой сурепицы производился 2 сентября в 2016 г. и 3 сентября в 2017 г. сеялкой СПУ-6.

Норма высева семян озимой сурепицы 1,5 млн./га. Предшественником озимой сурепицы был люпин на зеленое удобрение. Учет урожайности семян – сплошной поделяночный в 2017 г. комбайном САМПО-2010, в 2018 г. – комбайном селекционным малогабаритным Wintersteiger. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси. Защита растений озимой сурепицы включала внесение через два дня после посева гербицида Пронит (2,0 л/га) против сорных растений и обработку против вредителей 3–4 мая инсектицидом Рекс-Флор (0,1 кг/га). В целом методика закладки опытов, проведения наблюдений и анализов общепринятая в исследовательской работе.

Во время исследований отмечено наступление фаз развития растений озимой сурепицы. Посев озимой сурепицы как в 2016 г., так в 2017 г. был проведен в оптимальные сроки. Существенной разницы в развитии растений в осенний период по годам и вариантам не отмечено. Конец осенней вегетации наступил в 2017 г. позже на две недели, что связано с теплой погодой ноября 2017 г.

Начало весенней вегетации озимой сурепицы наступило в первых числах апреля с наступлением устойчивых положительных температур. На 5 дней позже в 2018 г. наступила бутонизация культуры в связи с засушливым периодом мая 2018 г. Эта тенденция прохождения фаз развития сохранилась до полной спелости культуры.

Достоверной зависимости полевой всхожести озимой сурепицы от обработки семян Азотовитом не установлено. При обработке семян озимой сурепицы перед посевом Фосфатовитом в дозе 2,0 л/т в 2016 г. количество взошедших растений увеличилось на 27 шт., а полевая всхожесть соответственно на 18 %, в 2017 г. – на 20 шт. и 13 % соответственно. Совместная обработка семян Азотовитом и Фосфатовитом со снижением нормы расхода до 1,0 л/т по каждому препарату позво-

лила увеличить полевую всхожесть в 2016 г. до 87 %, в 2017 г. – до 90 %. Причем, совместное применение двух препаратов за счет усиления действия позволяет снизить дозу их применения.

Обработка семян сурепицы Азотовитом влияния не перезимовку растений не оказала. Достоверно выше перезимовка растений как в 2017 г., так и в 2018 г. отмечена при применении Фосфатовита в дозе 2,0 л/т и совместном использовании для обработки семян Азотовита (1,0 л/т) и Фосфатовита (1,0 л/т).

Таблица 1. Сохраняемость и выживаемость растений озимой сурепицы

Нормы и сроки внесения	Число взошед. шт/м <sup>2</sup>	Число растений с 1 м <sup>2</sup> к уборке	Выжи- ваемость, %	Сохраня- емость, %
2016–2017 гг.				
1. N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>70</sub> – фон	101	92	61	91
2. Фон + Азотовит (ос)	104	95	63	91
3. Фон + Фосфатовит (ос)	128	98	65	77
4. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос)	130	98	65	75
5. Фон + Азотовит (нб)	100	94	63	94
6. Фон + Фосфатовит (нб)	101	94	63	93
7. Фон + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб)	102	94	63	92
8. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Азотовит (нб)	100	95	63	95
9. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Фосфатовит (нб)	101	95	63	94
10. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб)	101	95	63	94
2017–2018 гг.				
1. N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>70</sub> – фон	112	102	68	91
2. Фон + Азотовит (ос)	120	102	68	85
3. Фон + Фосфатовит (ос)	132	104	69	79
4. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос)	135	104	69	77
5. Фон + Азотовит (нб)	110	102	68	92
6. Фон + Фосфатовит (нб)	111	102	68	92
7. Фон + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб)	112	105	70	94
8. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Азотовит (нб)	112	105	70	94
9. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Фосфатовит (нб)	112	105	70	94
10. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб)	111	105	70	95

ос – обработка семян; нб – начало бутонизации; высеяно озимой сурепицы 150 шт./м<sup>2</sup>

Таблица 2. Структура урожайности озимой сурепицы в зависимости от применения микробиологических препаратов

Вариант	Густота шт/м <sup>2</sup>	Индивидуальная продуктивность				Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность	
		Число стручков с 1 растения	Масса семян с 1 растения	Число семян с 1 растения	Число семян с 1 стручка		г/м <sup>2</sup>	ц/га
2017 г.								
1. N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>70</sub> – фон	92	67,2	1,68	698,5	10,4	2,4	154,2	15,4
2. Фон + Азотовит (ос)	95	66,2	1,74	695,3	10,5	2,5	165,1	16,5
3. Фон + Фосфатовит (ос)	98	65,6	1,64	682,1	10,4	2,4	160,4	16,0
4. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос)	98	66,4	1,64	684,2	10,3	2,4	160,9	16,1
5. Фон + Азотовит (нб)	94	69,3	1,75	699,7	10,1	2,5	164,4	16,4
6. Фон + Фосфатовит (нб)	94	65,6	1,74	695,2	10,6	2,5	163,3	16,3
7. Фон + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб)	94	70,8	1,81	722,2	10,2	2,5	169,7	17,0
8. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Азотовит (нб)	95	69,4	1,82	729,1	10,5	2,5	173,2	17,3
9. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Фосфатовит (нб)	95	68,9	1,78	710,1	10,3	2,5	168,6	16,9
10. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб)	95	73,0	1,90	759,2	10,4	2,5	180,3	18,0
2018 г.								
1. N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>70</sub> – фон	91	72,9	1,94	744,5	10,2	2,6	176,1	17,6
2. Фон + Азотовит (ос)	85	75,8	2,11	781,3	10,3	2,7	179,3	17,9
3. Фон + Фосфатовит (ос)	79	76,4	2,17	802,4	10,5	2,7	171,2	17,1
4. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос)	77	81,6	2,38	848,5	10,4	2,8	182,9	18,3
5. Фон + Азотовит (нб)	92	70,0	1,95	721,2	10,3	2,7	179,1	17,9
6. Фон + Фосфатовит (нб)	92	66,8	1,89	701,1	10,5	2,7	174,1	17,4
7. Фон + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб)	94	67,2	1,97	705,2	10,5	2,8	185,6	18,6
8. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Азотовит (нб)	94	66,2	1,97	702,2	10,6	2,8	184,8	18,5
9. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Фосфатовит (нб)	94	68,0	1,96	700,8	10,3	2,8	184,5	18,5
10. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб)	95	68,6	2,02	719,8	10,5	2,8	191,5	19,2

Число растений озимой сурепицы, сохранившихся к уборке, было выше в 2018 г. – их было больше в среднем на 10 шт. по сравнению с 2017 г. Однако, по вариантам опыта колебания в количестве растений к уборке были незначительными. По выживаемости растений существенной разницы по вариантам опыта не отмечено. В 2016–2017 гг. выживаемость колебалась в пределах 61–65 %, в 2017–2018 гг. – в пределах 68–70 %. Снижение сохраняемости растений отмечено только в вариантах с обработкой семян Фосфатовитом и Азотовитом. Это связано с влиянием препаратов на всхожесть. В этих вариантах всхожесть была выше на 15–20 шт., а к уборке эта разница сравнялась.

Определение структуры урожайности показало, что применение микробиологических препаратов Азотовит и Фосфатовит влияло на индивидуальную продуктивность растений (таблица 2).

Число стручков на одном растении озимой сурепицы в 2017 г. увеличилось значительно только в вариантах с применением в некорневую обработку растений Азотовитом и Фосфатовитом совместно с  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$  (+3,6 шт.) и в варианте с  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70} +$  Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб) – на 5,8 шт. По остальным вариантам число стручков отличалось в пределах 1,0–2,1 шт. На число семян с 1 стручка применение микробиологических препаратов влияния не оказало. Число семян с 1 растения выше было в вариантах с некорневой обработкой Азотовитом и Фосфатовитом совместно на фоне  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$ . Масса семян с 1 растения и масса 1000 семян существенно по вариантам опыта не отличались.

Максимальная биологическая урожайность семян озимой сурепицы в 2017 г. получена в варианте с  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70} +$  Азотовит (обработка семян) + Фосфатовит (обработка семян) + Азотовит (начало бутонизации) + Фосфатовит (начало бутонизации) – 18,0 ц/га, а в 2018 г. – 19,2 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патыка, В. Ф. Агроэкологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов / В. Ф. Патыка. – Киев, 2004. – 320 с.
2. Азотовит и Фосфатовит. [Электронный ресурс]. – АПК Поволжье. Режим доступа: <http://apk-volga.ru/azotovit-fosfatovit>. Дата доступа: 15.01.2018.
3. Микробиологические препараты Азотовит и Фосфатовит: описание и применение. [Электронный ресурс]. АППЯПМ. – Режим доступа: <http://asprus.ru/blog/mikrobiologicheskie-udobreniya-azotovit-i-fosfatovit-opisanie-i-primeneniye/>. Дата доступа: 10.01.2018.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ФУНГИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Лукьянов А. О.** – студент; **Потапенко М. В.** – к. с.-х. н., доцент;  
**Кажарский В. Р.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Эффективное развитие зернопроизводства в мире немыслимо в настоящее время без защиты растений. Районирование поражаемых высокоурожайных сортов, высокая насыщенность севооборотов зерновыми культурами (свыше 55 %), нередко нарушения технологии их возделывания, обширный видовой состав грибов, поражающих посевы в течение их вегетации, гидротермические условия, благоприятствующие не только развитию растений, но и патогенов, все это обуславливает формирование ежегодно напряженной фитопатологической обстановки. В последние годы наблюдается изменение не только распространенности болезней, но также их интенсивности и сроков проявления, например, снежная плесень может наносить существенный вред озимым в южных регионах республики, тогда как ранее – только в северной агроклиматической зоне. Изменился видовой состав доминирующих в патогенном комплексе грибов-возбудителей фузариозов корневой системы и колоса, с каждым годом усиливается развитие септориозов на листьях и колосе, появляются новые болезни. Все это требует дифференцированного подхода к применению защитных мероприятий [1].

Из болезней, имеющих широкое распространение и высокую вредоносность в посевах озимых зерновых культур, прежде всего следует отметить снежную плесень (гриб *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels et i. Hallett, синоним *Fusarium nivale*) и корневую гниль (грибы рода *Fusarium*), возбудители которых сохраняются на семенах, растительных остатках и в почве. Не меньшую озабоченность вызывает септориоз зерновых культур, особенно тритикале, на листьях и колосе которой доминирует *Septoria nodorum* (Berk.) Berk., а следовательно, и на семенах (зерновках). В посевах озимой и яровой пшеницы листья поражает в основном гриб *Septoria tritici* Rob. et Desm., и лишь к колосению появляется другой патоген *S. nodorum* – на верхних листьях и колосе. Инфицированность семян озимой пшеницы септориозом составляет 2,0–20,0 %, озимой тритикале – 2,0–27,0 %. Фузариоз колоса

и зерновок также вызывает все возрастающую тревогу, поскольку при благоприятных гидротермических условиях болезнь встречается повсеместно. Среди озимых культур более распространен фузариоз колоса в посевах озимой пшеницы. В отдельные годы контаминация зерновок озимых пшеницы и тритикале фузариозной инфекцией достигает 66,3 и 32,0 % соответственно. Поэтому семена являются мощным источником инфекции для развития корневой гнили [2, 3].

Таким образом, целью наших исследований было изучение биологической эффективности различных схем применения пестицидов для борьбы с комплексом болезней на посевах озимой пшеницы.

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой среднекультуренной легкосуглинистой, развивающейся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м легким моренным суглинком.

Агрохимические показатели пахотного горизонта показывают, что почва опытного участка характеризовалась слабокислой реакцией почвенной среды (рН 5,9), недостаточным содержанием гумуса (1,78 %), средней обеспеченностью подвижными формами фосфора (172 мг/кг почвы) и повышенным содержанием подвижных форм калия (278 мг/кг почвы). Предшественник – горох. Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для данного региона. Объектом изучения была озимая пшеница сорта Арктик.

Была выбрана следующая схема опыта: 1) Контроль (протравитель Баритон 1,5 л/т); 2) Баритон 1,5 л/т + Секатор Турбо 0,1 л/га + Атрибут 0,06 кг/га (ВВСН 27); 3) Баритон 1,5 л/т + Секатор Турбо 0,1 л/га + Атрибут 0,06 кг/га (ВВСН 27); Солигор 0,8 л/га (ВВСН 37); 4) Сценик Комби 1,5 л/т + Гусар Турбо 0,1 л/га (ВВСН 27); Фалькон 0,6 л/га (ВВСН 37) + Солигор 1,0 л/га (ВВСН 61); 5) Баритон Супер 1,2 л/т + Гусар Актив Плюс 0,75 л/га (ВВСН 27) + Солигор 0,8 л/га (ВВСН 37) + Прозаро 1,0 л/га (ВВСН 61).

Площадь учетной делянки 200 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам.

Анализ действия протравителей на развитие корневых гнилей и снежной плесени показал, что все изучаемые варианты протравливания показали себя на высоком уровне. Развитие корневых гнилей проходило по депрессивному типу (R=1,1 % на стадии 21–23 и 10,1–11,2 % при учете весной в фазе 33), а снежной плесени достигало умеренно-депрессивного уровня (14,8–16,2 %) (таблица 1). Сопоставляя уровень развития анализируемых заболеваний при отсутствии контроля (варианта без протравливания семян) можно сказать, что изучаемые протравители отличались друг от друга несущественно:  $\Delta R$  не превы-

шала 1,4 %. Тем не менее, расчет биологической эффективности препаратов Сценик Комби и Баритон Супер, произведенный по отношению к эталону (Баритон) показал некоторое преимущество препарата Баритон Супер по контролю как корневых гнилей, так и по контролю снежной плесени.

Таблица 1. Влияние комплексных программ защиты озимой пшеницы на развитие корневых гнилей и снежной плесени

Вариант	Корневые гнили			Снежная плесень
	ст. 21–23	ст. 23–25	ст. 33	ст. 23–25
Развитие болезни, %				
Баритон, 1,5 л/т	1,1	8,7	11,2	16,2
Сценик Комби, 1,5 л/т	1,1	8,3	10,6	15,1
Баритон Супер, 1,2 л/га	1,1	7,2	10,1	14,8
*Биологическая эффективность, %				
Баритон, 1,5 л/т	–	–	–	–
Сценик Комби, 1,5 л/т	0	4,6	5,3	6,8
Баритон Супер, 1,2 л/га	0	17,2	9,9	8,6

\*Биологическая эффективность рассчитана по отношению к варианту с Баритоном, 1,5 л/т

В целом максимальную величину биологической эффективности показал препарат Баритон Супер, который позволял снижать развитие корневых гнилей на 17,2–9,9 % по учетам и снежной плесени – на 8,6 % по отношению к эталонному варианту.

Существенное влияние оказали фунгицидные схемы на развитие септориоза листьев, септориоза и фузариоза колоса.

На момент опрыскивания пшеницы в фазе 37 развитие септориоза листьев на фоне разных протравителей было одинаковым и составило 5,1 %. В текущем сезоне темпы распространения инфекции и прогрессирования проявления симптомов были очень медленными несмотря на обилие осадков. До окончания фазы колошения в контроле развитие составляло 10,8 %, и лишь к концу молочной спелости резко возросло до 44,7 %.

Однократное применение Солигора, 0,8 л/га в стадии 37 позволило сдерживать септориоз листьев до конца колошения на уровне 6,7 %, однако к последнему учету на стадии 77 заболевание продолжило свое развитие и достигло 24,1 %. Биологическая эффективность варианта к последнему учету на момент окончания молочной спелости составила 46,1 %.

Сравнивая программы с двукратным применением фунгицидов в стадии 37 и 61 можно отметить, что в отношении септориоза листьев обе комбинации показали удовлетворительный эффект (64,0 и 74,9 %). Однако сравнение двух комбинаций с двукратным применением фунгицидов по стадии 37 и 61 показало, что явное преимущество было за

комбинацией Солигор → Прозаро (74,9 % биологической эффективности к заключительному учету).

Развитие болезней колоса в текущем сезоне было достаточно интенсивным. Септориоз колоса достиг R = 29,3 %, а фузариоз колоса – 18,3 % (таблица 2).

Таблица 2. Влияние комплексных программ применения фунгицидов на развитие фузариоза и септориоза колоса в посевах озимой пшеницы перед уборкой

Вариант	Развитие болезней, %		Биологическая эффективность, %	
	септориоз колоса	фузариоз колоса	септориоз колоса	фузариоз колоса
Баритон, 1,5 л/т, без опрыскивания фунгицидами	29,3	18,3	–	–
Баритон, 1,5 л/т, Солигор, 0,8 л/га (ст. 37)	27,3	18,1	6,8	1,1
Сценник Комби, 1,5 л/т, Фалькон, 0,6 л/га (ст. 37) Солигор, 1 л/га (ст. 61)	8,6	5,7	70,4	68,9
Баритон Супер, 1,2 л/т, Солигор, 0,8 л/га (ст. 37), Прозаро, 1 л/га (ст. 61)	7,1	3,7	75,8	79,8

Однократное внесение Солигора в стадию 37 практически не изменило ситуацию по поражению колоса. Ранее внесение препарата по флаг-листу не позволило сдержать развитие инфекции на колосе.

Эффективность комбинации Фалькон → Солигор составила 70,4 % против септориоза колоса и 68,9 % в отношении «пьяного хлеба». В то же время эффективность комбинации Солигор → Прозаро была выше в отношении контроля данных болезней соответственно на 5,4 и 10,9 %

Кроме того, прослеживался физиологический эффект от использования вышеуказанных фунгицидов: двукратно обработанные растения в отличие от необработанных дольше сохраняли листовую поверхность, отличались более яркой зеленой окраской и позже достигли спелости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С. Ф. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси / С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж : Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2013. – 240 с.
2. Динамика развития болезней зерновых культур основа эффективного использования химических средств защиты / С. Ф. Буга [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2014. – № 3. – С. 38–46.
3. Научные основы эффективного использования протравителей семян для защиты зерновых культур от болезней / С. Ф. Буга [и др.]. – Минск : Белбланкавыд, 2011. – 52 с.

## УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Лунова Е. И.** – к. б. н., доцент; **Егорова Н. С.** – к. с.-х. н.;

**Васильченко Л. А.** – магистрант

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

Некорневые подкормки растений микроэлементами получили очень широкое распространение в мировой практике растениеводства, так как позволяют оперативно, с минимальными затратами химикатов корректировать дефицит микроэлементов у культурных растений [2, 3].

Нанесенные на листья питательные вещества быстро поглощаются эпидермальными клетками и перемещаются в стебли и плоды, вовлекаясь в процессы обмена.

Возможность использования водорастворимых удобрений в баковых смесях с пестицидами позволяет растениям легче перенести стресс от воздействия препаратов. Некорневая подкормка выполняет сразу три функции: удобрительную, регуляторную и защитную. Ее применение позволяет не только повысить урожайность сельскохозяйственных культур, но и улучшить качество семян [1, 6].

Посевная площадь льна масличного в Тульской области в 2014 г. составила всего 1300 га, в 2015 г. – 2040 га, в 2016 г. – 4728 га, в 2018 г. более 6000 га. В Рязанской области в 2018 г. площадь занятая льном масличным составила около 3000 га. В условиях региона урожайность льна масличного может достигать до 2,5–2,8 т/га [4, 5].

Важным вопросом является изучение и отбор высокопродуктивных для Нечерноземной зоны России сортов льна масличного. Внедрение новых сортов, в свою очередь, требует более детального изучения технологии их возделывания, в том числе определения оптимальной нормы посева, срока посева, уровня минерального питания, применения листовой подкормки, для конкретных почвенно-климатических условий.

С целью определения оптимальных органоминеральных удобрений для возделывания льна масличного сорта ВНИИМК-620 были проведены полевые опыты в КФХ Стародубцева В. В. Кимовского района, Тульской области. Почва опытных участков – серая лесная среднесуглинистая, гумус 7,3–7,5 %, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 198–201 мг/кг, калия – 280–286 мг/кг, обменная кислотность – 6,8 %.

Удобрения, используемые в опыте: органоминеральные (Биоплант Флора; 1 л/га, Аминокат-30, 0,3 л/га; Азосол, 4 л/га; Лигногумат, 60 г/га + Мивал Агро, 10 г/га) и водорастворимые минеральные удобрения (Нутримикс, 1 кг/га; Нутрибор, 1 кг/га).

Методика закладки и проведения исследований общепринятая. Предшественник – озимая пшеница. Срок посева – вторая декада мая. Сеялка – Kverneland 6000, глубина заделки – 2 см, посев узкорядный с шириной междурядий 12,5 см, норма высева 8 млн. шт./га. Под предпосевную культивацию вносились минеральные удобрения в дозе N<sub>60</sub>, использовали аммиачную селитру.

Листовая подкормка жидкими органоминеральными и водорастворимыми минеральными удобрениями проводилась в фазу елочки.

Опыт показал, что климатические условия Тульской области благоприятны для возделывания такой культуры, как лен масличный на маслосемена.

Рост урожайности является следствием изменения того или иного элемента, составляющего его структуру.

В наших исследованиях выявлено положительное влияние применения органоминеральных удобрений на основные показатели структуры урожая льна масличного.

Согласно полученным данным, использование Нутримикса (1 кг/га) увеличило число коробочек на растении на 1,7 шт., число семян в коробочке на 0,3 шт., а массу тысячи семян на 0,3 гр.

При применении Аминоката-30 (300 мл/га) число коробочек увеличилось на 3,4 шт., число семян в коробочке на 0,6 шт., а масса тысячи семян на 0,4 г, по сравнению с контрольным вариантом.

Использование Биоплант Флора (1 л/га), также, повысило показатели структурных элементов урожая. Число коробочек повысилось на 5,9 шт., число семян в коробочке на 0,3 шт., а массу 1000 семян на 0,2 г.

Применение Лигногумата (60 г/га) + Мивал Агро (10 г/га) число коробочек на растении повысило незначительно, всего на 0,5 шт., а число семян в коробочке на 0,7 шт. При обработке Нутрибором (1 кг/га) показатель числа коробочек увеличился на 1,1 шт. Повысилось, также, и число семян в одной коробочке на 0,4 шт., а масса тысячи семян на 0,3 г.

При применении Азосола (4 л/га) число семян в коробочке повысилось на 1,2 шт., а число коробочек на растении на 1,1 шт. В ходе исследований наблюдалась зависимость прибавки урожая от климатических условий вегетационного периода.

Лучшим из изучаемых препаратов следует считать Аминокат-30 (300 мл/га) с прибавкой урожая, в среднем, 6,0 ц/га и Биоплант Флора (1 л/га) с прибавкой в 5,4 ц/га. Прибавка урожая от внесения Нутримикса (1 кг/га) составила 2,9 ц/га, Лигногумата (60 г/га) + Мивал Агро (10 г/га) – 2,4 ц/га, Нутрибора (1 кг/га) – 2,9 ц/га, Азосола (4 л/га) – 2,9 ц/га.

Применение удобрений, не смотря на их высокую стоимость, позволяют увеличить рентабельность производства льна масличного. Это происходит за счет существенного повышения урожайности культуры, а соответственно и полученной прибыли.

Самые высокие показатели рентабельности отмечены на вариантах опыта с использованием Аминокат-30 0,3 л/га и Биоплант Флора 1 л/га. На варианте с использованием Биоплант Флора 1л/га рентабельность составила 212,9 %, а дополнительная прибыль 11426,7 руб./ц Хорошие результаты показало использование Аминокат 30 0,3 л/га с рентабельностью в 200 % и дополнительной прибылью в 10099,7 руб./ц.

Таким образом, лучшими из органоминеральных удобрений, изучаемых в опыте, можно считать – Аминокат-30, 0,3 л/га и Биоплант Флора, 1 л/га. Они не только обеспечивают значительный прирост урожая, но и являются наиболее экономически эффективными в использовании.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артемова Н. А. К технологии возделывания льна масличного в условиях южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации [Текст] / Н. А. Артемова, Д. В. Виноградов, В. И. Перегудов, А. В. Поляков / Актуальные проблемы нанобиотехнологии и инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов: материалы 5-й Российской науч.-практич. конф. – Москва : РАЕН, 2009. – С. 44–50.
2. Виноградов, Д. В. Биохимическая оценка семян масличных культур юга Нечерноземья России [Текст] / Молодежь и инновации-2009 : материалы Междунар. научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 170-летию УО БГСХА. Совет молодых ученых, 2009. – С. 28–30.
3. Виноградов, Д. В. Возделывание льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова, А. А. Кунцевич // Главный агроном. – 2014. – № 10. – С. 16.
4. Виноградов, Д. В. Жиринокислотный состав семян льна масличного сорта Санлин / Д. В. Виноградов, А. А. Кунцевич, А. В. Поляков // Международный технико-экономический журнал. – 2012. – № 3. – С. 71–75.
5. Виноградов, Д. В. Методические рекомендации по возделыванию льна масличного в Рязанской области [Текст] // Д. В. Виноградов, Н. А. Артемова. – Рязань, 2010. – 26 с.
6. Виноградов, Д. В. Перспективы возделывания льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / Д. В. Виноградов, Н. С. Егорова, А. В. Поляков // Почвы Азербайджана: генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология. Международная научная конференция, 2012. – С. 1025–1027.

## **ОЦЕНКА ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ КОЛЛЕКЦИИ СОРТОВ И ГИБРИДНОГО ФОНДА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ КОКИНСКОГО ОПОРНОГО ПУНКТА ВСТИСП**

**Луцко В. П.** – аспирант

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

Фитосанитарный мониторинг – обязательное звено современного интенсивного растениеводства, на основе полученных данных обосновываются стратегии и тактика защитных мероприятий, что в свою очередь обеспечивает экологически безопасную и экономически рациональную защиту от вредных микроорганизмов, а так же получения стабильного урожая и высокого качества продукции.

Ягодные культуры занимают важное место в садоводстве России. Эффективность их производства различна, однако использование плодов в рационе человека – обязательное условие для решения проблемы сбалансированного питания. Малогабаритные ягодные растения отличаются быстрым вступлением в плодоношение, ранним сроком созревания плодов, высокими и регулярными урожаями, надежной адаптацией к условиям выращивания, технологичностью возделывания [1, 2].

Смородина черная занимает одно из ведущих мест среди ягодных культур в промышленном и любительском садоводстве. Ее плоды употребляются в свежем виде, хорошо переносят замораживание, являются ценным сырьем для пищевой и кондитерской промышленности [5]. Одной из приоритетных задач в селекции смородины является создание высокопродуктивных сортов, способных обеспечить стабильную урожайность в нестабильных условиях выращивания [4].

Целью исследований стало проведение фитосанитарного мониторинга черной смородины и выделение ценных образцов устойчивых к основным патогенам. Исследования проводились на коллекционных и селекционных участках Кокинского опорного пункта Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства в 2015–2018 гг. Материал исследований включает около 100 сортов и отборных форм смородины черной. Исследования проводились в соответствии с требованиями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

Большой вред черной смородине в условиях Центрального региона России причиняют такие грибные болезни как американская мучнистая роса, септориоз и церкоспороз. В результате поражения болезнями у смородины снижается фотосинтез, замедляется рост, листья становятся трёхлопастными, листовые пластинки покрываются пятнами

и даже осыпаются. Пораженные побеги искривляются, рост их ослабевает, плоды, покрытые налётом, трескаются, снижается урожайности даже зимостойкость растений [5].

Как правило, первичная инфекция мучнистой росы на растениях смородины черной проявлялась в конце II декады мая. Раннему появлению мучнистой росы способствовали мягкие зимы и теплая ранняя весна. Так, если во II и III декадах мая 2015 г. среднесуточная температура воздуха была на уровне +13,5 и +17,4°C соответственно, то в отдельные дни она поднималась до +26,2...+27,2°C, при влажности воздуха 78,0 %. В подобных условиях признаки мучнистой росы были отмечены на молодых листьях таких сортов, как Багира, Гамма, Дачница, Зуша, Катюша, Память Вавилова, Рита, Titania, Сибилла, Сластина, которых всегда отличались высоко полевой устойчивостью к патогену. По итогам изучения сорта по устойчивости к мучнистой росе были разделены на группы, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оценка устойчивости смородины черной к мучнистой росе

Устойчивые сорта (степень поражения не превышала 0,5 балла)	Среднеустойчивые (степень поражения до 1,5 балла)	Неустойчивые (степень поражения >3,5 балла)
Аннади, Вологда, Гулливер, Литвиновская, Грация, Кудесник, Селеченская 2, Дебрянск, Санюта, Купалинка, Тритон, Дар Смольяниновой, Орловский вальс, Мрия, Нара, Брянский агат, Глариоза, Подарок ветеранам, Трилена, Партизанка брянская, Черешнева, Очарование, Сластина, Стрелец, Дачница, Кипиана, Софиевская, Рита, Сударушка, Чернавка, Деликатес, Тамерлан, Катюша, Памяти Равкина, Лыбидь, Праздничный салют, Шаровидная, Эюд, Элевеста	Блакестон, Верность, Диамант, ВенНореп, Фортуна-17, Лама, Лукоморье, Вымпел, Лентяй, Миф, Чародей, Бармалей, Арфей, Ажурная, Багира, Пигмей, Венера, Галинка, Ирмень, Клавдия, Перун, Севчанка, Минусинская сладкая, Клуссоновская, Лысково, Ртищевская, Челябинская, Черный жемчуг, Шанс, Ядреная	Аметист, Воспоминание, Нежданчик, Нимфа, Галинка, Глобус, Жемчужина, Зелёная дымка, Изюмная, Краса Львова, Любава, Дубровская, Бирулевская, Пигмей, Чёрный жемчуг, Татьянин день, Челябинская, Экзотика, Эффект

Высокая полевая устойчивость к американской мучнистой росе отмечена у отборных форм 18-18-5/03 (Гулливер × Лентяй), 21-25-1/05 (Голубичка × Жемчужина), 72-03-4 (Орловия × Нара), 21-12-1/05 (Исток свободное опыление), 3-37-2/02 (Добрыня × Венера), 9-28-1/02 (Голубичка × Жемчужина), 10-16-1/02 (Нара × Деликатес), 1-5-1 (Гаммаюн × Нара), 2-25-5/08 (Ядреная × Исток), 2-7-1/08 (6-18-120 I<sub>1</sub>), 8-2-97, 5-41-1/08 (Софиевская × Стрелец), 8-03-15 (Голубичка × Бармалей), 3-77-2/02 (Добрыня × Дачница), 63-35-1 (Лентяй × Дебрянск) и др.

Септориоз (*Septoria ribes* Desm.) или белая пятнистость является повсеместно распространенным заболеванием культурных. В годы благоприятные для развития септориоза, у восприимчивых сортов

происходит преждевременное опадание основной массы листьев, что снижает зимостойкость растений и урожайность в следующем году. По итогам изучения были выделены следующие группы сортов по устойчивости к септориозу:

– устойчивые (поражение листьев до 1,0 баллов): Загляденье, Памяти Потапенко, Праздничный салют, Подарок ветеранам, Радужная, Рита, Сенсей, Тамерлан, Tiben;

– среднеустойчивые (2,0–3,0 балла): BenTran, Bigben, Tiren, Tisel, Августа, Атлант, Бармалей, Блакестон, Брянский агат, Вера, Верность, Вернисаж, Гамаюн, Голубичка, Гулливер, Дар Смольяниновой, Деликатес, Добрыня, Зеленая дымка, Ирмень, Искушения, Казатька, Казкова, Кипиана, Минусинская сладкая, Миф, Мрия, Нара, Орловская серенада, Перун, Пигмей, Подарок Калининой, Санюта, Севчанка, Снежная королева, Соломон, Трилена, Роксалана, Тритон, Сударушка, Сокровище, Софиевская, Селеченская 2, Услада, Чародей, Черешнева, Чернавка, Шалуныя, Экзотика, Этюд, ЮбилейняКопаня, Ядреная;

– неустойчивые (4,0 балла и более): Ven Нореп, Фортуна-17, Лама, Лукоморье, Фортуна, Лентяй, Клавдия, Диамант, Литвиновская, Сударушка.

В середине лета на листьях смородины черной можно наблюдать развитие бурых пятен неправильной формы со светлой серединой, которые постепенно увеличиваются и сливаются, по краю пятен возникает темный ободок. На пятнах с обеих сторон листа образуется нежный буроватый налет спороношения гриба. Это симптомы бурой пятнистости листьев смородины (церкоспороз). Возбудитель – гриб *Cercospora ribicola* Ell. При сильном поражении листа преждевременно сохнут и опадают, что отрицательно сказывается на зимостойкости и продуктивности растений.

Высокой устойчивостью к болезни (поражение не более 0,5 балла) отличаются сорта Гулливер, Кипиана, Миф, Севчанка, Шаровидная, VenНореп. В группу относительно устойчивых к церкоспорозу (поражение листьев не более 1,5 балла) выделены сорта Аметист, Багира, Бармалей, Гамма, Гамаюн, Грация, Дебрянск, Лентяй, Литвиновская, Подарок ветеранам, Рита, Стрелец, Тамерлан, Тритон, Черный жемчуг, Чудное мгновение. Выделен ряд отборов с высокой полевой устойчивостью к болезни: 1-5-1, 4-34-8, 6-14-3, 7-03-15, 33-27-1, 72-03-7 и др.

Наиболее сильное поражение листьев бурой пятнистостью (3,5 балла и выше) отмечено у сортов Арфей, Боровчанка, Глобус, Голубичка, Дачница, Дубровская, Изюмная, Казатька, Любава, Минусинская сладкая, Романтика, Сластина, Софиевская, Церера, Юбилей Саратова, Ядреная.

Одним из наиболее опасных вредителей смородины является смородинный почковый клещ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.). В группу ус-

тойчивых к этому фитофагу выделены сорта Бинар, Tiben, Вера, Глаприоза, Грация, Дар Смольяниновой, Добрыня, Искушение, Кипиана, Литвиновская, Миф, Монисто, Ожерелье, Очарование, Ртищевская, Санюта, Семирамида, Сенсей, Сладкоплодная, Софиевская, Челябинская, Черешнева, Чудное мгновение, Шалунья, Эливеста, Этюд и отборы 18-18-5/03, 21-12-1/05, 63-35-1.

В результате выполненных исследований проведена оценка существующего сортимента смородины черной по устойчивости к комплексу грибных болезней и смородинному почковому клещу. Отобраны наиболее устойчивые сорта и формы к патогенами фитофагу: Бармалей, Подарок ветеранам, Дар Смольяниновой, Литвиновская, Стрелец, Тритон, 18-18-5/03, 21-12-1/05, 63-35-1. Выделенные генотипы представляют ценность как исходный материал для дальнейшей селекции чёрной смородины, а так же благодаря высокому уровню адаптации могут быть рекомендованы для возделывания в производстве и любительском садоводстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Евдокименко, С. Н. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России / С. Н. Евдокименко, Ф. Ф. Сазонов, Н. В. Андропова // Садоводство и виноградарство. – 2017. – № 1. – С. 31–38.
2. Казаков, И. В. Селекционные возможности реализации потенциала продуктивности ремонтантных сортов и форм малины в условиях Брянской области / И. В. Казаков, С. Н. Евдокименко // Садоводство и виноградарство. – 2010. – № 2. – С. 21–22.
3. Сазонов, Ф. Ф. Селекция смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография / Ф. Ф. Сазонов. – Москва : ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. – 304 с.
4. Сазонов, Ф. Ф. Селекционные возможности создания новых форм смородины чёрной с высоким уровнем продуктивности / Ф. Ф. Сазонов, М. А. Подгаецкий // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2013. – № 1 (2013). – С. 30–34.
5. Сазонова, И. Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки / И. Д. Сазонова // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2018. – Т. 20. – С. 125–134.

УДК 635.21.004.4:631.531

### **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ХРАНЕНИЯ НА ЛЕЖКОСТЬ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ**

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

В системе производства картофеля проблема его сохранения не менее значима, чем получение высоких и стабильных урожаев. Результат хранения зависит от многих факторов: технологии и условий выращи-

вания, уборки и послеуборочной доработки клубней, способа и места хранения, конструкции хранилища, системы вентилирования и управления температурно-влажностными режимами, а также сорта [1]. В связи с этим целью наших исследований стала оценка сохраняемости семенных клубней картофеля в зависимости от режима их хранения.

Исследования по влиянию условий хранения на величину потерь клубней картофеля проводились в 2016–2017 гг. в ОАО «Горецкое» Могилевской области. Для хранения картофеля в хозяйстве используются два хранилища:

1. Хранилище камерного типа – оснащено оборудованием для автоматического поддержания температуры и влажности.

2. Хранилище секционного типа – без искусственного охлаждения, оборудовано системой активной вентиляции.

В качестве объектов исследований были использованы семенные клубни картофеля 1–2 репродукции сортов Маделен, Бриз, Скарб, Янка, выращиваемые в хозяйстве. Схема опыта включала два фактора: фактор А – сорт картофеля; фактор Б – режим хранения. При хранении картофеля в хранилище с активным вентилированием продукции в основной период обеспечивался следующий режим хранения: температура воздуха +5–6°C, относительная влажность воздуха – 80–85 %. При хранении в камерах с искусственным охлаждением: температура воздуха +2–3°C, относительная влажность воздуха – 90–95 %. Способ хранения – в контейнерах.

Для оценки сохраняемости учетные образцы картофеля в синтетических сетках взвешивали и закладывали в массу продукции в контейнеры. Емкость сеток – 4–5 кг. Повторность заложения сеток – четырехкратная. Качество и количество сохранившегося картофеля устанавливали на основании анализа учетных образцов, заложенных с осени. Срок хранения – 7 месяцев. Количественные потери определялись по показателям выхода полноценных клубней и потерь после хранения.

Результаты хранения в период 2016–2017 гг. показали, что искусственное охлаждение клубней обеспечило минимальную естественную убыль массы клубней, что обусловлено снижением интенсивности дыхания, а также повышенной влажностью воздуха в камере (таблица 1). Такая зависимость наблюдалась по всем сортам в большей или меньшей степени.

Кроме того, в условиях искусственного охлаждения практически не наблюдалось прорастания клубней, в то время как в хранилище без охлаждения к концу хранения проросли клубни всех сортов. В то же

время потери продукции из-за гнилей (абсолютный отход, технический брак) были выше в хранилище с охлаждением, где более высокая влажность воздуха способствовала развитию микроорганизмов.

Таблица 1. Потери массы клубней картофеля при хранении

Сорт	Тип хранилища	Убыль, %					Выход товарной продукции, %
		естественная	абсолютный отход	технический брак	ростки	общая	
урожай 2016 г.							
Маделен	1	4,5	6,4	6,4	0	17,3	82,7
	2	9,3	2,9	5,9	1,3	19,3	80,7
Бриз	1	6,4	2,3	12,8	0	21,5	78,5
	2	9,5	3,0	5,7	0,1	18,3	81,7
Скарб	1	3,2	0,4	4,5	0	8,1	91,9
	2	5,9	0,4	2,5	0,1	8,9	91,1
Янка	1	6,5	1,3	5,4	0	13,2	86,8
	2	9,7	1,1	5,2	0,7	16,6	83,4
урожай 2017 г.							
Маделен	1	3,1	4,9	7,5	0	15,6	84,4
	2	6,5	8,2	4,0	3,2	21,8	78,2
Бриз	1	2,3	7,1	5,6	0,1	15,1	84,9
	2	4,3	4,7	7,8	1,9	18,7	81,3
Скарб	1	3,2	8,6	3,5	0	15,2	84,8
	2	4,2	5,8	8,7	1,6	20,3	79,7
Янка	1	3,2	2,3	4,5	1,2	11,2	88,8
	2	5,2	3,9	3,7	4,9	17,7	82,3
среднее							
Маделен	1	3,8	5,6	6,9	0	16,4	83,5
	2	7,9	5,5	4,9	2,2	20,5	79,4
Бриз	1	4,4	4,8	9,2	0,05	18,3	81,7
	2	6,9	3,8	6,7	1,0	18,5	81,5
Скарб	1	3,2	4,5	4,0	0	11,6	88,3
	2	5,0	3,1	5,6	0,8	14,6	85,4
Янка	1	4,8	1,8	4,9	0,6	12,2	87,8
	2	7,4	2,5	4,4	2,8	17,1	82,8

При оценке общих потерь можно отметить, что клубни практически всех сортов лучше сохранились все же при использовании искусственного охлаждения – за счет низкой естественной убыли и отсутствия прорастания. Исключение составил сорт Бриз – его клубни в целом лучше сохранились в хранилище без охлаждения за счет меньшей распространенности гнилей.

Минимальные потери были получены у сорта Скарб. Причем, разница по режимам хранения была незначительной. Значительные потери наблюдались у среднераннего сорта Бриз и раннего сорта Маделен. Последние два сорта в результате обеспечили минимальный выход

товарной продукции после хранения – в среднем 80,1 и 81,7 % соответственно.

В сезоне хранения 2017–2018 гг. закономерности различий между вариантами опыта повторились. Применение искусственного охлаждения по всем сортам обеспечило снижение естественной убыли и отсуствие ростков. Количество загнивших и бракованных клубней в большинстве случаев было больше после хранения в камерном хранилище. Суммарная убыль у всех сортов была более низкой при хранении в условиях искусственного охлаждения, соответственно и выход товарной продукции в данном случае был выше. В разрезе сортов лучшие результаты были получены как при хранении с искусственным охлаждением, так и без искусственного охлаждения у сорта Янка.

В среднем за два года клубни всех сортов лучше сохранялись в условиях искусственного охлаждения – выход товарной продукции был выше на 0,2–5,0 %, особенно высокие показатели были у сортов Янка, Маделен. У сорта Бриз выход товарной продукции был практически одинаковым при обоих режимах хранения.

Таким образом, более высокую общую сохраняемость клубней закономерно обеспечивает искусственное их охлаждение до оптимальной температуры и поддержание повышенной относительной влажности воздуха в хранилище. При этом уменьшается естественная убыль и потери продукции из-за прорастания, однако увеличивается распространенность мокрых клубневых гнилей при наличии источников инфекции. Поэтому высокие показатели сохраняемости картофеля в камерах с искусственным охлаждением и увлажнением обеспечиваются при закладке на хранение здоровых и сухих клубней.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пригодность к длительному хранению и направлению использования сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицура [и др.] // Весці Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 3. – С. 118–123.

УДК 633.853.488:631.811.98

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РОСТОРЕГУЛЯТОРОВ НА РЕДЬКЕ МАСЛИЧНОЙ

<sup>1</sup>Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент;

<sup>2</sup>Журавский А. С. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

<sup>1</sup>кафедра земледелия; <sup>2</sup>кафедра организации производства в АПК

В последние годы в системе мер, направленных на повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур, важная роль

отводится применению физиологически активных веществ, позволяющих направленно регулировать рост и развитие растений, важнейшие реакции обмена веществ, полнее реализовывать потенциальные возможности сорта, заложенные в геноме [1].

Цель исследований: обоснование применения регуляторов роста на редьке масличной для получения высоких устойчивых урожаев семян в условиях Могилевской области.

Экспериментальная работа выполнена в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии в период с 2017 по 2018 гг. Исследования проводились в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА», расположенном в поселке Чарны Горецкого района Могилевской области.

Схема опыта с редькой масличной включала следующие варианты: 1)  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$  – фон; 2) Фон + Зеребра Агро – обработка семян (0,2 л/т); 3) Фон + Экосил – обработка семян (0,1 л/т); 4) Фон + Гидрогумат – обработка семян (1,0 л/т); 5) Фон + Зеребра Агро – обработка семян (0,2 л/т) + Зеребра Агро в фазе начала бутонизации (0,2 л/га); 6) Фон + Экосил – обработка семян (0,1 л/т) + Экосил – в фазе начала бутонизации (0,08 л/га); 7) Фон + Гидрогумат – обработка семян (1,0 л/т) + Гидрогумат – в фазе начала бутонизации (0,75 л/га).

*Зеребра Агро* (500 мг/л коллоидного серебра + 100 мг/л полигексаметиленбигуанид гидрохлорида). Водный раствор. Разработка международной инновационной компании Grand Harvest Research. В настоящее время ГК «АгроХимПром» является эксклюзивным дистрибьютором препарата Зеребра® Агро.

*Гидрогумат* – биотехническое средство со стимулирующим эффектом и фунгицидной активностью, продукт переработки низинного торфа, в котором гуминовые кислоты из нерастворимых переведены в растворимые одновалентные соли. Предлагаемый препарат представляет собой концентрат в виде гомогенной суспензии темно-коричневого цвета, с содержанием сухих веществ не менее 100 г на литр (10 %), из них содержание солей гуминовых кислот не менее 85 г на литр (или 8,5 %), в состав которого входят более 30 элементов минеральных и органических веществ, включая основные макро- и микроэлементы. Производитель ЗАО «Белнефлесорб» (Житковичский район, Гомельская область).

*Экосил* – действующим веществом препарата являются: природная сумма тритерпеновых кислот, биологически активная сумма нейтральных изопреноидов, обогащенная композицией 30 легколетучими малополярными моно- и сесквитерпеновыми соединениями. Препаративная форма 5 %-ная водная эмульсия тритерпеновых кислот, тягучая

жидкость темно-зеленого цвета, негорючая, невзрывоопасная, нетоксичная для человека и животных. Производитель, регистрант, поставщик в Беларуси – УП «Бел-УниверсалПродукт». Препарат зарегистрирован в республике на 28 культуррах.

Исследования проводились с редькой масличной сорта Сабина. Общая площадь делянки 36 м<sup>2</sup>, учетная 24,7 м<sup>2</sup> повторность – четырехкратная [2].

В опытах применялись удобрения: карбамид (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8 % N), хлористый калий (60 % K<sub>2</sub>O). Посев редьки масличной был произведен 10 апреля в 2017 г. и 15 апреля в 2018 г. сеялкой СПУ-6. Норма высева – 1,1 млн./га всхожих семян. Предшественником был ячмень. Учет урожайности семян – сплошной поделяночный в 2017 г. комбайном САМПО-2010, в 2018 г. – комбайном селекционным малогабаритным Wintersteiger. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси [3]. Защита растений редьки масличной включала довсходовое внесение гербицида Бутизан 400 (2,5 л/га), внесение инсектицида Карате Зеон (0,1 л/га) против крестоцветной блошки (15–20.04), Рекс-Флор (0,1 кг/га) против цветоеда и скрытнохоботника (5–10.05), Рекс-Флор (0,1 кг/га) против цветоеда (20–25.05).

Хозяйственная урожайность семян редьки масличной как в варианте без регуляторов роста, так и с ними была выше в 2017 г. (таблица 1).

Таблица 1. Влияние регуляторов роста на хозяйственную урожайность семян редьки масличной

Вариант	Урожайность, ц/га			Прибавка к контролю/фону, ц/га
	2017 г.	2018 г.	в среднем	
1. N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>70</sub> – фон	24,8	18,3	21,6	–
2. Фон + Зеребра Агро (ос)	25,8	19,0	22,4	+0,8
3. Фон + Экосил (ос)	26,1	19,4	22,8	+1,2
4. Фон + Гидрогумат (ос)	26,0	19,0	22,5	+0,9
5. Фон + Зеребра Агро (ос) + Зеребра Агро (нб)	26,9	20,8	23,9	+2,3
6. Фон + Экосил (ос) + Экосил (нб)	27,9	21,0	24,5	+2,9
7. Фон + Гидрогумат (ос) + Гидрогумат (нб)	27,0	21,4	24,2	+2,6
НСР <sub>0,05</sub>	1,50	2,01	–	–

Хозяйственная урожайность семян редьки масличной при обработке семян регуляторами роста не изменялась как в 2017 г., так и в 2018 г.

При внесении дополнительно к обработке семян в фазу бутонизации регуляторов роста увеличивало урожайность семян по сравнению

с фоновым вариантом на 2,1–3,1 ц/га в 2017 г., и на 2,5–3,1 ц/га – в 2018 г. Причем различий между самими регуляторами роста не отмечено.

В среднем за два года прибавка урожайности семян от двойного применения регулятора роста Зеребра Агро составила 2,3 ц/га, Экосила – 2,9 ц/га, Гидрогумата – 2,6 ц/га по сравнению с вариантом, где вносились только минеральные удобрения в дозе  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$ .

Максимальная урожайность семян в 27,9 ц/га получена в 2018 г. в варианте опыта с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{20}P_{40}K_{60} +$  обработка семян Экосилом (0,1 л/т) +  $N_{70}$  в начале фазы бутонизации + Экосил (0,08 л/га) в начале фазы бутонизации.

Для проведения экономической эффективности производства семян были составлены технологические карты по вариантам опыта, на основании которых были рассчитаны статьи затрат: заработная плата с начислениями, стоимость энергоресурсов, стоимость посевного материала, ядохимикатов, минеральных удобрений и др.

Стоимость удобрений взята исходя из закупочных цен: карбамид 610,92 руб. за 1 т, аммонизированный суперфосфат – 700,00 руб. за 1 т, хлористый калий – 180,52 руб. за 1 т, КАС – 383,00 руб. за 1 т и нормы расхода на 1 га в физическом весе. Стоимость Гидрогумата составляет 30,00 руб. за 1 л., Экосила – 70,00 руб./л, Зеребра Агро – 15,75 руб. за 1 л. Стоимость пестицидов на 1 га: Бутизан 400 – 111,5 руб./га, Рекс-Флор – 16,8 руб./га, Каратэ Зеон – 5,76 руб./га.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания редьки масличной в зависимости от применения регуляторов роста

Статьи затрат	Вариант						
	$N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$ – фон	Фон + Зеребра Агро (ос)	Фон + Экосил (ос)	Фон + Гидрогумат (ос)	Фон + Зеребра Агро (ос) + Зеребра Агро (нб)	Фон + Экосил (ос) + Экосил (нб)	Фон + Гидрогумат (ос) + Гидрогумат (нб)
	Сумма, руб.						
1. Урожайность, ц/га	21,6	22,4	22,8	22,5	23,9	24,5	24,2
2. Стоимость продукции, руб.	2613,60	2710,40	2758,80	2722,50	2891,90	2964,50	2928,20
3. Всего затрат, руб.	651,08	654,35	659,29	685,61	659,77	667,78	713,71
4. Прибыль, руб.	1962,52	2056,05	2099,51	2036,89	2232,13	2296,72	2214,49
5. Рентабельность, %	301,4	314,2	318,5	297,1	338,3	343,9	310,3
6. Себестоимость 1 ц семян, руб.	30,14	29,21	28,92	30,47	27,61	27,26	29,49

Основная статья расходов приходится на удобрения и средства защиты. Затраты по вариантам опытов колебались в пределах 651,08–713,71 руб./га в опыте применению регуляторов роста растений на редьке масличной (таблица 2).

Цена на семена редьки масличной и горчицы белой установлена на уровне 1210 руб. за 1 т (согласно договору между ООО «АгроСидИнвест» и УО БГСХА).

Все варианты опыта с редькой масличной показали высокий экономический эффект. Прибыль колебалась от 1962,52 руб. до 2296,72 руб. при уровне рентабельности от 301,4% до 343,9%.

Наиболее экономически эффективным был вариант с обработкой семян Экосилом (0,1 л/т) + обработка растений в начале фазы бутонизации Экосилом (0,08 л/га) на фоне минеральных удобрений N<sub>20</sub>P<sub>40</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>70</sub>. В этом варианте прибыль составила 2296,72 руб., рентабельность 343,9% при себестоимости 1 ц семян в 27,26 руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние регуляторов и биологических добавок на рост растений. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pulstar.by/>. Дата доступа: 08.11.2018.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 633.352.1

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ВИКИ

<sup>1</sup>Матвеев К. А. – мл. научный сотрудник; <sup>1</sup>Вольпе А. А. – к. с.-х. н., ст. научный сотрудник; <sup>2</sup>Симонов В. Ю. – к. с.-х. н., доцент;

<sup>2</sup>Симонова Е. А. – аспирант

<sup>1</sup>Московский НИИСХ «Немчиновка»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Вика яровая – однолетнее травянистое растение с тонким, в разной степени полегающим стеблем. В связи с этим, следует использовать поддерживающие культуры: пшеницу яровую, овес, ячмень.

Увеличение производства зернобобовых культур в стране имеет большое народнохозяйственное значение. Ценность зернобобовых культур состоит в том, что при их возделывании решается ряд задач:

животноводство обеспечивается высокобелковыми кормами, повышается плодородие почвы, за счет корневых и пожнивных остатков и тд.

Викю посевную широко возделывают почти во всех регионах РФ, за исключением очень засушливых. Целесообразно использовать не только как укосно-кормовую, но и зернофуражную культуру. Зерно вики, а также продукты его переработки (мука, дерть) являются ценным кормом. Это обусловлено тем, что по сравнению с горохом вика лидирует по содержанию сырого протеина (30–35 против 24–29 % у гороха) [1, 2, 3].

Научные исследования показывают, что в современном растениеводстве широко используются смешанные посевы с поддерживающими культурами: овес, пшеница, ячмень. При подборе компонентов следует иметь ввиду, с какой целью создается смешанный посев. Главным образом смешанные посевы применяются для создания высокобелкового корма.

В задачи исследований входило выявить реакцию яровой вики с яровыми культурам (овес, пшеница), оценить качество смесей [4, 5, 6].

Исследования проводились в вегетационный период 2016–2018 гг. Объектом исследований был районированный сорт яровой вики Уголек. В качестве поддерживающих культур высевали яровую пшеницу Лизу, овес Залп.

Опыт закладывали в четырехкратной повторности с нормой высева 1,5 млн. всхожих зерен яровой вики и 3 млн. всхожих зерен злака. Посев осуществлялся в начале мая, порционны аппаратом сеялки СН6-10.

Варианты исследований проводились в селекционном севообороте рядом с поселком Соколово Московской области. Почвы – дерново-подзолистые, окультуренные, с ранневесенним внесением минеральных удобрений NPK в дозе 60 кг д.в. на 1 га.

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

Фенологические наблюдения, замеры и учеты проводились по Методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Уборку проводили при полном созревании растений селекционным комбайном Хеge-125.

Варианты смешанного посева яровой вики Уголек с овсом Залп и яровой пшеницей Лиза приведены за 2018 г. приведены в таблице 1.

В одновидовых посевах злаковых культур наибольший результат дала яровая пшеница Лиза на уровне 15,3 ц/га. В смешанном посеве лидировал вариант с овсом Залп 17,8 ц/га, опыт с яровой пшеницей уступает на 1,3 ц/га. Наибольший выход яровой вики Уголек в смеси

с яровой пшеницей Лиза 8,9 ц/га. По урожайности зеленой массы наибольший результат показал вариант с овсом Залп, как в смешанном посеве, так и в одновидовом посеве. Из-за неблагоприятных условий в 2018 г. растения яровой вики не достаточно были высокими, что и повлияло на маленькую массу растений яровой вики.

Таблица 1. Результаты смешанного посева яровой вики Уголек с сортами злаковых культур

Вариант	Урожайность, ц/га				Урожайность зеленой массы, ц/га
	одновидовой посев	Смешанный посев			
		смесь	вика	злак	
Овес Залп (6 млн. всх. зерен)	14,8	–	–	–	197,5
Уголек (1,5 млн. всх. зерен) + овес Залп (3 млн. всх. зерен)	–	17,8	3,7	14,1	62,4/185,0
Яровая пшеница Лиза (6 млн. всх. зерен)	15,3	–	–	–	92,0
Уголек (1,5 млн. всх. зерен) + яровая пшеница Лиза (3 млн. всх. зерен)	–	16,5	8,9	7,6	90,2/60,4
Уголек (3 млн. всх. зерен)	14,7	–	–	–	141,5
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	2,26

В таблице 2 приведены многолетние данные по урожайности зерна в смешанном посеве яровой вики Уголек с яровыми культурами.

Многолетние данные в среднем за три года показывают, что крупносеменной сорт Уголек является благоприятным для совместного выращивания с сортом яровой пшеницы Лиза (вика – 20,6 ц/га).

Таблица 2. Многолетние результаты урожайности яровой вики Уголек с сортами яровой пшеницы Лиза и Овса Залп, 2016–2018 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га			
	Одновидовой посев	Смешанный посев		
		смесь	вика	злак
Овес Залп (6 млн. всх. зерен)	22,9	–	–	–
Уголек (1,5 млн. всх. зерен) + овес Залп (3 млн. всх. зерен)	–	33,7	18,8	14,9
Яровая пшеница Лиза (6 млн. всх. зерен)	26,6	–	–	–
Уголек (1,5 млн. всх. зерен) + яровая пшеница Лиза (3 млн. всх. зерен)	–	29,7	20,6	9,1
Уголек (3 млн. всх. зерен)	15,8	–	–	–

Варианты посева сорта вики Уголек, как с яровой пшеницей, так и с овсом были устойчивы к полеганию и дали суммарный урожай

выше, чем в одновидовых посевах. Урожайность варианта с овсом достиг 33,7 ц/га, что выше урожая с пшеницей на 4 ц/га.

Для повышения продуктивного потенциала агрофитоценозов и урожая яровой вики, не устойчивой к полеганию, возможно и перспективно выращивать в смешанном посеве с зерновыми культурами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дебелый, Г. А. Вика яровая: технология возделывания в Центральном районе Нечерноземной зоне РФ / Г. А. Дебелый, Л. В. Калинина // МосНИИСХ, 2014. – 72с.
2. Дебелый, Г. А. Толерантность сортов яровой вики к овсу и ячменю / Г. А. Дебелый, А. В. Гончаров, А. В. Меднов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 6. – С. 60–61.
3. Зотиков, В. И. Новый прием выращивания семян яровой вики / В. И. Зотиков, З. И. Глазова, М. В. Титенок / Научное обеспечение развития растениеводства. – Вестник Орел ГАУ 5, 2009. – 40 с.
4. Леонова, Н. В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве / Н. В. Леонова // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Николаю Ивановичу Вавилову и селекционеру Константину Ивановичу Савичеву: сб. научных статей. Министерство сельского хозяйства РФ ФГОУ ВПО «Брянская сельскохозяйственная академия» Агрэкологический институт Кафедра биологии, кормопроизводства, селекции и семеноводства. – 2011. – С. 82–87.
5. Леонова, Н. В. Продуктивность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных посевах с применением бактериальных препаратов / Н. В. Леонова, Т. В. Плешинцев // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. – 2010. – С. 184–187.

УДК 633.8

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВАХ РЫЖИКА ОЗИМОГО НА СВЕТЛО- КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Медведев Г. А.** – д. с.-х. н, профессор;

**Екатериничева Н. Г.** – к. э. н, доцент; **Рязанов А. А.** – аспирант  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,  
кафедра растениеводства, селекции и семеноводства

В последние годы в Волгоградской области резко возрос интерес к рыжику озимому, поскольку он имеет постоянный спрос на рынке как масличная культура и хороший предшественник в севообороте [1].

Это тем более важно, что набор полевых культур у нас в области чрезвычайно узок. Сложившаяся структура пашни в Волгоградской области приводит к целому ряду проблем в аграрном комплексе, решать которые надо через расширение набора культур и особенно озимых. Поскольку в звене озимых культур у нас возделываются только озимая пшеница и озимая рожь [2, 3].

К тому же неоправданное расширение посевов подсолнечника, приводит к деградации и ухудшению агрофизических свойств почв, одностороннему выносу элементов минерального питания и засоренности полей семенами заразики и такими патогенами как: альтернариоз, фомоз, фомопсис, серая гниль и другие [4].

В сложившейся ситуации озимый рыжик может оказаться реальной альтернативой подсолнечнику в северных районах и горчице сизой в южных районах области, частично замещая их в севообороте. Поскольку рыжик озимый культура в области сравнительно новая, то было необходимо изучить сроки посева рыжика озимого и регуляторы роста в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области. Это и явилось основной целью наших исследований.

Исследования проводились в 2014–2017 гг. в условиях УНПЦ «Горная поляна» по методике Б. А. Доспехова. Схема опыта включала следующие варианты: Фактор (А) сроки посева: 1. 3–5 сентября; 2. 10–12 сентября; 3. 17–20 сентября; 4. 24–27 сентября. Фактор (В) применение регуляторов роста включал следующие варианты: 1) Контроль (без обработки регуляторами роста); 2) Циркон – 1 мл/т; 3) Эпин – 20 мл/т семян. Расход рабочей жидкости – 10 л/т.

Посев проводили по черному пару с нормой высева 6 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки 100 м<sup>2</sup>, повторность – трехкратная.

Полный цикл развития рыжика озимого – от начала всходов до созревания, считая и период зимнего покоя, составляет 290–315 дней. В течение зимы растения озимого рыжика могут быть ослаблены сильными морозами, резкими сменами оттепелей и холодов и другими неблагоприятными условиями перезимовки. Поэтому было важно посмотреть, как влияют изучаемые факторы на полевую всхожесть, перезимовку и сохранность растений к уборке. Было установлено, что полевая всхожесть рыжика озимого по срокам посева была не одинаковой и колебалась на контроле от 62,0 % на первом сроке посева до 68,2 % на третьем сроке посева. Второй и четвертый сроки занимали промежуточное положение по этому показателю.

Влияние биостимуляторов на полевую всхожесть оказалось более существенным. Циркон повышал полевую всхожесть от 5,0 до 8,2 %, а Эпин от 7,3 до 8,2 %. Самую высокую полевую всхожесть 75,5 % имел рыжик озимый на третьем сроке посева и обработке семян препаратом Эпин. Что касается сохранности растений в период зимовки, то она по вариантам опыта была не одинаковой. За годы проведенных исследований зимостойкость рыжика озимого варьировалась от 66,1 % до 77 %. Наименьший процент сохранности растений был отмечен

в первом сроке посева, по всем вариантам. Это обуславливается тем, что растения первого срока посева уходят в зиму переросшими и чаще страдают от низких температур. Остальные сроки посева по перезимовке отличались незначительно.

Выявлено положительное влияние биостимуляторов на зимостойкость. Регуляторы роста заметно повышали зимостойкость рыжика озимого. Лучшие условия для перезимовки складываются при втором и третьем сроках посева. Так разница между контролем и вариантом с использованием препарата Эпин по 2 сроку сева составила 8,6%. Циркон повышал сохранность растений на 2–3%. Что касается сохранности растений к уборке, то больше всего сохранилось растений на втором сроке посева с применением препарата Эпин – 68,7% при 60,3% на контроле при том же сроке посева. По числу сохранившихся растений к уборке некоторое преимущество в среднем за годы наблюдений имел третий срок посева. Все это естественно сказалось на структуре плодоносящих растений. По всем элементам структуры урожая преимущество было на стороне третьего срока посева. Второй срок посева проигрывал ему незначительно, а первый и четвертый сроки уступали существенно. Влияние регуляторов роста проявилось положительно на всех сроках посева. Наибольшие показатели основных элементов структуры урожая формировались на варианте с препаратом Эпин. Масса семян с 1 растения была максимальной в варианте с препаратом Эпин на третьем сроке посева (1,03 г). На положительную роль регуляторов роста на урожайность рыжика озимого указывают и другие исследователи. На этом же варианте была получена наибольшая биологическая урожайность – 2,39 т/га.

Второй срок посева по всем элементам структуры урожая уступал третьему сроку незначительно. Самые низкие показатели биологической урожайности были получены на контрольном варианте при первом сроке посева – 1,64 т/га. Показатели структуры урожая сказались и на хозяйственной урожайности рыжика озимого (таблица 1).

Анализируя данные урожайности рыжика озимого по годам исследования можно отметить, что в засушливых условиях 2015 г. получен наименьший урожай по всем вариантам опыта. Наиболее отчетливо видна разница с 2017 г., когда условия выращивания были наиболее оптимальными за годы исследований. Что касается 2016 г., то по увлажнению он почти не уступал 2017 г., но осадки выпадали не равномерно, что и сказалось на урожайности.

Во все годы наблюдений наиболее высокая урожайность рыжика озимого формировалась на третьем сроке посева. Второй срок посева уступал ему незначительно.

Таблица 1. Влияние изучаемых факторов на урожайность озимого рожка

Срок посева	Урожайность по годам, т/га			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя
Контроль				
1 срок	1,37	1,60	1,74	1,57
2 срок	1,61	1,78	1,89	1,76
3 срок	1,68	1,82	1,87	1,79
4 срок	1,65	1,69	1,70	1,68
Циркон				
1 срок	1,66	1,79	1,89	1,78
2 срок	1,78	1,94	1,98	1,90
3 срок	1,89	2,03	2,11	2,01
4 срок	1,90	1,97	1,95	1,94
Эпин				
1 срок	1,67	1,85	1,91	1,81
2 срок	1,87	2,12	2,28	2,09
3 срок	1,91	2,31	2,56	2,26
4 срок	1,85	1,97	1,94	1,92
НСП <sub>05</sub> А	0,09	0,11	0,13	–
НСП <sub>05</sub> В	0,12	0,10	0,12	–
НСП <sub>05</sub> АВ	0,11	0,13	0,13	–

Из регуляторов роста наиболее продуктивным оказался Эпин. В пределах одного срока посева контрольный вариант проигрывал варианту с Эпином – 16,7 %, а варианту с Цирконом – 12,3 %.

В среднем за три года наибольшую урожайность удалось достичь на третьем сроке посева с обработкой семян препаратом Эпин – 2,26 т/га, что на 0,49 т/га или на 26,3 % больше чем на контроле, при том же сроке посева.

Выгодность применения регуляторов роста подтвердили и экономические расчеты. Анализируя экономические показатели можно отметить, что с ростом урожайности озимого рожка возрастает и стоимость валовой продукции. Но поскольку затраты средств на проведение предпосевной обработки семян и контроля были различными, то и остальные экономические показатели по вариантам опыта отличались. Так по стоимости валовой продукции разница к контролю по вариантам была от 7,3 % Циркон до 14,35 % Эпин. Наименьшая расчетная прибыль с 1 га была получена на контрольном варианте при первом сроке посева и составила 13165 руб., что на 31,3 % меньше, чем при обработке препаратом Эпин и на 18,3 % меньше, чем при использовании препарата Циркон. Что касается уровня рентабельности, то наиболее высокой она оказались на варианте с эпином (217,3 %) при

третьем сроке посева. На контроле уровень рентабельности колебался от 126,8 до 158,5 %.

На основании проведенных исследований можно сделать следующее заключение. На светло-каштановых почвах Волгоградской области рыжик озимый необходимо высевать с 10 по 20 сентября с обязательной предпосевной обработкой семян препаратом Эпин – 20 мл/т. Сочетание этих факторов позволяет повысить рентабельность производства озимого рыжика до 217 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буянкин, В. И. Маслосемена рыжика разных сортов как источник незаменимых жирных кислот в нашем питании [Текст] /В. И. Буянкин, В. М. Федорова // Научно-агрономический журнал. – 2013. – № 2. – С. 17–20.
2. Буянкин, В. И. Посеешь рыжик, пожнешь выгоду [Текст] / В. И. Буянкин // Поле деятельности. – 2013. – № 5. – С. 50–53.
3. Воскресенская, Г. С. Рыжик [Текст] / Г. С. Воскресенская // – Москва : Сельхозгиз, 1952. – 47 с.
4. Кшникаткина, А. Н. Как регуляторы роста растений влияют на семена рыжика [Текст] /А. Н.Кшникаткина, Т. Я. Прахова, А. Е. Сафронкин // Журнал «Фермер. Поволжье» – № 8(50). – 2016. – С. 15–18.

УДК 635.21:631.527.5.001.4

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ И СЕЛЕКЦИОННЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ

**Мельничук Г. Д.** – к. с.-х. н., ст. преподаватель  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Селекционная работа с картофелем в республике ведется в научно-практическом центре национальной академии наук по картофелеводству. Заключительным этапом селекционного процесса является экологическое испытание созданных гибридных форм. Проводится экологическое испытание на областных сельскохозяйственных опытных станциях, в Витебском и Гродненском зональных институтах сельского хозяйства, в УО «БГСХА». Таким образом, вновь созданные образцы проходят испытание во всех почвенно-климатических зонах Беларуси. Испытание образцов ведется по единой методике [1].

Методика проведения экологического испытания картофеля предусматривает изучение и оценку селекционного материала в течение одного или двух (лучшие образцы) лет в сравнении с сортами – стандартами соответствующей группы спелости. Сорта-стандарты и изучаемые гибриды высаживаются в четырехкратной повторности двухрядковыми делянками, по 60 клубней на делянке. Площадь питания –

стандартная 70×30 см. Уход за посадками осуществляется в соответствии с рекомендациями, принятыми для зоны. В процессе вегетации за изучаемыми сортами и гибридами ведутся фенологические наблюдения, оценивается устойчивость к болезням и вредителям. При уборке урожая определяется фракционный состав клубней. Биохимический состав определяется в биохимической лаборатории НПЦ.

Почва опытного поля академии, где проводились опыты, в основном отвечает биологическим требованиям картофеля: легкий суглинок со следующими агрохимическими показателями – рН в солевой вытяжке – 5,2–5,6; содержание гумуса – 1,5–1,8 %, содержание подвижного фосфора – 180–220 мг/кг почвы, содержание обменного калия – 190–250 мг/кг почвы. Невысоким, как видим, является содержание гумуса, поэтому, требуется внесение достаточно высоких доз минерального азота. Иначе картофель может испытывать недостаток в этом элементе почвенного питания.

Погодные условия в годы проведения опытов (в месяцы формирования урожая клубней), экстремальными не были. Количество осадков в оба года в июле превышали норму, август 2016 г. был засушливым, а август 2017 г. – избыточно увлажненным в третьей декаде.

В таблице 1 приводятся данные, характеризующие урожайность изучаемых селекционных гибридов в сравнении с сортами стандарта.

Таблица 1. Сравнительная урожайность сортов и селекционных гибридов, 2016–2017 гг.

Сорт, гибрид	Урожайность, ц/га			Урожайность сухого вещества, ц/га
	2016 г.	2017 г.	средняя	
Лиля	512,6	503,0	507,8	104,1
092924-59	336,5	386,8	361,7	76,0
Скарб	365,3	476,3	420,8	83,3
3199-1	346,8	397,3	372,1	79,6
8662-13	430,5	441,6	436,1	98,6
3509-15	334,9	310,7	322,8	92,3
Рагнеда	549,3	464,6	507,0	111,0
77-10-2	356,4	401,7	379,1	94,8
77-15-15	363,2	481,6	422,4	116,2
Среднее по опыту	399,5	429,3	414,4	–
НСР <sub>0,05</sub>	36,2	19,0	–	–

Оба года раннеспелый сорт-стандарт Лиля достоверно превышал урожайность изучаемого гибрида 092924-59. В группе среднеспелых форм в 2016 г. гибрид 8662-13 был урожайнее стандарта, в 2017 г. все

гибриды этой группы спелости достоверно уступали сорту-стандарту Скарб.

Среднепоздний сорт Рагнеда в среднем за два года превысил урожайность в 500 ц/га, так же как и раннеспелый сорт Лилея. Гибридов, которые бы превысили этот уровень урожайности в 2016 и 2017 гг. не было. Урожайности в 400 ц/га в среднем за два года превысили два гибрида – среднеспелый 8662-13 и среднепоздний 77-10-15. Последний в 2017 г. оказался равнозначным по урожайности с сортом-стандартом Рагнеда.

Основные элементы структуры урожая картофеля: количество растений на единице площади; количество осевых побегов одного растения и в расчете на один гектар; масса клубней одного растения и их фракционный состав; общее количество клубней одного растения и количество клубней по фракциям; фракционный состав клубней в относительных величинах; средняя масса одного клубня. Показатели структуры урожая картофеля, их абсолютные значения зависят как от сортовых особенностей, так и от экологических факторов, приемов выращивания.

Рамки статьи не позволяют привести фактический материал, характеризующий структуру урожая изученных сортов и селекционных гибридов. Приводим лишь общее обобщение заключения, основанное на полученных данных. Показатель общей массы клубней одного растения является тем собирательным элементом структуры урожая, от которого урожайность непосредственно зависит. А уже общая масса клубней формируется за счет их количества, их фракционного состава и соотношения различных фракций. И здесь на первый план выходит показатель средней массы одного клубня. Хотя и он не всегда играет решающую роль в формировании высокопродуктивного растения.

При большом диапазоне колебаний и отклонений от средней величины абсолютных значений каждого из элементов структуры урожая, возможны самые разнообразные варианты их сочетания. И, не забывая, что у картофеля есть многоклубневые и мало клубневые, но формирующие крупные клубни, формы, предпочтение, видимо, следует отдавать формам, элементы структуры урожая которых сочетаются по типу: способность формировать повышенное (но не наибольшее) количество стеблей куста, повышенное, (но не предельное) количество клубней одного растения и высокую (но не сверхвысокую) массу одного клубня. Есть все основания полагать, что именно такие формы при благоприятном сочетании экологических факторов и высоком уровне агротехники способны формировать предельно высокие урожаи. При менее благоприятном сочетании факторов жизни растений,

отклонении метеофакторов от многолетних значений, у таких форм возможна компенсация элементов структуры урожая одного другим.

Средний за два года биохимический состав клубней, сортов и гибридов испытываемых в 2016–2017 гг., приведен в таблице 2.

Таблица 2. Биохимический состав клубней картофеля

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Суммарный белок, %	Витамин С, мг%	Редуцирующие сахара, %	Нитраты, мг/кг
Лилея	20,5	13,7	0,81	13,2	0,73	49,2
09292-59	21,0	13,8	0,85	13,8	0,36	53,6
Скарб	19,8	12,4	0,81	13,7	0,50	26,0
3199-1	21,4	14,8	0,88	9,5	0,47	33,5
8662-13	22,6	15,7	0,86	15,0	0,50	26,2
3509-15*	28,6	20,4	1,21	20,8	0,21	30,6
Рагнеда	21,9	14,8	0,70	19,0	0,62	29,9
77-10-2	25,0	18,0	0,98	17,9	0,20	27,3
77-10-15	27,5	18,2	0,92	17,9	0,13	24,0

\*Данные приведены только за 2017 г.

Как следует из данных таблицы, содержание сухого вещества в клубнях изучаемых сортов и гибридов, четко коррелирует с содержанием крахмала. Наиболее высоким содержанием крахмала характеризуются клубни позднеспелых гибридов 77-10-2 и 77-10-15, а также среднеспелого гибрида 3509-15. Он выделялся крахмалистостью и в 2016 и в 2017 гг. (Более высокой крахмалистость клубней была в 2017 г. – на 1,5–2 %, а у позднеспелых – на 3–4 %).

Белок картофеля отличается высокой биологической ценностью, что определяется наличием в его составе всех незаменимых аминокислот. Среди изученных сортов и гибридов, только образец 3509-15 с содержанием суммарных белков 1,21 % приближается к группе высокобелковых (1,23 % и более). Остальные образцы составляют группу низкобелковых форм (менее 1,06 %).

Что касается содержания витамина С, то согласно классификации Всероссийского института растениеводства к высоковитаминным относятся сорта картофеля с содержанием аскорбиновой кислоты в период хранения выше 9 мг%. Судя по данным таблицы 2, все изучаемые формы могут быть отнесены к этой группе. Повышенным содержанием витамина С характеризуются сорт Рагнеда и гибрид 3509-15.

Редуцирующие сахара (сумма основных моносахаридов-глюкозы и фруктозы) во многом определяют кулинарные, вкусовые и технологические качества картофеля, особенно изготавливаемых из него полуфабрикатов. Непригодным для переработки на полуфабрикаты считается картофель, содержащий более 0,4 % редуцирующих сахаров. Сле-

довательно, все сорта и один гибрид из прошедших испытание, непригодны для изготовления полуфабрикатов. Пониженным содержанием редуцирующих сахаров отличались – раннеспелый гибрид 09292-4, среднепоздние гибриды 77-10-2 и 77-10-15, а также среднеспелый гибрид 3509-15.

Нитратный азот – это компонент небелковой фракции азотистых веществ растений. Использование картофеля с повышенным содержанием нитратного азота как продукта питания вредно. Накоплению нитратов свыше ПДК способствует высокий агрофон, а также сортовые особенности. Из прошедших изучение образцов (таблица 2), раннеспелые сорт Лилея и гибрид 09292-59, отличаются повышенной способностью к накоплению нитратов, в гораздо меньшей степени сорт Скарб и образец 77-10-15.

Задача экологического испытания селекционных гибридов – определить конкурентноспособные формы, выделяющиеся по урожайности и потребительским качествам. Из числа гибридов, проходивших экологическое испытание в 2016–2017 гг., образцы 09292-59 под названием Юлия и 8662-13 под названием Гарантия были переданы в 2018 г. в Государственное сортоиспытание.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по экологическому испытанию картофеля. – Самохваловичи, 1993. – 15 с.

УДК 635.656:631.445.25(470.333)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО И ПОЛЕВОГО НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И СКОРОСПЕЛОСТЬ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Милехина Н. В.** – к. с.-х. н., доцент

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

Зернобобовые культуры играют важную роль в укреплении кормовой базы. Горох – основная зерновая бобовая культура в нашей стране. Его можно использовать как зернофураж, на зеленый корм и зеленое удобрение. Это высокобелковая культура. Как и все бобовые, горох имеет большое агротехническое значение: является хорошим предшественником для зерновых, способствует повышению плодородия почв. Возделывать горох можно как в чистом виде, так и в смесях с овсом, ячменем и другими культурами.

Опыты проводились на опытном поле Брянского ГАУ в 2017 г.

Цель исследований: дать сравнительную оценку изучаемым сортам гороха по продуктивности и скороспелости, элементам структуры урожая, содержанию и сбору сырого протеина с урожаем.

Объекты исследований: среднеранние сорта: Зазерский усатый Белорусской селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», Родник селекции ФГБНУ ВНИИЗБК, Флора селекции ГНУ НИИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны и ГУП Московской селекционной станции, Слован (Чехия).

Опыт был поставлен согласно методике полевого опыта Доспехова. Посев проводили 24 апреля. Норма высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественник кукуруза. Расположение делянок – систематическое, повторность четырехкратная, общая площадь делянки 22 м<sup>2</sup>, учетная 20 м<sup>2</sup>.

Перед посевом семена протравливали препаратом Протект КС (флудиоксонил 25г/л) и Акиба ВСК (имидаклоприд, 500 г/л). До появления всходов проводили обработку против сорняков гербицидом Сармат КС (прометрин, 500 г/л). Через месяц после посева проводили обработку посевов фунгицидом Флинт ВСК (эпоксиконазол + ципроконазол, 120 + 80 г/л), инсектицидом Цеппелин (альфа-циперметрин, 100 г/л), проводили подкормку микроэлементами – препарат Фертикс марка А, ВР. В середине июня проводили повторную обработку фунгицидом Флинт ВСК (эпоксиконазол + ципроконазол, 120 + 80 г/л), инсектицидом Декстер КС (лямбда-цигалотрин + ацетамиприд, 106 + 115 г/л), проводили подкормку микроэлементами – препарат Фертикс марка А, ВР.

Растения гороха малотребовательны к теплу. По данным Макашевой Р. Х «наиболее благоприятная температура для формирования вегетативных органов 16–20°C, развития бобов и налива семян 16–22°C [1].

Климатические условия Брянской области благоприятны для возделывания гороха. Для выращивания гороха и получения высоких урожаев зерна и зеленой массы с высоким содержанием протеина, необходимо чтобы в критические фазы развития растений было достаточное количество влаги. Не менее важным фактором является температурный режим. Вегетационный период был благоприятным и соответствовал биологическим требованиям культуры. Анализируя метеоусловия необходимо отметить, что средняя температура воздуха за вегетацию составила 16,2°C, сумма осадков 323,5 мм. Эти показатели практически соответствовали среднемноголетнему значению. ГТК в мае-июне составил 1,3–1,0 соответственно, что характеризует территорию как достаточно увлажненной.

Важной особенностью гороха как сельскохозяйственной – является полегаемость растений. Она зависит от длины стебля растения. У сортов, изучаемых в опыте, средняя длина стебля растений гороха посевного составила 81,4 см полевого – 84,2 см. Из всех изучаемых сортов только у сорта Зазерский усатый длина стебля была немного ниже сортовой характеристики (таблица 1).

Таблица 1. Морфологические показатели гороха полевого и посевного

Сорт	Высота растений, см	Тип листа	Средняя длина междуузлий, см
Горох посевной			
Родник st	74,4	усатый	4,5
Слован	88,4	усатый	4,9
Горох полевой			
Флора st	91,3	усатый	4,9
Зазерский усатый	77,2	усатый	4,1

На устойчивость к полеганию влияет морфотип листа. Растения с усатым типом имеют меньшую степень полегаемости.

Все изучаемые сорта относят к группе среднеранних. Продолжительность периода от посева до созревания семян в среднем составила 80–84 дня.

Число бобов на растении и количество семян в них, максимум которых отмечается в конце периода цветения и завязывания плодов, определяет будущую урожайность.

Структура плодобразования складывается из таких элементов, как число бобов на одном растении, число семян в бобе и массы 1000 семян.

Озерность сортов гороха посевного составила 6,1 и 5,3 семян в бобе. По этому показателю сорта гороха полевого уступали посевному. По количеству бобов на растение все сорта не намного отличались друг от друга, за исключением сорта Флора, у которого число было максимальным – 7,1 шт. В среднем на одном растении у сортов гороха посевного сформировалось 37,2 шт., тогда как у полевого всего 31,8 шт.

Масса 1000 семян – сортовой признак. Все изучаемые сорта по этому показателю соответствовали сортовой характеристике. Горох полевой уступал по этому показателю гороху посевному.

По урожайности семян сорта стандарты Родник и Флора отличались друг от друга. Урожайность сортов Слован и Зазерский усатый превысили сорта стандарты на 3,3 и 4,5 ц/га соответственно. Среднее содержание белка в зерне в изучаемых сортах гороха посевного составило 21,9 %, что на 1,9 % ниже, чем у гороха полевого. Средний сбор

сырого протеина у всех сортов гороха в среднем составил 8,0 ц/га (таблица 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожая

Сорт	Количество на растении, шт.			Масса 1000 семян, г	Урожайность семян ц/га	± к st	Содержание белка в зерне, %	Сбор сырого протеина ц/га	Адаптивный потенциал сорта
	всего бобов на растении	семян в бобе	семян с растением						
Горох посевной									
Родник st	6,3	6,1	38,4	250	35,4	–	22,5	7,9	1,0
Слован	6,8	5,3	36,0	240	38,7	+3,3	21,3	8,2	1,1
Горох полевой									
Флора st	7,1	5,1	36,2	180	31,4	–	23,7	7,4	0,9
Зазерский усатый	6,1	4,5	27,5	216	35,9	+4,5	24,0	8,6	1,0

В полевых опытах была также проведена оценка изучаемых сортов по показателю адаптивности к условиям Брянской области.

Адаптивный потенциал показывает способность растений выживать, развиваться и воспроизводить себе подобных в постоянно изменяющихся условиях внешней среды.

При анализе адаптивного потенциала изучаемых сортов гороха полевое и полевое была использована методика Мироновского НИИ селекции пшеницы [2].

Более высоким коэффициентом адаптивности характеризовался сорт Слован, низким сорт Флора. Сорта Родник и Зазерский усатый имели одинаковый адаптивный потенциал 1,0.

По результатам исследований можно сделать вывод, что сорта гороха полевые были более продуктивными по урожайности семян, тогда как по показателю скороспелости горох полевой и полевой не отличались друг от друга.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Макашова, Р. Х. Горох / Р. Х. Макашова. – Ленинград : Колос, 1983 г.
2. Животков, Л. А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» [Текст] / Л. А. Животков, З. А. Морозова, Л. И. Секатуева // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3–6.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

**Милюшкевичус И. С.** – студент; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Высококачественный семенной материал представляет собой наиболее доступный и экономически выгодный способ повышения уровня урожайности и валовых сборов сельскохозяйственных культур.

Не все сорта одинаково используют условия, которые создаются при их возделывании. Одни сорта менее урожайны, другие подвергаются различным заболеваниям или неустойчивы к неблагоприятным условиям перезимовки. Для производства наибольшую ценность представляют те из них, которые способны давать в конкретных почвенно-климатических условиях высокие и устойчивые урожаи. Поэтому одна из важнейших задач заключается в том, чтобы правильно размещать сорта по природно-экологическим зонам.

Целью исследований была сравнительная оценка продуктивности сортов озимого тритикале в условиях южной зоны Беларуси.

Закладка опыта по производственному испытанию сортов озимого тритикале проводилась в полевом севообороте в условиях ОАО «Октябрьский» Октябрьского района Гомельской области.

Объектами проведенных исследований были сорта озимого тритикале Гренадо, Импульс, Динаро, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

Постановка опытов осуществлялась в производственных посевах механизировано. Возделывание культуры проводилось в соответствии с агротехникой, принятой для выращивания озимого тритикале в южной части республики. Площадь учетной делянки 1 га. Повторность четырехкратная. Предшественником был озимый рапс. Посев проводился во второй декаде сентября при норме высева 5,0 млн. всхожих зерен на гектар.

Семенной материал, имеющий высокие показатели лабораторной всхожести, при использовании рекомендуемых норм высева и сроков сева, не всегда дают хорошие и полноценные всходы. Причинами такому факту являются в первую очередь погодные условия, качество подготовки почвы и ее физическое состояние.

От полевой всхожести в значительной степени зависит дальнейшее качество и состояние посевов, характер развития растений и урожайность культуры с единицы площади. Полевая всхожесть озимого три-

тикале зависит от качества семян, глубины и качества заделки их, от наличия тепла и влаги в почве в период посев – всходы, а также от особенностей сорта.

На выживаемость растений в большей степени влияют метеорологические условия, зимостойкость сорта, устойчивость к болезням и вредителям.

По данным таблицы 1 видно, что в целом значение полевой всхожести озимого тритикале находилось в пределах от 70 до 75 %. Более высокие показатели были получены у сорта Импульс и Динаро.

Таблица 1. Элементы структуры посева озимого тритикале в зависимости от сорта

Сорт	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Сохраняемость, %	Число растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость
Гренадо	70	43,4	62	217	391	1,8
Импульс	75	48,8	65	244	464	1,9
Динаро	74	47,4	64	237	450	1,9

Показатели выживаемости имели значения от 43,4 до 48,8 %. Наибольшая выживаемость растений отмечена у сорта Динаро. Сохраняемость составила от 62 до 65 %. Наименьшая сохраняемость отмечена при посеве озимой тритикале у сорта Гренада.

Число растений озимого тритикале к уборке у всех сортов колебалось в незначительных количествах и находилось в оптимальных значениях – от 217 до 244 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшее количество продуктивных стеблей было отмечено у сорта Импульс – 464 шт/м<sup>2</sup>.

Для получения хорошего урожая зерна важно иметь не только оптимальные показатели влагообеспеченности и содержания элементов минерального питания в почве, но важно сформировать соответствующий продуктивный стеблестой растений, который позволит эффективно использовать эти факторы для накопления урожая.

Озерненность колоса является важным показателем, влияющим на общий выход зерна с единицы площади. Наибольшее количество зерен в колосе (таблица 2) было у сорта Динаро 32 шт. Наименьшее количество зерен в колосе было у сорта Гренадо 30 шт.

Наибольшая масса зерна одного колоса была получена у сорта Динаро, где составила 0,95 г. Масса 1000 зерен в первую очередь является качественным показателем. Нужно отметить, что при увеличении продуктивной кустистости наблюдалось увеличение массы зерна. Наиболее тяжеловесным оказалось зерно озимого тритикале сорта Динаро, где масса 1000 зерен составила 29 г.

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов озимого тритикале

Сорт	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Гренадо	30	0,62	21	24,3
Импульс	31	0,82	27	37,8
Динаро	32	0,95	29	42,6
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	3,46

Худшие структурные показатели в конкретных производственных условиях были отмечены у сорта Гренадо.

Различные сорта озимого тритикале показали разную урожайность в условиях ОАО «Октябрьский-Агро». Так, наибольшая урожайность озимого тритикале была у сорта Динаро 42,6 ц/га, а наименьшая у сорта Гренадо 24,3 ц/га. Сорт Импульс показал средний результат 37,8 ц/га, хотя имел большую продуктивную кустистость и продуктивный стеблестой. Достоверность полученных результатов подтверждает математическая обработка. Величина НСР<sub>05</sub> составила 3,46 ц/га, что свидетельствует о превосходстве сорта Динаро над другими исследуемыми сортами озимого тритикале.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : рекомендации / К. В. Коледа и др.; под общ. ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Гродно : ГГАУ, 2010 – 340 с.

2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

3. Шпаар, Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А. Постникова. – Москва : Аграрная наука, ИК «Родник», 1998. – 336 с.

УДК 631.8: 633.844

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОСФАТНЫЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМЫ ПОЧВЫ

<sup>1</sup>Минаковский А. Ф. – к. т. н., доцент; <sup>1</sup>Шатило В. И. – к. т. н., доцент;

<sup>2</sup>Босак В. Н. – д. с.-х. н., профессор; <sup>2</sup>Сачивко Т. В. – к. с.-х. н., доцент;

<sup>1</sup>Сергиевич Д. С. – аспирант; <sup>1</sup>Смусь Е. Ю. – студент

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный технологический университет»,

<sup>2</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Фосфор относится к основным питательным макроэлементам, необходимым для питания растений. При достаточном содержании фосфора ускоряется рост и развитие растений, образование репродуктив-

ных органов и созревание растений, увеличивается урожайность и качество сельскохозяйственных культур [1, 4, 5].

Наибольшую ценность для питания растений представляют подвижные, т. е. растворимые соединения фосфора. К этой группе относятся различные формы почвенных фосфатов, участвующих в динамическом равновесии между твердыми фазами почвы и ее раствором.

Однако почвенных запасов доступных соединений фосфора не всегда достаточно для сбалансированного питания растений. Классическим методом повышения концентрации легкодоступного водорастворимого фосфора в зоне ризосферы сельскохозяйственных растений является внесение фосфорных удобрений в виде растворимых солей ортофосфорной кислоты. Большинство фосфорсодержащих удобрений в настоящее время получают кислотными методами переработки фосфатного сырья, обладающими рядом серьезных недостатков: высокими требованиями к качеству исходного сырья, многостадийностью, требованиями к коррозионной стойкости используемого оборудования, необходимостью улавливания фторсодержащих газов, образованием трудноутилизируемого отхода (фосфогипса).

Микробиологическая активация фосфатной составляющей низкосортных фосфоритов позволит обеспечить доступным фосфором сельскохозяйственные культуры, являясь при этом экономически целесообразным и экологически безопасным способом [2, 3, 6].

Исследования по изучению эффективности различных видов минеральных удобрений и их влияния на фосфатный и микробиологический режим различных типов почв при возделывании основных видов сельскохозяйственных культур проводили в вегетационных опытах в УО «Белорусский государственный технологический университет».

Исследования проводили на дерново-подзолистой супесчаной и торфяно-болотной почвах при возделывании овса (*Avena sativa* L.), гороха посевного (*Pisum sativum* L.) и горчицы белой (*Sinapis alba* L.).

Схема опыта предусматривала контрольные варианты без внесения удобрений, а также варианты с применением стандартных форм минеральных удобрений (карбамид, аммофос, хлористый калий) и варианты с применением карбамида и хлористого калия совместно с фосфоритной мукой (0,15 г азота на 1 кг почвы, 0,10 г  $P_2O_5$  на 1 кг почвы, 0,20 г  $K_2O$  на 1 кг почвы для минеральной почвы и соответствующего количества НРК с учетом объемной массы для торфяно-болотной почвы).

Как показали результаты исследований, применение минеральных удобрений существенно увеличило урожайность зеленой массы всех

исследуемых культур с несколько большей урожайностью в исследованиях на торфяно-болотной почве.

Урожайность зеленой массы горчицы белой возросла с 2,06 до 3,46–4,60 г/сосуд на дерново-подзолистой почве и с 2,15 до 3,69–4,62 г/сосуд на торфяно-болотной почве; овса – соответственно с 1,30 до 2,13–2,38 г/сосуд и с 1,73 до 2,83–3,90 г/сосуд; гороха посевного – с 3,10 до 3,95–4,01 г/сосуд и с 4,03 до 4,48–4,98 г/сосуд.

Применение водорастворимой формы фосфорных удобрений (аммофос) совместно с карбамидом и хлористым калием обеспечило более высокую урожайность в сравнении с внесением эквивалентной дозы фосфоритной муки на фоне карбамида и хлористого у всех исследуемых культур.

Применение аммофоса способствовало также более высокой концентрации подвижных фосфатов в почве, как в отношении контрольного варианта, так и варианта с применением фосфоритной муки на дерново-подзолистой почве (таблица 1).

Такая же закономерность прослеживается в исследованиях с овсом на торфяно-болотной почве. В исследованиях с горчицей белой и горохом посевным на торфяно-болотной почве концентрация подвижных фосфатов в варианте с применением фосфоритной муки была выше, чем в контрольном варианте, однако несколько уступала концентрации фосфатов в варианте с применением аммофоса.

Изучение микробиологической активности почвы вместе с тем показало, что как общая концентрация жизнеспособных клеток, так и концентрация жизнеспособных клеток фосфатмобилизующих микроорганизмов в вариантах с применением фосфоритной муки оказалась выше аналогичных показателей в вариантах с аммофосом. Внесение в почву труднорастворимых фосфатов активировало микрофлору почвы, в том числе фосфатмобилизующие микроорганизмы. Выделение наиболее активных штаммов автохтонных фосфатмобилизующих микроорганизмов и создание на их основе соответствующих фосфатмобилизующих препаратов сделает возможным применение в сельскохозяйственном производстве труднодоступных форм фосфорных удобрений совместно с данными фосфатмобилизующими препаратами. Совместное применение фосфатмобилизующих препаратов и труднодоступных форм фосфорных удобрений обеспечит активное высвобождение фосфатов в почвенный раствор и снабжение сельскохозяйственных культур достаточным для роста и развития количеством фосфора.

Таблица 1. Фосфатный и микробиологический режим почвы в зависимости от применения удобрений и возделываемой культуры

Вариант	Дерново-подзолистая почва			Торфяно-болотная почва		
	1	2	3	1	2	3
Горчица белая ( <i>Sinapis alba</i> L.)						
Без удобрений	0,99	1,7×10 <sup>5</sup>	1,5×10 <sup>5</sup>	0,31	2,3×10 <sup>5</sup>	1,8×10 <sup>5</sup>
НPK (карбамид, аммофос, хлористый калий)	1,08	1,6×10 <sup>5</sup>	1,3×10 <sup>5</sup>	0,60	8,1×10 <sup>4</sup>	1,6×10 <sup>5</sup>
НPK (карбамид, фосфоритная мука, хлористый калий)	0,87	4,0×10 <sup>5</sup>	2,7×10 <sup>5</sup>	0,56	3,4×10 <sup>5</sup>	2,1×10 <sup>5</sup>
НCP <sub>05</sub>	0,04	–	–	0,02	–	–
Овес ( <i>Avena sativa</i> L.)						
Без удобрений	0,74	6,4×10 <sup>5</sup>	5,4×10 <sup>5</sup>	0,49	5,4×10 <sup>5</sup>	5,2×10 <sup>5</sup>
НPK (карбамид, аммофос, хлористый калий)	0,87	9,9×10 <sup>4</sup>	9,1×10 <sup>4</sup>	0,59	1,9×10 <sup>5</sup>	1,1×10 <sup>5</sup>
НPK (карбамид, фосфоритная мука, хлористый калий)	0,50	3,7×10 <sup>5</sup>	3,0×10 <sup>5</sup>	0,38	2,7×10 <sup>5</sup>	1,3×10 <sup>5</sup>
НCP <sub>05</sub>	0,04	–	–	0,02	–	–
Горох посевной ( <i>Pisum sativum</i> L.)						
Без удобрений	0,75	6,5×10 <sup>5</sup>	5,1×10 <sup>5</sup>	0,39	1,8×10 <sup>6</sup>	6,5×10 <sup>5</sup>
НPK (карбамид, аммофос, хлористый калий)	0,78	3,6×10 <sup>5</sup>	3,1×10 <sup>5</sup>	0,60	3,5×10 <sup>5</sup>	3,2×10 <sup>5</sup>
НPK (карбамид, фосфоритная мука, хлористый калий)	0,76	5,8×10 <sup>5</sup>	4,9×10 <sup>5</sup>	0,57	7,9×10 <sup>5</sup>	5,4×10 <sup>5</sup>
НCP <sub>05</sub>	0,04	–	–	0,03	–	–

1 – концентрация фосфата (PO<sub>4</sub>), моль/л;

2 – общая концентрация жизнеспособных клеток, КОЕ/мл;

3 – концентрация жизнеспособных клеток фосфатмобилизаторов, КОЕ/мл

Таким образом, применение водорастворимых форм фосфорных удобрений обеспечивает более высокие показатели урожайности горчицы белой, овса и гороха посевного, а также более благоприятный фосфатный режим дерново-подзолистой и торфяно-болотной почвы в сравнении с применением фосфоритной муки.

Применение фосфоритной муки активизирует микробиологическую активность дерново-подзолистой и торфяно-болотной почвы, что позволяет выделить наиболее активные штаммы автохтонных фосфатмобилизирующих микроорганизмов, которые могут быть использованы для создания фосфатмобилизирующих препаратов, способствующих переводу труднодоступных соединений фосфора из фосфоритной муки в доступные для растений формы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вильдфлуш, И. Р. Фосфор в почвах и земледелии Беларуси / И. Р. Вильдфлуш, А. Р. Цыганов, В. В. Лапа. – Минск : Хата, 1999. – 196 с.

2. Выделение и характеристика почвенных фосфатмобилизирующих микроорганизмов / Н. А. Белясова, О. С. Игнатовец, Д. С. Сергиевич, А. Ф. Минаковский, В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Вестник БГСХА. – 2018. – № 2. – С. 93–97.

3. Способ оптимизации фосфатного режима почвы при возделывании сельскохозяйственных культур / В. Н. Босак, Г. В. Сафронова, З. М. Алешенкова, О. Н. Минюк // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты. – 2016. – Т. 8. – С. 148–162.

4. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.

5. Bosak, V. Einfluss der Mineral- und Bakteriendünger auf die Phosphordynamik im Podzoluvisol / V. Bosak, T. Sachyuka // Mitteilungen Agrarwissenschaften. – 2017. – Nr. 31. – S. 68–71.

6. Deepshikha, T. Phosphate solubilising microorganisms: role in phosphorus nutrition of crop plants / T. Deepshikha, K. Rajesh, S. Vineet // Agricultural Review. – 2014. – Vol. 35. – P. 159–171.

УДК 633.13: 631.3

## **КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ВЫРАЩЕННОЙ В РАЗЛИЧНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Митрохин Н. Н.** – магистрант

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

Зерно пшеницы представляет ценнейший в продовольственном отношении продукт. Пшеницу потребляют в пищу свыше половины населения мира. Пшеница – это наиболее распространенная основная хлебная культура. В производстве возделывают два основных вида пшеницы – мягкая, составляющая 20 % валового сбора зерна, и твердая, составляющая 10 % валового сбора зерна [1, 3].

В Российской Федерации пшеница – основная продовольственная культура. На долю озимой пшеницы в зерновом балансе страны приходится 20–24 % всего валового сбора зерна [2, 4, 5].

Рязанская область расположена в центре европейской части Российской Федерации на Мещерской и Окско-Донской низменных равнинах. Лишь юго-запад ее территории занят Среднерусской возвышенностью. Климатические условия Рязанской области носят умеренно-континентальный характер.

Первый агроклиматический район занимает северную пониженную часть области – Рязанскую мещеру. Соответственно своему географическому положению температура воздуха в вегетационный период здесь ниже, чем в других более южных районах на таких же высотах. Суммы средних суточных температур воздуха за период с температурами выше 10°C отражающие термические ресурсы местности, колеблются в пределах 2150–2200°. Гидротермический коэффициент 1,2–

1,3. Осадков выпадает больше, чем в других районах области с пониженным рельефом: за период с мая по сентябрь 280–320 мм, в целом за год 550–600 мм.

Второй агроклиматический район занимает всю центральную часть области и является переходной зоной от лесной и лесостепной. Температурный режим этого района более благоприятен для возделывания теплолюбивых культур, чем в первом районе. Сумма средних суточных температур воздуха за период с температурой выше 10°C колеблется в среднем в пределах 2200–2300°.

Третий агроклиматический район занимает южную и юго-восточную части области, где наиболее ясно выражен лесостепной характер местности. В этом районе лето наиболее теплое и сухое, чем в остальных районах области. Сумма средних суточных температур за период с температурой выше 10°C превышает 2300°, ГТК – 1,0. Количество осадков меньше, чем во втором районе; за май-сентябрь выпадает 225–250 мм. Так как осадков выпадает меньше, а испаряемость больше, чем в других районах области, то недостаток влаги в почве в летние месяцы (июнь-июль) наблюдается чаще.

Целью наших исследований было определение урожайности и технологических свойств зерна озимой пшеницы сортов Московская 39 и Мироновская 808, выращенного в различных агроклиматических районах Рязанской области.

В исследовании использовались образцы зерна озимой пшеницы, урожая 2018 г., полученные на ОАО «Рязаньзернопродукт». Образцы отбирались от партии зерна полученных из разных агроклиматических районов Рязанской области (Клепиковский, Рязанский, Михайловский районы), согласно ГОСТа 13586-83 «Методы отбора проб».

Озимая пшеница в различных агроклиматических зонах была выращена при одинаковой технологии возделывания. Агротехника – общепринятая для Нечерноземной зоны России.

Урожайность зерна различных сортов озимой пшеницы, выращенного в различных агроклиматических зонах Рязанской области представлена в таблице 1.

Таблица 1. Урожайность зерна озимой пшеницы, выращенного в условиях Рязанской области, ц/га

I агроклиматический район		II агроклиматический район		III агроклиматический район	
Московская 39	Мироновская 808	Московская 39	Мироновская 808	Московская 39	Мироновская 808
29,9	29,1	40,7	39,2	40,1	35,8

Различия урожайности разных сортов озимой пшеницы объясняются сортовыми особенностями генетически заложенной более высокой урожайностью сорта Московская 39, а также ее значительной пластичностью. Как следствие даже при кратковременных неблагоприятных условиях (недостаток тепла в фазу кущения, плохая закалка в результате пасмурной и дождливой осени, вымерзание и выпревание некоторого количества растений) урожайность сорта Московская 39 выше.

При решении задачи повышения урожайности сельскохозяйственных культур и увеличении валовых сборов зерна все больше внимание уделяют и вопросам улучшения его качества. Реальная ценность зерна во многом зависит от его качества и прежде всего от содержания в нем белка. Последнее особенно важно для хозяйств Нечерноземья, поскольку зерно, выращиваемое здесь, в силу природно-климатических особенностей зоны часть имеет низкое качество.

Природно-климатические условия Рязанской области в целом благоприятны для возделывания озимой пшеницы. Характер образования и накопления различных веществ в растениях зависит от климатических условий, состава почвы, биологических особенностей сорта. Решающее значение для оценки качества зерна, как сырья для мукомольной промышленности имеют его технологические-мукомольные и хлебопекарные свойства.

Мукомольные свойства зерна озимой пшеницы сортов Московская 39 и Мироновская 808 представлены в таблице 2.

Таблица 2. Мукомольные свойства зерна сортов озимой пшеницы, выращенного в условиях Рязанской области

Показатели	I агроклиматический район		II агроклиматический район		III агроклиматический район	
	Московская 39	Мироновская 808	Московская 39	Мироновская 808	Московская 39	Мироновская 808
Влажность, %	15,9	16,5	14,6	15,7	13,5	14,0
Натура, г/л	745	737	765	758	767	760
Сорная примесь, %	0,8	1,1	0,7	1,0	0,5	0,6
Зерновая примесь, %	3,1	3,1	2,6	2,9	2,5	2,7
Стекловидность, %	39	36	42	40	46	44
Содержание клейковины, %	23	22	24	23	28	26
Качество клейковины, ед	96	95	95	95	95	95
Масса 1000 зерна, г	35,3	30,3	38,8	34,6	35,7	31,0

Влажность зерна поступившего из разных агроклиматических районов существенно не различалась. Зерно озимой пшеницы, поступившее из I агроклиматического района имело влажность выше базисной

на 0,9 % для сорта Московская 39 и на 1,5 % для сорта Мироновская 808. Во II агроклиматическом районе влажность сорта Мироновская 808 была на 0,2 % выше базисной, а в III районе влажность по обоим сортам была ниже базисной нормы.

По содержанию сорной и зерновой примесей зерно озимой пшеницы практически по всем районам соответствовало стандарту. Довольно низкие показатели по содержанию примесей во многом объясняется качественно проведенной послеуборочной обработкой в хозяйствах.

Зерно, поступившее из I и II агроклиматических районов имело содержание клейковины на уровне 23 % и только из III агроклиматического района зерно отвечает требованиям, так как содержание клейковины в нем более 25 %.

По группе качества сорта сформировали удовлетворительно слабую клейковину, которая соответствовала второй группе качества и показатель ИДК был на уровне 95 единиц.

Масса 1000 зерен была не высокая, ее показатели изменялись по зонам произрастания как и натура. Наибольшая масса 1000 зерен была у зерна из III агроклиматического района. Во всех агроклиматических районах у сорта Московская 39 масса 1000 зерен была больше, чем у сорта Мироновская 808 в среднем на 0,8–2,7 %.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что зерно озимой пшеницы урожая 2018 г. в целом по Рязанской области соответствовало требованиям стандартов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Технологические свойства зерна озимой пшеницы при сушке в зависимости от его исходной влажности [Текст] / Д. В. Виноградов, Н. Н. Митрохин, Е. И. Лупова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции. – 2017. – С. 33–37.
2. Виноградов, Д. В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д. В. Виноградов, Н. В. Вавилова, Н. А. Дуктова, Е. И. Лупова. – Рязань, 2018. – 320 с.
3. Виноградов, Д. В. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства [Текст] / Д. В. Виноградов, В. А. Рылко, Г. А. Жолик, Н. Н. Седова, Н. В. Винникова, Н. А. Дуктова. – Рязань : РГАТУ, 2016. – Часть 1. Технология переработки продукции растениеводства. – 210 с.
4. Захарова, О. А. Экологическое использование сельскохозяйственных культур почвозащитного севооборота в зоне техногенного загрязнения [Текст] / О. А. Захарова, Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. – 2009. – № 5. – С. 71–72.
5. Мастеров, А. С. Практикум по земледелию [Текст] / А. С. Мастеров, Д. В. Виноградов, М. В. Потапенко, С. И. Трапков, П. Н. Балабко, Е. И. Лупова. – Рязань, 2018. – 256 с.

## ВЛИЯНИЕ СРОКА УБОРКИ КУКУРУЗЫ НА КАЧЕСТВО СИЛОСА

**Мороз С. М.** – студент; **Нестеренко Т. К.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Для каждого района страны рекомендуется свой набор гибридов с учетом группы спелости, что обеспечивает наиболее полное использование агроклиматических ресурсов [2].

Среди агротехнических приемов, которые оказывают влияние на продуктивность кукурузы, одним из наиболее важных является соблюдение оптимальных сроков уборки кукурузы на силос (потери при запаздывании с уборкой при оптимальном содержании сухого вещества в зеленой массе 32–36 % могут составить 15–25 %).

Убирать кукурузу на силос необходимо в такой срок, когда достигается получение высокой урожайности, кормовой ценности и обеспечивается хорошая силосуемость зеленой массы. Оптимальная фаза развития кукурузы при заготовке силоса определяется следующими факторами:

- наибольшее содержание крахмала в общей сухой массе растений (более 30 %);
- содержание сухого вещества в общей массе растений 30–36 %, в листостебельной массе – не более 24 %;
- доля початков достигает не менее 50 % от общей массы растений.

Такие показатели качества обеспечиваются при уборке кукурузы в фазах восковой и молочно-восковой спелости зерна. Наибольший выход сухой массы и кормовых единиц также отмечается в указанных фазах.

Гибриды кукурузы типа Stay Green сохраняют листостебельную массу в зеленом состоянии при восковой спелости зерна. Это позволяет получить аэробностабильный силос при уборке их в более поздний срок, при содержании сухого вещества в целом растении до 36 %. Гибриды с быстрым усыханием стеблей и листьев, а также подверженные засухе, имеющие низкую долю зерна, должны убираться раньше, при содержании сухого вещества в листостебельной массе не более 24 % [1].

Нельзя задерживать уборку на более поздние сроки, так как это приводит к снижению урожая зеленой массы и выхода кормовых единиц, ухудшению переваримости зерна при скармливании кукурузного

силоса коровам. Кроме того, при поздней уборке (когда содержание сухого вещества в растениях превышает 36 %) возникают проблемы с уплотнением силосной массы.

Если приходится убирать кукурузу на силос в конце восковой или полной спелости зерна, то срезать ее надо повыше – «под початок», а комбайн обязательно должен быть оборудован измельчителем. Выращивание гибридов разной группы спелости в одном хозяйстве позволяет продлить оптимальные сроки уборки кукурузы на силос.

Примерные календарные сроки уборки кукурузы на силос: в южной зоне – с 1 сентября, в центральной – 10–15 сентября, в северной – 15–20 сентября.

В неблагоприятные холодные годы кукуруза может не накопить к концу сентября достаточного количества сухого вещества. Молодые растения сильнее повреждаются заморозками, и убрать такие посевы нужно до их наступления.

В связи с выше сказанным, целью наших исследований было изучение влияния срока уборки кукурузы на качество силоса в условиях КУСХП «Краснолуцкое» Чашникского района.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить химический состав и питательность заготовленных кормов в зависимости от срока уборки кукурузы на силос;
- провести анализ экономической эффективности сроков уборки гибридов кукурузы.

Для достижения намеченной цели и выполнения поставленной задачи была проведена закладка силоса в три хранилища:

1. Хранилище № 1 – кукурузный силос начала молочно-восковой спелости.
2. Хранилище № 2 – кукурузный силос молочно-восковой спелости.
3. Хранилище № 3 – кукурузный силос восковой спелости.

Силосование проводили в течение 3 дней в непроницаемые для воды и воздуха траншеи.

Отбор проб для определения качества кукурузного силоса проводили по ГОСТ 27262, СТБ 1056.

Исследования химического состава кормов проводили по схеме общего зоотехнического анализа.

Во всех вариантах использовали хранилища вместимостью 4000 т. Закладку силосной массы проводили в течение трех дней.

Химический состав и питательность заготовленных кормов в зависимости от срока уборки приводятся в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав и питательность кукурузного силоса в зависимости от срока уборки

Определяемый показатель, ед. изм.	1 вариант	2 вариант	3 вариант
Массовая доля сухого вещества, %	24,4	27,7	31,5
Массовая доля сырого протеина, %	8,6	10,3	8,3
Массовая доля сырой клетчатки, %	21,7	24,1	18,6
Массовая доля сырой золы, %	6,5	5,9	4,9
Массовая доля сырого жира, %	3,05	2,34	2,67
Массовая доля кальция, %	0,31	0,22	0,26
Массовая доля фосфора, %	0,28	0,25	0,27
Массовая доля растворимых углеводов, %	0,29	4,6	0,13
Обменная энергия, МДж/кг	9,72	9,75	9,87
Кормовые единицы в 1 кг сухого вещества	0,88	0,88	0,89

Анализ данных таблицы показывает, что срок уборки кукурузы на силос влиял на химический состав, питательность, а также качество заготовленных кормов.

Определение массовой доли сухого вещества показало, что наибольшее его количество в варианте с самым поздним сроком уборки кукурузы на силос – 31,5 %.

Наибольшее количество сырого протеина в сухом веществе отмечено в варианте при уборке кукурузы в период молочно-восковой спелости – 10,3 %. В этом же варианте выявлено наибольшее количество клетчатки 24,1 %.

Во всех вариантах содержание сырой клетчатки и сырой золы в сухом веществе не превышало требований государственного стандарта по максимальному содержанию данного показателя, а именно.

Определение массовой доли сырого жира показало, что наибольшее его количество в варианте со сроком уборки кукурузы на силос в фазу начала молочно-восковой спелости (3,05 %).

Содержание растворимых углеводов в сухом веществе также было максимальным в первом варианте – 4,6 %.

По содержанию обменной энергии наибольшая питательность 1 кг сухого вещества отмечена в варианте со сроком уборки кукурузы на силос в фазу восковой спелости – 9,87 МДж/кг и 0,89 к. ед. Питательность 1 кг сухого вещества в остальных вариантах была меньше на 0,01 к. ед., и составила 0,88 к. ед.

Таким образом, наилучшим сроком уборки кукурузы на силос в условиях КУСХП «Краснолуцкое» Чашникского района является уборка в фазу восковой спелости. Уборка в данный период позволяет накопить в растительной массе максимальное количество питательных веществ и получить корм высокого класса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Уборка кукурузы на силос. Особенности и проблемы 2017 года / Н. Надточаев, С. Абраскова, А. Цыганова // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 8. – С. 74–79.
2. Привалов, Ф. И. Роль кукурузы в кормопроизводстве Беларуси и принципы подбора гибридов / Ф. И. Привалов, Д. В. Лужинский, Н. Ф. Надточаев // Кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 32–35.

УДК 633.11.575.24

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫХ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

**Назаренко Н. Н.** – к. б. н., доцент

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
кафедра селекции и семеноводства

Одной из главных задач при получении новых линий пшеницы мягкой озимой, в связи с изменением климата и обострением экологической ситуации в мире, является решение проблемы адаптации и устойчивости, изучение влияния на растительные организмы экологических стрессов [3, 5].

Исследование засухоустойчивости составляет одну из фундаментальных задач физиологии растений. Засухи, различные по характеру и продолжительности, происходят ежегодно во всех регионах Украины. Стрессовое воздействие засухи индуцирует существенное снижение урожайности и качества зерна озимых культур. Потенциальное воздействие стрессов на растения постоянно растёт, что вызвано острой нехваткой воды, повышением температуры атмосферы и загрязнением окружающей среды токсичными химическими веществами [7, 9].

Адаптация возможна только тогда, когда организм способен проявить устойчивость на любом уровне (от клеточного до популяционно-го) и приспособиться к новым условиям жизнедеятельности [8].

Нами предлагается один из способов оценки селекционного материала на засухоустойчивость по активности фотосистем (ФС).

В формировании урожая полевых культур выдающаяся роль принадлежит фотосинтезу. Это единственный процесс в природе, что ведёт к увеличению свободной энергии биосферы за счет внешнего источника (Солнца) и обеспечивает существование как растений, так и всех гетеротрофных организмов, в том числе и человека. Фотосинтетический процесс – биологическая основа урожайности сельскохозяйственных культур, во время которого образуется до 95 % сухой биомассы растений [2].

Известно, что в процессе формирования клеток хлоропласты могут быть двух типов по соотношению содержания ФС-I и ФС-II - соответственно 1: 3 и 1: 2, ФС-II менее терmostойкая, чем ФС-I, что может привести к изменениям ЭТЛ. Избыточное содержание ФС-II повышает фотохимическую активность (ФХА) хлоропластов, а при засухе приводит к деструкции компонентов ФС-II с последующим выгоранием хлорофилла. Функциональные нарушения в растениях в дальнейшем приводят к снижению урожайности.

Неодинаковая устойчивость отдельных составляющих фотосинтетического аппарата позволяет предположить, что реакция фотосинтеза целом может определяться ингибированием чувствительного звена в ЭТЛ. Известными ныне специфическими ингибиторами реакции ФС-II являются монодиуроны, гидроксилламин и другие ферментные яды [7].

Оценка энергетического состояния фотосинтетического аппарата важна для разработки способов диагностики засухоустойчивости растений. Целью наших исследований было оценить фотосинтетический аппарат путём анализа фотосистем с использованием ингибиторного метода для определения засухоустойчивости растений озимой пшеницы.

Исследовали растения разных линий и сорта-стандарта Подольянка. Фотосинтез определяли на газометричном приборе, который разработан в лаборатории генетического биоразнообразия и экофизиологии злаков GDES INRA, Клермон-Ферран, Франция, на основе манометрического метода Варбурга. Как ингибитор ФС-II использовали симазин (Сим)  $10^{-4}$  (М), резко ингибирует процессы выделения кислорода в фотосистеме. Предусмотренным центром действия симазином есть звено ЭТЛ между первичным акцептором ФС-II (Q) и включением пластохинона [1, 4, 6]. Для исследования мы намеренно отобрали сорта с низкой засухоустойчивостью в условиях нашего региона.

Добавление ингибитора вызвало резкое снижение интенсивности фотосинтеза. В ноябре-декабре 2016 г., когда формировался фотосинтетический аппарат, температура воздуха резко колебалась. Из литературных источников известно, что в условиях значительных суточных колебаний температуры воздуха в листьях формируется фотосинтетический аппарат с преобладающим содержанием ФС-I [8].

Определение интенсивности фотосинтеза растений озимой пшеницы разных линий экологического испытание показало, что посевы урожая 2016–2017 гг. имели почти в равной степени количество сортов с преобладающей активностью как ФС-II, так и ФС-I. Данные убеждают в том, что в электрон-транспортном цепи от соотношения фото-

систем прямо пропорционально зависит способность растений противостоять засухам.

По активности фотосинтеза у растений пшеницы озимой предварительного испытания во всех линий работали как ФС-I, так и ФС-II, потому что их отношение составляло около единицы, за исключением линий 130, 157, 185, 213 (таблица 1) где оно было значительно меньше единицы. Такие линии отнесли к экологически пластичным, у которых за осенне-весенний вегетационный период в незначительной степени преобладает активность ФС-II.

Таблица 1. Качество фотосинтеза у растений пшеницы озимой в испытании мутантных линий, 2015–2017 гг., УНЦ ДГАЭУ

Линия	Интенсивность фотосинтеза, мкл/час		ФС I : ФС II	Фотосис-тема
	Контроль	Обработка		
Подольянка	6003	4793	1,25	II
130	985	2867	0,34	I
133	4553	4002	1,14	II
142-1	3017	2906	1,04	II
156	1217	1045	1,16	II
157	2715	4114	0,66	I
157-1	2334	2550	0,92	I
172	3508	3400	1,03	II
174	3300	2940	1,12	II
179	2452	1856	1,32	II
185	1234	1896	0,65	I
186	1214	1059	1,15	II
211	627	627	1,00	I
213	947	1888	0,50	I

Поскольку ФС-II более энергозатратна и для ее активной работы непосредственно необходима вода, то можно сделать вывод, что в условиях засухи преимущество ее активности в фотосинтетической аппарате нежелательно.

Как указано, линии 130, 157, 157-1, 185, 213 показали достаточно хорошие результаты по урожайности, а соотношение ФС-II в ФС-было в пользу ФС-I, следовательно, эти линии достаточно засухоустойчивые. Вследствие увеличения биоклиматического потенциала экономически выгодным будет замена современных сортов на сорта, фотосинтезирующая система которых работает более длительное время, без деструктивных нарушений при различных климатических условий.

Итак, более засухоустойчивые линии демонстрируют преимущество в активности ФС-I над ФС-II. Указанный метод нами предлагается как экспресс-метод оценки засухоустойчивости сортов и линий озимой

пшеницы по соотношению активности фотосистем, что дает возможность быстро и надежно определить исходный материал для селекции на засухоустойчивость. Установлено, что лучшую засухоустойчивость показали линии пшеницы 130, 157, 157-1, 185, 213, то есть по меньшему соотношению ФС-II и ФС-I линии пшеницы мягкой озимой характеризуются как более засухоустойчивые.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Григорюк, И. А. Методы исследований и способы оценки устойчивости растений к температуре / И. А. Григорюк. – Киев: Знание, 1999. – 89 с.
2. Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений. Эколого-генетические основы / А. А. Жученко. – Москва, 2001. – Т. 1. – 780 с.
3. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агроферры. Теория и практика / А. А. Жученко. – Москва, 2004. – Т. 1. – 690 с.
4. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А. И. Ермакова. -3е изд., перераб. и дополн. – Ленинград, 1987. – 430 с.
5. Назаренко, М. М. Виявлення генетичних джерел для селекції на посухостійкість пшениці озимої за функціонуванням фото систем / Вісник ДДАУ, 2012. – № 2 – С. 56–58.
6. Тарчевский, И. А. Основы фотосинтеза / И. А. Тарчевский. – Москва : Высшая школа, 1977. – 121 с.
7. Asseng S., Ewert F., Martre P. et al. Rising temperatures reduce global wheat production / Nature Climate Change. 2015. 5. – P. 143–147.
8. Balme A. A comparative study of the thermal stability of Photosystem I in thermophilic and mesophilic cyanobacteria / Photosynthesis Research, 2001. 70. – P. 281–289.
9. Epron D. Effects of drought on photosynthesis and on the thermotolerance of photosystem II in seedlings of cedar / Journal of Experimental Botany, 1997. 315. – P. 1835–1841.

УДК 636.085.52:636.085.7

## КАЧЕСТВО СЕНАЖА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА

**Нестеренко Т. К.** – к. с.-х. н., доцент; **Демидович Н. Н.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

В большинстве хозяйств Беларуси около 20 % ежегодно заготавливаемых кормов относят к неклассным и только около 20–25 % к I классу. Недобор кормовых единиц из-за низкого качества этих кормов составляет 1500–1900 тыс. т. [2].

Заготовка высококачественного корма без применения консервантов на сегодняшний день практически невозможна. Применение консерванта сокращает сроки ферментации, и соответственно помогает сохранить питательные вещества. Кроме этого снижаются потери при хранении и скармливании кормов.

В тоже время, необходимо помнить, что консерванты не могут сделать корм лучше исходного сырья, но позволяют максимально сохранить его питательную ценность.

Потери питательных веществ в результате нарушения сроков и технологии заготовки кормов достигают до 40 % по отношению к имеющимся в растениях (в зарубежной практике – 5–10 %). Однако с применением консервантов на хранение их закладывается только 15–20 %. Важность проблемы обусловлена и тем, что концентрация энергии в 1 кг сухого вещества травянистых кормов должна быть доведена до 0,8–0,9 к. ед. или 9,5–10,5 МДж обменной энергии [1, 2].

Для их консервирования используются химические консерванты отечественного и зарубежного производства. При этом химические – более эффективные, но дорогие и порой небезопасные. В последние годы наибольшей популярностью стали пользоваться биологические – они безопаснее, дешевле, экологически чище. В республике разработано несколько видов жидких консервантов на основе 1–2 штаммов лактобацилл [3].

По валовому количеству в республике наибольшее распространение получили жидкие формы консервантов как наиболее эффективные в использовании – их доля составляет от 60 до 80 %. Применение сухих форм консервантов сдерживается двумя основными причинами: отсутствием отечественного производства и, следовательно, высокой стоимостью и более сложной технологией их применения [4].

Целью наших исследований было изучение эффективности заготовки сенажа в условиях КУСП «Докшицкий» Докшицкого района Витебской области.

Для достижения намеченной цели была проведена закладка сенажа в четыре хранилища:

1. Траншея № 1 – сенаж, заготовленный из многолетних злаково-бобовых трав без использования консерванта.
2. Траншея № 2 – сенаж, заготовленный из многолетних злаковых трав без использования консерванта.
3. Траншея № 3 – сенаж, заготовленный из многолетних злаково-бобовых трав с консервантом «Биоплант» М.
4. Траншея № 4 – сенаж, заготовленный из многолетних злаковых трав с консервантом «Биоплант» М.

«Биоплант» М содержит специально подобранные штаммы мезофильных лактобацилл *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei* (*Lactobacillus paracasei*), лактококков (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*) и сахар.

Кормовые культуры скашивали в сроки, когда обеспечивается наибольший выход питательных веществ: в фазе трубкавания, но не позднее начала колошения (выметывания метелок).

Качество сенажа проверялось через 2 месяца после закладки траншеи.

Отбор проб проводили по ГОСТ 27262, СТБ 1056. Предварительный контроль качества осуществляют на месте по органолептическим показателям.

Требования к качеству сенажа нормируются стандартом. В соответствии с требованиями ГОСТа к классному сенажу относят корм влажностью 40–55 % для бобовых и 40–60 % для злаков. Цвет сенажа – зеленый, серовато-зеленый, светло-коричневый. Запах – ароматный, фруктовый, допускается слабый запах меда или свежего ржаного хлеба. Количество протеина в сухом веществе – 13–15 % для бобовых и 10–12 для злаков.

Многолетние травы на сенаж возделывали в соответствии с агротехникой, принятой в хозяйстве.

В КУСП «Докшицкий» заготовка сенажа ведется в траншеях. Закладку сенажной массы проводили в течение 4-х дней.

Образцы сенажа соответствовали ГОСТу по органолептическим показателям. Химический состав и питательность сенажа определяли в аналитическом отделе областной проектно-изыскательной станции химизации (таблица 1).

Таблица 1. Химический состав и питательность сенажа из многолетних трав через 2,5 мес. после закладки

Наименование показателя, единица измерения	Злаково-бобовые травы без консерванта	Злаковые травы без консерванта	Злаково-бобовые травы с применением консерванта «Биоплант» М	Злаковые травы с применением консерванта «Биоплант» М
Массовая доля сухого вещества, %	55,19	55,07	58,39	57,14
Массовая доля сырого протеина, %	13,00	11,19	16,57	16,07
Массовая доля сырой клетчатки, %	31,9	32,0	29,7	28,9
Массовая доля сырой золы, %	6,28	8,11	6,59	8,52
Массовая доля сырого жира, %	3,16	3,32	3,32	3,49
Каротин, мг/кг	42,0	45,0	44,1	47,25
Массовая доля растворимых углеводов (сахар), %	9,34	7,59	9,81	7,97
Обменная энергия, МДж/кг	9,00	8,63	9,69	9,61
Кормовые единицы в 1 кг	0,66	0,60	0,82	0,77

Применение консерванта при закладке кормов способствовало сохранению питательных веществ сенажируемых масс и улучшению нормируемых и ненормируемых показателей качества.

Содержание сухого вещества в сенаже с консервантом составило 58 % в варианте из злаково-бобовых трав и 57 % в корме из злаковых трав, что в среднем на 2,6 % выше, чем в вариантах без консерванта.

Применение консерванта обеспечило повышение содержания массовой доли сырого протеина на 3,6 % в сенаже из злаково-бобовых трав и на 4,9 % в сенаже из злаковых. Значение данного показателя в сенаже с консервантом составило свыше 16 %.

Питательность 1 кг сухого вещества сенажа из многолетних злаковых трав при использовании консерванта повысилась до 9,61 МДж, а злаково-бобовых – до 9,69 МДж.

Наибольшее количество кормовых единиц отмечено в 1 кг сухого вещества сенажа из злаково-бобовых трав при использовании консерванта – 0,82.

Таким образом, исследованиями установлено, что применение консерванта «Биоплант» М при сенажировании зеленой массы многолетних злаково-бобовых и злаковых трав способствует улучшению показателей качества корма, сохранению питательных веществ, повышению энергетической ценности и коэффициента полезного действия кормов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абраскова, С. В. Проблемы консервирования провяленных трав / С. В. Абраскова, В. Н. Шлапунов // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 6. – С. 63–67.
2. Логотко, А. М. Животноводство Беларуси нуждается в переменах / А. М. Логотко // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 4. – С. 7–22.
3. Клочков, А. В. Основы заготовки качественных кормов из трав / А. В. Клочков // Наше сельское хозяйство. – № 6 – 2010 – С. 51–55.
4. Станкевич, С. И. Современные технологии заготовки кормов: рекомендации для специалистов и руководителей сельскохозяйственных предприятий / С. И. Станкевич, С. И. Холдеев. – Горки : БГСХА, 2016. – 29 с.

УДК 633.1:631.526.32:631.524.7

## ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЗЕРНА

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

В термине тритикале объединены латинские названия родов родительских компонентов: *Triticum* (пшеница) и *Secale* (рожь). Тритикале (*Triticosecale* Wittmack.) является первым злаком, синтезированным человеком и объединяющим в себе ряд ценных характеристик двух

разных ботанических родов пшеницы и ржи. Создание этой культуры на основе отдаленной гибридизации и полиплоидии стало одним из крупнейших достижений селекционно-генетической науки XX века.

По сравнению с пшеницей и рожью характеризуется более высокой урожайностью, содержит больше белка и незаменимых аминокислот (лизин, триптофан), что определяет ее пищевые и кормовые достоинства. А по устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям и наиболее опасным болезням превосходит пшеницу и не уступает ржи [1, 2].

Опыты по оценке сортов озимого тритикале проводились в КСУП «Полесское» Светлогорского района. Объектами исследований служили три сорта озимого тритикале Бальтико, Динара и Эра, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. Все работы по их закладке осуществлялись механизировано. Площадь делянки 1 га. Повторность трехкратная.

Урожай озимого тритикале складывается из основных элементов урожайности к которым относятся: число растений с единицы площади, продуктивной кустистости, числа зерен в колосе и массы 1000 зерен.

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости составил 1,5–1,6. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Эра, минимальное – Динаро и Бальтико.

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, питательными веществами, светом и сортовой особенностью культуры. В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 494–517 шт/м<sup>2</sup>. За год исследований максимальное значение показателя отмечено у растений сорта Эра, наименьшее количество продуктивных стеблей отмечено у растений сорта Динаро.

Число зерен в колосе озимого тритикале является важным компонентом продуктивности. В наших опытах значение данного признака колебалось от 22 до 24 шт. Максимальное значение показателя выявлено у растений сорта Бальтико наименьшее значение показателя – у растений сорта Динаро и Эра (таблица 1).

На массу 1000 зерен зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 зерен уменьшается. Большая густота посевов, при которой растение полегает, зна-

чительно снижает массу 1000 зерен. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна и связанное с длительностью самого периода. Варьирование признака составило 33,0–35,4 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Бальтико, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Динаро.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности сортов озимого тритикале

Сорт	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Коэффициент продуктивной кустистости	Кол-во продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Длина колоса, см	Среднее число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
Бальтико	339	1,5	509	8,6	24	35,4
Динаро	329	1,5	494	9,7	23	33,0
Эра	323	1,6	517	10,0	22	34,0

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.

Некоторые качественные показатели зерна изучаемых сортов представлены в таблице 2.

Одним из главных признаков качества зерна является содержание белка. В год проведения исследований содержание белка в зерне озимого тритикале варьировало в пределах 10,0–11,0 %. Максимальное значение признака выявлено в зерне сорта Эра, минимальное значение отмечено у сорта Динаро.

Таблица 2. Некоторые качественные показатели зерна сортов озимого тритикале

Сорт	Содержание белка %	Содержание крахмала, %
Бальтико	10,8	67,1
Динаро	10,0	66,7
Эра	11,0	64,2

Тритикале – перспективный источник промышленного получения крахмала. Клейстеризованный крахмал тритикале по величине относительной вязкости близок к пшеничному, но в то же время, максимум вязкости достигается быстрее и при более низкой температуре. Это имеет большое значение для ферментативного гидролиза крахмала

в мякише хлеба при выпечке, поскольку атакуемость клейстеризованного крахмала во много раз больше, чем пшеничного.

В условиях вегетации 2018 г. в зерне изучаемых сортов содержание крахмала колебалось в пределах 64,2–67,1 %. Наивысшим содержанием клейковины характеризовался сорт Бальтико, минимальное содержание крахмала выявлено в зерне сорта Эра.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буштевич, В. Н. Тритикале: преимущества и особенности возделывания / В. Н. Буштевич, С. И. Гриб, Т. М. Булавина // Белорусское сельское хозяйство. – Минск. – 2003. – № 4. – С.24–25.

2. Гауталина, Г. Г. Технология производства продукции растениеводства / Г. Г. Гауталина, В. Е. Долгодворов, М. Г. Объедков. – Москва : Колос, 2007. – 528 с.

УДК 633.1

### ЗНАЧЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ЯЧМЕНЯ

<sup>1</sup>Никитов С. В. – к. б. н., доцент; <sup>2</sup>Питюрин И. С. – к. с.-х. н.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева»,

кафедра технологии общественного питания

<sup>2</sup>ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний», кафедра тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы

В настоящее время предпосевная обработка и стимулирование прорастания семян зерновых культур приобретает все большую актуальность. Запуск начальных ростовых процессов приводит к ускорению роста и развития растений и в конечном итоге повышает эффективность сельскохозяйственного производства.

Использование химических способов предпосевной обработки семян имеет ряд отрицательных последствий, среди которых загрязнение окружающей среды, накопление опасных химических веществ как в почве, так и в продукции растениеводства, значительные затраты при выполнении работ. Анализируя различные альтернативные разработки технологий обработки семян, можно заключить, что наиболее привлекательным для этой цели является применение различных физических факторов. Исходя из этого, нами предложен способ предпосевной обработки семян зерновых культур некогерентным красным светом (НКС).

Стимулирующее действие красного света на растительный организм осуществляется через фоторецепторную систему, называемую фитохромом, преобразующую энергию световых импульсов в энергию биохимических реакций.

Изучение спектров действия регулируемых фитохромом реакций показало, что наиболее физиологически активной является область красного света в интервале длин волн 540–680 нм (КС) с максимумом при 660 нм, а для противодействия – 700–760 нм (ДКС).

Ранее были проведены исследования по изучению влияния облучения некогерентным красным светом на пробирочных растениях картофеля и был выявлен положительный эффект [1, 4].

Учитывая перспективность использования красного света для стимулирования биохимических процессов в растительном организме, предлагается обработка зерновых культур некогерентным красным светом, обеспечивающим поток оптического излучения в широком диапазоне красной области спектра, максимума поглощения фитохрома  $\Phi_k$  (660 нм).

В качестве экспериментального образца зерновой культуры был взят ячмень сорта Ксанаду. Изучали действие НКС как на сухие, так и на замоченные семена. Эффективность обработки изучали по показателям энергии прорастания и всхожести, определяемым на третий и седьмой день [2]. Для облучения некогерентным красным светом было взято зерно ячменя с первоначальной всхожестью 70 %, что не соответствует требованиям ГОСТ Р 52325-2005 по данному показателю для семян ячменя [3]. Однако, использование в эксперименте семян с пониженной всхожестью позволяет максимально выявить стимулирующий эффект красного света. Влияние различных доз некогерентного красного света на показатели энергии прорастания и всхожести ячменя при облучении сухих семян показаны в таблице 1.

Таблица 1. Влияние экспозиции красного света на показатели всхожести ячменя при облучении сухого зерна

Время облучения	Энергия прорастания, %		Способность прорастания, %	
	Фактически	Отклонение от контроля, % ( $\pm$ )	Фактически	Отклонение от контроля, % ( $\pm$ )
Контроль (без облучения)	70,0	–	70,2	–
5 мин	72,1	+2,1	74,3	+4,1
10 мин	70,7	+0,7	71,4	+1,2
15 мин	71,2	+1,2	73,5	+3,3
НСР <sub>05</sub>	5,02	–	4,98	–

Как видно из представленных данных, во всех вариантах с облучением выявлена тенденция в сторону увеличения показателей всхожести зерна: энергия и способность прорастания выше контрольных показателей на 0,7–4,1 %. Однако, достоверность данных изменений не подтверждается математически: фактическое отклонение опытных показателей от контрольных не превышает значение НСР<sub>05</sub> как по энергии, так и по способности прорастания.

Далее изучили эффективность действия НКС на замоченные семена ячменя. При замачивании семян зерновых в них активизируются ферментативные системы, которые вызывают гидролиз высокомолекулярных соединений эндосперма, обеспечивающих питание зародыша и запуск первоначальных ростовых процессов, стимулирование которых и дает облучение НКС. Обработку проводили через сутки после замачивания семян, когда их влажность достигала 40–44 %.

Всхожесть является одним из основных показателей посевных качеств семян. Согласно требованиям ГОСТ 52325-2005, всхожесть семян ячменя должна быть не ниже 92 % для элитных и оригинальных семян, и не ниже 87 % – для репродукционных семян, предназначенных для производства товарной продукции. В контрольном варианте данный показатель существенно ниже допустимого по стандарту (70 %), что делает невозможным использование данной партии ячменя на семенные цели.

Исследования показали, что обработка некогерентным красным светом замоченных в течение 24 часов семян оказалась значительно эффективней облучения сухих семян: прибавка по отношению к контролю показателя всхожести в опытных вариантах составила 8,8–27,1 %, что существенно выше, чем при облучении сухих семян.

Наибольшую прибавку всхожести вызвала экспозиция НКС 5 мин, что соответствует суммарной дозе облучения 30 Дж/м. Следует отметить, что в данном варианте значение показателя всхожести составило 97,1 %, что соответствует требованиям стандарта для семенного ячменя. Это открывает перспективы использования предлагаемого приема для предпосевной обработки некондиционных семян зерновых с пониженной всхожестью, поскольку обработка некогерентным красным светом замоченных семян позволяет довести их посевные качества до установленных стандартом норм.

Для выявления действия НКС на активизацию начальных ростовых процессов в замоченном зерне ячменя исследовали динамику изменения биометрических показателей роста проростков ячменя в зависимости от дозы облучения.

Исследования проводили после семи дней проращивания облученных и контрольных растений на 10 проростках. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Влияние экспозиции красного света на биометрические показатели роста ячменя

Доза облучения, Дж/м <sup>2</sup>	Показатели					
	Общая масса 10 проростков, г	Масса корешков, г	Масса колеоптелей, г	Длина корешков, см	Длина колеоптелей, см	Количество корешков, шт/
Контроль (без облучения)	1,20±0,06	0,71±0,04	0,50±0,03	1,53±0,07	3,80±0,19	3,0±0
30	1,71±0,10	0,90±0,04	0,82±0,03	2,33±0,11	5,11±0,25	3,0±0
60	1,50±0,09	0,92±0,05	0,60±0,03	1,92±0,09	4,62±0,21	3,0±0
90	1,45±0,06	0,87±0,04	0,58±0,02	1,55±0,08	4,10±0,21	3,0±0

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что воздействие красного света вызвало существенное ускорение динамики роста проростков ячменя. После семи дней проращивания растения опытных вариантов опережали контрольные как по массе, так и по длине проростков: общая масса проростков выше контроля на 0,25–0,51 г, длина колеоптелей – на 0,30–1,33 см.

Более быстрый рост облученных растений имеет существенное значение для повышения эффективности прорастания семян зерновых культур.

Максимальная прибавка биометрических показателей достигнута при 5 минутах воздействия НКС, что подтвердило наибольшую эффективность дозы облучения 30 Дж/м<sup>2</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Миракова, И. С. Влияние некогерентного красного света на биохимические процессы в зерне пивоваренного ячменя [Текст] / Миракова И. С., Савина О. В. // Аграрная Россия. – 2012. – № 9. – С. 20–23.
2. Миракова, И. С. Повышение ферментативной активности светлого ячменного солода путем использования в технологии солодоращения некогерентного красного света [Текст] / И. С. Миракова, О. В. Савина, С. А. Руделев // Естественные и технические науки. – 2012. – № 2. – С. 16.
3. Миракова, И. С. Совершенствование технологии производства светлого ячменного солода с использованием некогерентного красного света [Текст] / И. С. Миракова // диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева. – Рязань, 2012.
4. Питюрина, И. С. Применение некогерентного красного света, как экологически стимулирующего фактора предпосевной обработки семян пивоваренного ячменя [Текст] / И. С. Питюрина, О. В. Савина // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : материалы Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 353–355.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ СТЕБЛЕСТОЯ И ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «МОЗЫРСКАЯ СОРОТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»**

**Новик К. В.** – студентка; **Таранухо В. Г.** – к. с.-х. н., доцент;  
**Хитрюк О. А.** – агроном питомника  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

В решении проблемы растительного белка, которая в настоящее время наблюдается в животноводстве Республики Беларусь, весьма важная, если не решающая, роль принадлежит бобовым культурам. Дело в том, что зерновые бобовые не только сами обладают высокой кормовой ценностью, но и улучшают использование животными кормов других низкобелковых культур. В условиях нашей страны традиционным является выращивание гороха, люпина и вики, однако в последние годы получает все большее распространение такая ценная культура, как соя, которая в мировом земледелии занимает первое место среди зернобобовых культур по распространению и ее посевные площади составляют более 100 млн. га [1, 2, 3].

Основным сдерживающим фактором возделывания сои в Беларуси была позднеспелость сортов зарубежного происхождения, которые не могли стабильно вызревать в наших условиях, однако в последнее время белорусскими селекционерами были созданы сорта, так называемого северного экотипа, которые устойчиво дают урожай зерна практически на всей территории Беларуси [1, 2, 3].

В связи с этим целью наших исследований было проведение сравнительной оценки сортов белорусской и зарубежной селекции по комплексу хозяйственно-полезных признаков в условиях ГСХУ «Мозырская СС».

Объектами исследований были 2 сорта белорусской селекции – Припять и Славянка (сорт Припять был принят за стандарт) и 3 сорта немецкой селекции – Амарок, Галлек и Коралине.

Предшественником сои было просо обыкновенное. Закладка опыта и проведение наблюдений осуществлялось согласно методикам принятым в государственном сортоиспытании. Конкурсное испытание сортов сои (КСИ) высевали с нормой высева 0,6 млн. всхожих семян на 1 га, сеялкой точного высева СН-10Ц. Площадь делянок 12 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Достоверность полученных данных по

урожайности сортов сои подтверждали математической обработкой данных методом дисперсионного анализа.

В ходе исследований проводилось определение полевой всхожести, сохраняемости и выживаемости растений сои по изучаемым сортам. Результаты определения этих показателей по сортам сои приведены в таблице 1.

Таблица 1. Полевая всхожесть семян, сохраняемость и выживаемость растений сортов сои в среднем за 2016–2017 гг.

Сорт	Полевая всхожесть		Сохраняемость растений		Выживаемость растений	
	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
Припять – К	48,5	80,8	44,5	91,8	44,5	74,2
Амарок	45,5	75,8	42,0	92,3	42,0	70,0
Галлек	48,5	80,8	46,0	94,8	46,0	76,7
Славянка	52,0	86,7	49,0	94,2	49,0	81,7
Коралине	49,0	81,7	46,0	93,9	46,0	76,7

Анализируя данные можно отметить, что в целом в 2016 и 2017 гг. показатель полевой всхожести семян по сортам сои был примерно на одном уровне и составлял 76,7–88,2 % в 2016 г. и 75,0–85,0 % в 2017 г. Наиболее высокая полевая всхожесть семян была отмечена у белорусского сорта Славянка и составила в среднем за два года 86,7 %. Наиболее низкая полевая всхожесть семян была отмечена у немецкого сорта Амарок и составила по годам соответственно в 2016 г. – 76,7 % и в 2017 г. – 75,0 %, а в среднем за два года этот показатель по сорту Амарок составил 75,8 %, что на 5,0 % ниже, чем у сорта стандарта Припять и на 10,9 % меньше, чем у сорта Славянка. По остальным сортам сои показатель полевой всхожести колебался от 80,8 до 81,7 %.

Также при проведении опытов мы определяли сохраняемость растений. Полученные данные показывают, что в целом в 2016 и 2017 гг. показатель сохраняемости растений по сортам сои был очень близким и составлял 91,3–94,3 % в 2016 г. и 91,7–96,0 % – в 2017 г. Наиболее высокая сохраняемость растений была отмечена у немецкого сорта Галлек и составила в среднем за два года исследований 94,8 %, а наиболее низкая сохраняемость растений была отмечена на контрольном сорте Припять, где она в среднем за два года составила 91,8 %.

При проведении исследований также учитывалась общая выживаемость растений по исследуемым сортам сои. По полученным данным видно, что в целом в 2016 и 2017 гг. показатели общей выживаемости растений по сортам сои были достаточно близкими и составляли 70,0–82,5 % в 2016 г. и 70,0–80,0 % в 2017 г. Наиболее высокая общая вы-

живаемость растений была отмечена у белорусского сорта Славянка и составила в среднем за два года 81,7 %, а наиболее низкая общая выживаемость растений была отмечена у немецкого сорта Амарок и составила по годам в 2016 г. 70,0 %, в 2017 г/ 70,0 % и соответственно в среднем за два года тоже 70,0 %. По остальным сортам сои показатель общей выживаемости растений в среднем за два года испытаний колебалась от 74,2 % у сорта стандарта Припять до 76,7 % у немецких сортов Галлек и Коралине.

При проведении сравнительной оценки сортов проводилось определение основных элементов структуры урожайности (таблица 2).

Таблица 2. Структура урожайности сортов сои, 2016–2017 гг.

Сорт	Высота растений, см	Количество бобов с 1 растения, шт.	Количество семян с 1 растения, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г	Биологическая урожайность, ц/га
Припять – К	63	24,1	51,8	2,2	164,2	8,5	37,2
Амарок	71	23,9	49,9	2,1	174,6	8,7	36,7
Галлек	64	20,2	42,4	2,1	190,1	8,1	37,2
Славянка	68	17,9	39,3	2,2	158,4	6,3	30,7
Коралине	70	22,9	46,9	2,1	180,3	8,5	38,9

По высоте растений сорта сои в среднем за 2016–2017 гг. сильно не отличались друг от друга, и этот показатель колебался от 63 см у контрольного сорта Припять до 71 см у немецкого сорта Амарок. По количеству бобов на 1 растении лучшие показатели в среднем за два года были получены у контрольного сорта Припять – 24,1 шт., при минимальном количестве бобов на 1 растении также у белорусского сорта Славянка – 17,9 шт., по немецким сортам количество бобов на 1 растении колебалось от 20,2 шт. у сорта Галлек до 23,9 шт. у сорта Амарок. Показатель количества семян с 1 растения самым высоким также был у контрольного сорта Припять и составил в среднем за два года 51,8 шт. Самое низкое количество семян с 1 растения было также у белорусского сорта Славянка – 39,3 шт. По количеству семян в бобе сорта сильно не отличались и этот показатель в среднем за два года составлял 2,1–2,2 шт. Наиболее крупными семенами в среднем за два года отличался немецкий сорт Галлек, у которого масса 1000 семян составила 190,1 г, а самые мелкие семена в среднем за два года были у белорусских сортов Славянка и Припять по 158,4 и 164,2 г соответственно по сортам.

Биологическая урожайность сортов сои в среднем за два года самая высокая была отмечена у немецкого сорта Коралине и составила

38,9 ц/га, на контрольном сорте Припять и немецком сорте Галлек в среднем за два года была получена одинаковая биологическая урожайность – по 37,2 ц/га, а самая низкая биологическая урожайность была у белорусского сорта Славянка – 30,7 ц/га.

Таким образом, можно отметить, что все исследуемые сорта сои, за исключением сорта Славянка имели достаточно близкие показатели индивидуальной продуктивности растений и биологической урожайности семян, которая колебалась от 36,7 ц/га у немецкого сорта Амарок до 38,9 ц/га также у немецкого сорта Коралине. Контрольный сорт Припять и немецкий сорт Галлек в среднем за два года сформировали биологическую урожайность зерна на уровне 37,2 ц/га, а наиболее низкую семенную продуктивность показал белорусский сорт Славянка – 30,7 ц/га, что на 6,5 ц/га ниже контроля.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко, Д. В. Голоенко, В. Е. Розенцвейг. – Минск : Гэмналогія, 2004. – 173 с.
2. Давыденко, О. Г. Своя соя ближе к успеху / О. Г. Давыденко // Рэспубліка. – 2008. – 2 дек. – С. 2–3.
3. Соя : пособие / сост. В. Г. Тарануха. – Горки: БГСХА, 2011. – 52 с.

УДК 620.21

### **КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ЧИПСОВ КАРТОФЕЛЬНЫХ**

<sup>1</sup>Питюрин И. С. – к. с.-х. н., <sup>2</sup>Лутова Е. И. – к. б. н., доцент

<sup>1</sup>ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний», кафедра тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

Название «чипсы» объединяет три самостоятельных вида продуктов, сходных по форме, – все они представляют собой тонкие пластинки («chip» – «пластина» в переводе с английского). Также эти продукты объединены тем, что все они проходят по технологии процесс обжаривания в растительном масле. Однако на три группы делятся они очень четко: группа 1. Картофель хрустящий – это формованные пластины прямоугольной (100×40×2 мм) или кубической (квадратной: 40×40 мм) формы или фигурные изделия. Группа 2. Чипсы формованные – это обжаренные тонкие пластинки, плоские или гофрированные, сформованные из картофельного теста, в которое согласно рецептуре вносят кроме картофеля еще и муку злаковых культур, крахмал, соль.

Вкус жареного картофеля у таких чипсов практически теряется, поэтому чаще всего в такие чипсы добавляют еще больше ароматических композиций на фоне глутамата натрия – самого известного и широко употребляемого в мире усилителя вкуса. Группа 3. Чипсы воздушные. Для ароматизации этого вида чипсов требуется значительно меньше добавок и, как правило, применяются натуральные приправы. В Европе сейчас отдают предпочтение именно этому виду чипсов. Обращают на него внимание и отечественные производители. Усилиями наших российских специалистов разработаны технология производства и необходимое оборудование для производства безопасных воздушных чипсов [2, 4].

В настоящее время на российском рынке присутствуют в основном картофель хрустящий и чипсы формованные.

Чипсы впервые появились в 1853 г. на фешенебельном курорте Америки. Однажды на ужине, железнодорожный магнат Вандербильдт, вернул жареный картофель на кухню, пожаловавшись, на то, что он «слишком толстый». Дежурный повар решил подшутить над магнатом. Он нарезал порцию картофеля толщиной в бумагу и пожарил. Это очень понравилось магнату и его друзьям. Вскоре, это блюдо получило широкое распространение под названием «чипсы».

Чипсы картофельные представляют собой формованные пластины прямоугольной (100×40×2 мм) или кубической (квадратной: 40×40 мм) формы или фигурные изделия. Чипсы картофельные являются продуктом, полностью подготовленным к употреблению в пищу в качестве сухого завтрака, гарнира к различным блюдам или закуски к напиткам [1, 5].

Основное сырье для производства картофельных чипсов – сухое картофельное пюре в виде хлопьев, крупки, гранул или их смеси (полуфабриката). Исходное качество сырья, предназначенного к экструзии (протиранию и сушке), тоже важно, но именно на этапе производства сыпучих заготовок. Производителя таких «восстановленных» чипсов не волнуют дефекты клубней и неравномерность прожарки. Технологическая схема производства картофельных чипсов включает в себя следующие операции: смешивание сырья с крахмалом (в количестве до 60–70 %) и специями, формование чипсов, подсушивание, обжаривание, охлаждение, упаковывание.

Сырой картофель в качестве сырья также может использоваться. При этом выполняются следующие основные операции: мойка картофеля, очистка, нарезка картофеля на кусочки установленного размера, промывка, бланширование, обжаривание, подсушивание, посыпание пряностями и солью, упаковывание.

Качество чипсов зависит от качества исходного сырья – картофеля. Клубни картофеля должны быть плотными, с невысоким содержанием сахара, без повреждений внутри и с ровной поверхностью. При правильном выборе сырья качество будет определяться завершающей стадией – обжариванием. Оно будет тем выше, чем меньше время будет затрачено на обезвоживание. Режим формования определяет консистенцию продукта наряду с обжариванием. Существенную роль играет и рецептура – состав вкусовых и ароматических добавок [3].

В настоящий момент емкость российского рынка чипсов составляет 50 тыс. т в год. На сегодняшний день в России на душу населения приходится около 300–400 г потребления в год. Относительно западных стран эта цифра достаточно невелика: американцы, например, за год съедают в среднем 10 кг чипсов. Однако рост рынка чипсов прогнозируется на уровне 15–20 %. Сейчас в России продается довольно много марок чипсов, в том числе и отечественных.

Проведя целый ряд экспериментов, ученые обнаружили, что когда углеводы (основной компонент таких продуктов, как зерно, картофель и др., а так же продукты их переработки – мука, отруби, хлопья) нагревать до высокой температуры, то образуется вещество под названием акриламид. Акриламид – это органическое соединение, которое обладает канцерогенным действием. Поэтому все пищевые продукты, такие как зерно, картофель и продукты их переработки мука, хлеб, печенье, картофель – фри, чипсы, снеки, сухие завтраки содержат определенное количество акриламида в зависимости от степени обработки продукта. Сегодня каких либо запретов на использование акриламида в продуктах питания нет. Важную роль в образовании акриламида в процессе обжарки играет вид применяемого масла. Количество акриламида возрастает, если в масло для приготовления этого продукта примешивать синтетические жиры. При применении оливкового, пальмового, рапсового, подсолнечного, хлопкового масла высокой степени очистки (обязательно рафинированного и дезодорированного с кислотным числом ниже 0,01.) количество образующегося акриламида значительно ниже, а при приготовлении продуктов в парах пальмового и хлопкового масла акриламид практически не образуется.

Технология приготовления чипсов всех зарубежных фирм выпускающих такие чипсы как Pringles, Lays, Estrella и многие другие принципиально отличается от технологии производства чипсов, разработанной когда то Всесоюзным научно-исследовательским институтом продуктов питания из картофеля.

Так, по зарубежной технологии чипсы из свежего картофеля (Lays, Estrella) и чипсы формованные (из смеси сухого картофельного пюре и крахмала) Pringles производятся в обжарочных печах в среде масла

в течение минимум 6–7 минут при температуре 165–180°C. Как было сказано выше это предельные условия для чрезвычайно максимально-го накопления акриламида, здесь и высокая температура, и продолжительность обработки, и вид применяемого масла, в то время, как по технологии института для получения чипсов используется полуфабрикат (Пеллеты), которые обрабатываются парами пальмового, хлопкового масла в течение 2–4 секунд, что практически исключает образование акриламида.

Чипсы, приготовленные по технологии Всесоюзного научно-исследовательского института продуктов питания из картофеля 30–50 мкг на 1 кг готового продукта. Институтом разработана специальная технология, которая защищена патентом.

На сегодняшний день использование акриламида в продуктах питания не запрещено. Предельная доза его употребления 1 микрограмм в день, с этим согласна Всемирная Организация Здравоохранения. Из проведенных исследований видно, что чипсы, полученные по технологии Всесоюзного научно-исследовательского института продуктов питания из картофеля практически безопасны по содержанию акриламида и могут быть рекомендованы для потребления как детям, так и взрослым. Чипсы, произведенные по другим технологиям, где применяются традиционные способы производства, содержание акриламида в продукции составляет 600 мкг – 1200 мкг, что в 20–30 раз выше допустимого. Так потребление пакета чипсов весом 20–25 г в день приготовленных по технологии института безопасно, в то время как зарубежных чипсов можно потреблять в день только 0,5–1 г [3].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лупова, Е. И. Специфика соответствия качества семенного картофеля и его сортов при ввозе на территорию Российской Федерации [Текст] / Е. И. Лупова, С. В. Никитов // Молодежь в поисках дружбы : материалы Республиканской научно-практической конференции. – Институт энергетики Таджикистана, 2017. – С. 15–20.
2. Лупова, Е. И. Экспертиза качества рафинированного подсолнечного масла, реализуемого на потребительском рынке города Рязани [Текст] / Е. И. Лупова, И. С. Миракова // Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства: материалы Международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 188–190.
3. Миракова, И. С. Ассортимент и потребительские свойства картофельных чипсов [Текст] / И. С. Миракова, Е. И. Лупова // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2015. – С. 253–256.
4. Никитов, С. В. Современный подход к унификации и стандартизации упаковочных материалов полуфабрикатов и готовой продукции [Текст] / С. В. Никитов, Е. И. Лупова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : материалы Международной научно-практической конференции, 2017. – С. 205–209.
5. Хабарова, Т. В. Практикум по экологии [Текст] / Т. В. Хабарова, Д. В. Виноградов, В. И. Левин, Г. Н. Фадькин. – Рязань : РГАТУ, 2016. – 184 с

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**Плевко Е. А.** – к. с.-х. н., ст. преподаватель  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Рост цен на минеральные удобрения, семена, средства защиты растений, технику и другие средства производства в сельском хозяйстве приводит к необходимости повышать эффективность их использования. В Республике Беларусь существует острая необходимость производства большего количества продукции с меньшими затратами, что является неотъемлемой частью экономической и национальной стабильности государства.

На последних крупных совещаниях с участием главы государства, посвящённых развитию АПК, экономические категории «рентабельность производства» и «себестоимость сельхозпродукции» принимались в качестве основополагающих показателей состояния отрасли в целом [5].

Точное сельское хозяйство развивается уже более 20 лет в Европе, США и Китае, а быстрый рост внедрения происходит в Южной Америке, в частности в Бразилии. В основном это связано с бурным экономическим ростом и снижением издержек производства.

В Германии более 60 % фермерских хозяйств работают с использованием технологии точного земледелия, причем как небольшие хозяйства, так и крупные предприятия. Технология точного земледелия широко используется также в Дании и Голландии. В этих странах сильно развито животноводство, а точное земледелие применяется производства кормов и снижения их себестоимости. Лидер по внедрению технологии точного земледелия – это США. По статистическим данным, в США в 2006 г. 80 % фермеров применяли отдельные элементы технологии точного земледелия. Эта страна занимает лидирующие позиции по поставке оборудования для точного земледелия [1, 3].

В Республике Беларусь технологиями точного земледелия заинтересовались сравнительно недавно, и внедрение его в производство проходит медленно. Причинами, сдерживающими распространение технологий точного земледелия в Республике Беларусь, являются несоблюдение технологии по возделыванию сельскохозяйственных культур, отсутствие технических средств, программного обеспечения, а также недостаточность глубоких научных исследований на протяже-

нии нескольких лет, все исследования приведены за один или два года. Особое внимание необходимо обратить на проблему кадрового обеспечения сельскохозяйственных организаций [1, 3].

Программное обеспечение является основой точного земледелия, которое можно назвать комплексом, состоящим из современной сельскохозяйственной техники, информационных технологий, приборов точного позиционирования и спутниковых систем. При внедрении технологий точного земледелия открываются дополнительные возможности для производства экологически чистой продукции высокого качества, в результате чего экономятся хозяйственные и природные ресурсы при условии оптимизации производства.

Внедрение технологий точного земледелия будет способствовать сбору информации о сельскохозяйственных землях и плодородии почв, повышению урожайности и производству экологически безопасной сельскохозяйственной продукции с наименьшими затратами [4].

Точное земледелие предполагает выравнивание индивидуальных условий произрастания растений. Важно, чтобы каждое растение получило одинаковые условия жизни: солнечный свет, влагу, удобрения и т. д. Это станет возможно при дифференцированном подходе.

В итоге точное земледелие позволит экономить ресурсы, планировать и рассчитывать урожай. Благодаря новым технологиям аграрии смогут вести безубыточное производство. Во всем мире количество людей, занятых в сельском хозяйстве, уменьшается. В связи с этим увеличивается единичная мощность техники. Ширина захвата у агрегата уже не 6 м, а 24 м. И один механизатор за сутки может вспахать 500 га, а не 25 га. [5]

Точное земледелие коренным образом меняет традиционные подходы к сельскохозяйственным работам. Применение точного земледелия позволяет повысить эффективность и производительность на каждом этапе сельскохозяйственных работ.

Основные результаты, достигаемые при применении технологий точного земледелия: минимизация затрат, повышение урожайности и качества сельхозпродукции, минимизация негативного влияния сельскохозяйственного производства на окружающую среду. Накопление данных статистики обработки (куда и сколько внесли минеральных удобрений и пестицидов) и получаемых результатов урожайности позволяет применять различные виды анализа для дальнейшего корректирования применяемых доз для получения высоких урожаев [1, 2].

В Республике Беларусь вопросами внедрения технологий точного земледелия занимаются Белорусская МИС, УП «Белаэрокосмогеодезия», РСХАУП «БелПСАГИ», РПЦ НАН Беларуси по механизации

сельского хозяйства, УО «БГСХА», г. Горки, TrimbleEurope B.V., ОАО «МТЗ», ОАО «ГОМСЕЛЬМАШ», ОАО «Амкодор», ООО «Гарантум», PesslInstrumentsGmbH, Onesoil, ООО «Европейское аграрное агентство», ОАО «Агромашресурс», НПЦ НАН по земледелию и др.

Выполненные за последние годы исследования возможностей применения технологий точного земледелия в различных странах выявили ряд причин, сдерживающих их применение. К ним относятся:

- высокая стоимость оборудования и услуг для точного земледелия, предоставляемых в настоящее время зарубежными производителями и компаниями;

- малое количество отечественных разработок и серийного производства специализированных аппаратных комплексов, необходимых для реализации компонентов точного земледелия;

- отсутствие отечественных комплексных отраслевых программных продуктов, ориентированных на обеспечение проектирования, планирования, оперативного управления, анализа и поддержки принятия управленческих решений по фактическим результатам применения технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а не только точного земледелия;

- неиспользование возможностей существующих, развернутых на территориях РБ региональных сетей контрольно-корректирующих станций и т. д. [3].

Для точного выполнения операций необходима высокая точность карты полей. На нее с помощью специальной программы наносятся параметры, которые показывают наличие питательных веществ в почве, глубину залегания плодородного слоя и т.д. После составления данных карт, агроном с помощью программы может подготовить задание для механизатора, которому достаточно вставить в навигационный прибор флеш-память с заданием: все операции будет автоматически осуществлять агрегат. Все операции по картографированию полей могут выполнять отечественные спутники БелКА, BELINTERSAT-1 и беспилотные летательные агрегаты. Все навигационные устройства для сельского хозяйства могут работать с различными видами поправок, и практика показала, что на территории Беларуси достигается приемлемая точность.

Для сельскохозяйственных предприятий имеется достаточно качественные навигационные приборы. Но если повысить точность вождения до 2,5 см, сигнал придется покупать. Такая точность понадобится фермерам и хозяйствам, которые выращивают пропашные культуры, где агрегату надо двигаться точно по рядкам [5].

Научный и научно-технический потенциал Республики Беларусь позволяет развивать и внедрять в сельское хозяйство элементы точного земледелия. Внедрение технологий точного земледелия будет способствовать сбору информации о сельскохозяйственных землях и плодородии почв, повышению урожайности и производству экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Особое внимание необходимо обратить на проблему кадрового обеспечения сельскохозяйственных организаций высококвалифицированными специалистами сельскохозяйственной отрасли. Только в последние годы начались курсы по обучению в специально оборудованных классах либо посещают сельхозпредприятия, знакомя аграриев с новой методикой.

Точное земледелие способно решить важнейшую проблему – обеспечить приток образованных специалистов в отрасль.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Основные элементы системы точного земледелия / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 39 с;
2. Блог компании RoboHunter [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geektimes.ru>. – Дата доступа: 10.01.2019.
3. Петрова, А. В. Системы «точного земледелия» в обеспечение продовольственного суверенитета России: текущие возможности и перспективы. / А. В. Петрова, Д. Ю. Репин / ПРОЕКТ материалов МЭФ, 2013. – С. 10.
4. Якушев, В. В. Точное земледелие теория и практика / В. В. Якушев. – СПб., 2016. – 364 с.
5. AGRONEWS. Первая multifunctional web-платформа для бизнеса в АПК [Электронный ресурс] / Эксперт: Когда IT-специалисты придут в сельское хозяйство, мы увидим колоссальный прорыв. – Режим доступа: <https://agronews.com/by>. – Дата доступа: 10.01.2019.

УДК 634.711:631.527

## ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ И ФОРМ МАЛИНЫ ПО ЗИМОСТОЙКОСТИ

**Подгаецкий М. А.** – к. с.-х. н., научный сотрудник  
Кокинский опорный пункт ФГБНУ «Всероссийский селекционно-  
технологический институт садоводства и питомниководства»

Зимостойкость – комплексный показатель, обозначающий способность растений противостоять сумме повреждающих факторов зимнего периода (повреждение морозом, выпревание, зимнее иссушение, вымокание, выпирание и повреждение от ледяной корки) [1]. Однако, в условиях Центрального региона РФ основной риск связан с повреждением растений низкими температурами [2]. Малина не отличается высокой морозостойкостью. В середине зимы надземная часть растений выдерживает лишь до -27...-30°C. Особенно она чувствительна

к понижениям температур после февральских оттепелей. В этот период снижение температуры до  $-20...-25^{\circ}\text{C}$  достаточно для повреждения растений [3]. Подмерзшие растения теряют устойчивость к болезням и резко снижают продуктивность [4].

В приусадебных хозяйствах повысить уровень зимостойкости малины можно путем пригибания стеблей и их укрытия. В производственных же насаждениях это весьма трудоемкий и затратный процесс. Таким образом, создание зимостойких форм малины является первоочередной задачей селекциидля производства, а также в дальнейшем повышении продуктивности и качества ягод.

Оценитьповреждения непосредственно на участкеможно лишь весной при распускании почек. Для более раннего их выявления нами была проведена оценка зимостойкости малины в лабораторных условиях путем отращивания побегов в сосудах с водой по методике М. М. Тюриной и Г. А. Гоголевой [5]. Оценку зимостойкости проводили в 2018 г. Образцы заготавливали в середине февраля, помещали в сосуды с водой и отращивали при температуре  $18-20^{\circ}\text{C}$  в течение 20 суток, при этом каждые 5–7 суток обновляли срезы и меняли воду. После чего побеги делили на три яруса (нижний, средний и верхний), каждыйярус продольно надрезали ножом, и по изменению цвета тканей, проводилась балльная оценка повреждений.

В изучение было включено 7 сортов малины отечественной и зарубежной селекции, а также 7 отборных форм селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП. Ветви срезались в трехкратной повторности, в каждой повторности не менее 5 побегов.

Погодные условия зимнего периода 2017–2018 гг. не отличались сильными морозами и резкими колебаниями температур (таблица 1).

Таблица 1. Метеорологические условия периода исследований

Месяц	t возд. сред., °C	t возд. min...max, °C	t min на поверхности снега, °C	Количество дней с оттепелями	Пределы температур оттепелей, °C		Высота снежного покрова самой холодной декады, см
					min	max	
2017 год							
Ноябрь	+1,2	-7,5...+8,0	-8,0	21	+0,2	+5,2	0
Декабрь	+0,4	-6,0...+9,0	-14,5	19	+0,1	+4,4	11,3
2018 год							
Январь	-4,2	-17,5...+4,8	-24,0	6	+0,1	+3,1	14,0
Февраль	-14,0	-23,0...+3,5	-32,0	2	+0,4	+1,0	28,0

По данным метеостанции Брянского ГАУ среднесуточная температура воздуха не опускалась ниже  $-16,0^{\circ}\text{C}$ , что не должно существенно сказаться на зимостойкости растений малины. Тем не менее, у сортов

зарубежной селекции (Glen Ample, Cowichan, Newburg) и ряда отечественных сортов (Суламифь, Шоша, Желтый гигант) весной при распускании почек отмечены повреждения (от 3,0 до 4,5 баллов) до 2/3 длины побега, что существенно снизило продуктивность растений.

Анализ изученных сортообразцов в лабораторных условиях показал, что наибольшие повреждения многих генотипов отмечены на нижнем ярусе побега. Связано это с тем, что минимальные температуры на поверхности снега после оттепелей в феврале опускались до  $-32,0^{\circ}\text{C}$ .

Результаты исследований показали, что наиболее чувствителен к зимним повреждающим факторам подпочечный сосудисто-волокнистый пучок (таблица 2).

Таблица 2. Оценка степени повреждения растений в зимний период 2017–2018 гг. путем отращивания срезанных ветвей, балл

Сорт, форма	Объект	Ярус побега			Среднее значение
		нижний	средний	верхний	
Гусар	ксилема	0,2	0,2	0,2	0,2
	сосудисто-волокнистый пучок	0,8	0,6	0,4	0,6
Патриция	ксилема	0,6	0,7	0,1	0,5
	сосудисто-волокнистый пучок	2,9	2,9	1,2	2,9
Улыбка	ксилема	0,3	0,1	0	0,1
	сосудисто-волокнистый пучок	0,4	0,4	0,1	0,3
Шоша	ксилема	0,5	0,2	0,1	0,3
	сосудисто-волокнистый пучок	3,1	3,3	2,8	3,1
6-125-1	ксилема	0,3	0,1	0	0,1
	сосудисто-волокнистый пучок	1,2	0,7	0,7	0,9
20-15-12	ксилема	0,3	0	0	0,1
	сосудисто-волокнистый пучок	1,4	1,0	0,3	0,9
19-15-5	ксилема	0,1	0,2	0	0,1
	сосудисто-волокнистый пучок	1,0	1,3	0,2	0,8
18-11-2	ксилема	0,4	0,5	0	0,3
	сосудисто-волокнистый пучок	1,7	1,3	0,2	1,1
18-11-3	ксилема	0	0,1	0,1	0,1
	сосудисто-волокнистый пучок	1,1	1,4	0,9	1,1
19-15-15	ксилема	0,2	0,1	0,1	0,1
	сосудисто-волокнистый пучок	1,4	1,9	0,9	1,4
Лазаревская	ксилема	0,6	0,3	0,1	0,3
	сосудисто-волокнистый пучок	2,3	1,3	0,7	1,4
Newburgh	ксилема	0,2	0,4	0,1	0,2
	сосудисто-волокнистый пучок	2,1	2,3	1,3	1,9
8-6-3	ксилема	0	0	0	0
	сосудисто-волокнистый пучок	0,7	0,6	0	0,4
Желтый гигант	ксилема	0,6	0,6	0	0,4
	сосудисто-волокнистый пучок	2,4	2,6	1,1	2,0

В зависимости от генотипа степень повреждения в среднем варьировала от 0,3 (Улыбка) до 3,1 (Шоша) балла. Самыми восприимчивыми к условиям перезимовки оказались сорта Newburg (1,9 балла), Желтый гигант (2,0 балла), Патриция (2,9 балла) и Шоша (3,1 балла).

Повреждение ксилемы было незначительным и составило менее 1,0 балла. Максимальное поражение (0,3–0,5 балла) отмечено у сортов Шоша, Лазаревская, Желтый гигант, Патриция и отбора 18-11-2. У этих сортообразцов в период отращивания в сосудах даже не распустились почки. Кора отслоилась от камбия, стебли потеряли гибкость и стали ломкими. Причиной этому могло послужить не вызревание побегов к осени и, как следствие, иссушение их в зимний период.

Высокую устойчивость к зимним повреждающим факторам (менее 1,0 балла) показали сорта Гусар, Улыбка и отборные формы 8-6-3, 6-125-1 и 20-15-12. Эти генотипы стабильно проявляют высокую полевою зимостойкостью даже в критические (провокационные) зимы. У отборов 19-15-5 и 18-11-2 при проведении продольных срезов не было выявлено значительных повреждений, однако в период отращивания у них не распустились почки, побеги были высохшими. В полевых же условиях они смогли образовать плодовые веточки лишь в нижней части побегов на высоте ниже уровня снежного покрова, что существенно снизило их продуктивность.

Таким образом, источниками в селекции на повышение уровня полевой зимостойкости можно считать сорта Гусар, Улыбка и отборные формы 8-6-3, 6-125-1 и 20-15-12.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Резвякова, С. В. Теоретические и практические основы повышения биоресурсного потенциала устойчивости садовых культур к температурным факторам: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Орел. – 2015. – 385 с.
2. Миронова, Н. В. Устойчивость малины к низким температурам в середине зимы / Н. В. Миронова, С. Н. Евдокименко, А. А. Данилова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 46. – С. 232–236.
3. Казаков, И. В. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И. В. Казаков, С. Д. Айтжанова, С. Н. Евдокименко и др. // Москва : ФГБНУ ВСТИСП. – 2016. – 233 с.
4. Евдокименко, С. Н. Морозостойкость стеблей малины во время оттепели / С. Н. Евдокименко, М. А. Подгаецкий, А. А. Данилова и др. // Плодоводство и ягодоводство России. – Москва. – 2017. – Т. 49. – С. 100–104.
5. Тюрина, М. М. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях: метод, указания / сост. М. М. Тюрина, Г. А. Гоголева, Н. В. Ефимова и др. // Москва. – 2002. – 120 с.

## ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПЕСТИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Потапенко М. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Кажарский В. Р.** – к. с.-х. н., доцент; **Лукьянов А. О.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Зерно – это основа питания для человека. Ежегодно во всем мире выращивают более 1,7 млрд. т зерна, т. е. на одного жителя земли приходится около 250 кг. Самые популярные культуры – это кукуруза и пшеница. Непосредственно за счет продуктов переработки зерна обеспечивается около 40 % общей калорийности питания, почти 50 % потребности в белках, 60 % потребности в углеводах. Если учесть еще и долю зернофуражных кормов, идущих на производство потребляемых населением продуктов животноводства, то доля зерна и продуктов его переработки в калорийности питания составляет до 55–60 %, в потребляемом белке – до 80 %, в углеводах – до 62 % [1].

Мировыми лидерами в производстве зерна являются США, Китай и Индия. Значительная часть экспорта приходится на первые семь лидеров стран-экспортеров зерна: США, Аргентина, Австралия, Украина, Канада, страны ЕС, Россия. На экспорт отправляется всего чуть более 14 % произведенного зерна, при этом из данного количества  $\frac{3}{4}$  приходится всего на 5 стран.

Сельское хозяйство Беларуси специализировано на выращивании традиционных для умеренных широт культур. В растениеводстве преобладают зерновые: преимущественно ячмень, рожь, пшеница, картофель, кормовые культуры. Беларусь пока не может обеспечивать себя зерном в полном объеме, особенно по высококачественным и продовольственным пшеницам.

Чтобы удовлетворить потребности республики в зерне всех видов, валовые сборы его необходимо довести до 10–11 млн. тонн (в том числе на продовольственные цели около 2 млн. т), а урожайность – до 3,2–3,3 т/га [2].

Перед сельскохозяйственными предприятиями остро стоит задача оптимизации технологии возделывания сельскохозяйственных культур для увеличения производства продукции при наименьших затратах. Одним из направлений является повышение эффективности борьбы

с вредными объектами, а именно сорной растительностью, болезнями и вредителями [3].

Таким образом, целью наших исследований было изучение биологической и хозяйственной эффективности различных схем применения пестицидов на посевах озимой пшеницы.

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой среднекультуренной легкосуглинистой, развивающейся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м легким моренным суглинком.

Агрохимические показатели пахотного горизонта показывают, что почва опытного участка характеризовалась слабокислой реакцией почвенной среды (рН 5,9), недостаточным содержанием гумуса (1,78 %), средней обеспеченностью подвижными формами фосфора (172 мг/кг почвы) и повышенным содержанием подвижными форм калия (278 мг/кг почвы). Предшественник – горох. Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для данного региона. Объектом изучения была озимая пшеница сорта Арктис.

Была выбрана следующая схема опыта: 1) Контроль (протравитель Баритон 1,5 л/т); 2) Баритон 1,5 л/т + Секатор Турбо 0,1 л/га + Атрибут 0,06 кг/га (ВВСН 27); 3) Баритон 1,5 л/т + Секатор Турбо 0,1 л/га + Атрибут 0,06 кг/га (ВВСН 27) + Солигор 0,8 л/га (ВВСН 37); 4) Сценик Комби 1,5 л/т + Гусар Турбо 0,1 л/га (ВВСН 27) + Фалькон 0,6 л/га (ВВСН 37) + Солигор 1,0 л/га (ВВСН 61); 5) Баритон Супер 1,2 л/т + Гусар Актив Плюс 0,75 л/га (ВВСН 27) + Солигор 0,8 л/га (ВВСН 37) + Прозаро, 1,0 л/га (ВВСН 61).

Площадь учетной делянки 200 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам.

Формирование будущего урожая начинается с момента появления всходов культуры, от величины которых зависит густота стояния растений. В исследованиях норма высева составляла 450 шт/м<sup>2</sup> всхожих зерен озимой пшеницы. Так как гербициды вносили весной на показатель полевой всхожести и перезимовки они не оказывали влияния. В целом величина полевой всхожести в опыте составляла 81,8–82,4 %, что позволило получить на единице площади от 368 до 371 взшедших растений озимой пшеницы. Значительной разницы в величине данного показателя среди протравителей не выявлено. Несколько выше (+0,6 % или +3 шт/м<sup>2</sup> растений пшеницы) данный показатель был в варианте с протравителем Сценик Комби, что можно объяснить его инсекто-фунгицидным действием и защитой всходов от почвенных вредителей.

Показатель перезимовки растений озимой пшеницы в опыте зависел от состояния культурных растений, в котором они уходили в зим-

ний период, и условий зимнего периода. Так как посев был произведен в оптимальные агротехнические сроки, протравленными семенами и условия зимнего периода были в целом благоприятными величина перезимовки растений озимой пшеницы была высокой и составляла 81,8–82,9 %, что позволило сохранить весной от 297 до 303 шт/м<sup>2</sup> растений озимой пшеницы.

Величина растений сохранившихся к уборке в большей степени коррелировала с числом сорных растений в изучаемых вариантах, нежели с наличием болезней. Варианты с применением гербицидов позволили дополнительно сохранить на 1 м<sup>2</sup> площади посева от 32 до 40 шт. растений озимой пшеницы. Показатель сохраняемости растений по отношению к числу взошедших в изучаемых вариантах был выше на 8,7–10,2 % в сравнении с контролем без химпрополки. Значительных различий в величине сохраняемости между вариантами опыта выявлено не было. Диапазон колебания данного показателя при использовании гербицидов составлял 1,3–1,5 %.

Анализ данных элементов структуры урожайности показал, что каждый из изучаемых элементов системы химической защиты растений вносил свой вклад в их количественные параметры. Максимальный вклад в данные параметры вносило применение гербицидов на фоне протравливания семян. Так если в контрольном варианте число продуктивных стеблей и коэффициент продуктивной кустистости составили соответственно 337 шт/м<sup>2</sup> и 1,34, то вариант с гербицидной обработкой препаратом Секатор Турбо + Атрибут на фоне протравителя Баритон увеличивали данные показатели на 32 шт/м<sup>2</sup> продуктивных стебля и 0,18 соответственно. Дальнейшее увеличение степени химизации за счет одно- и двукратного применения фунгицидов увеличивало коэффициент продуктивной кустистости на 2,0–5,9 %. Максимальная величина коэффициента продуктивной кустистости 1,61 и число продуктивных стеблей 471 шт/м<sup>2</sup> получено в варианте с использованием протравителя Сценик Комби, гербицида Гусар Турбо и двукратной обработкой фунгицидами Фалькон (ст. 37) и Солигор (ст. 61).

Контрольный вариант на фоне протравителя сформировал посевы с содержанием зерна в колосе 33,1 шт. Рост химизации позволил увеличить данный показатель на 19,6–36,0 %, достигая максимального значения 45 шт. в варианте с протравителем Баритон Супер, гербицидом Гусар Актив Плюс и двукратной фунгицидной обработкой препаратами Солигор и Прозаро.

Масса 1000 зерен в контроле составила 34,2 г. Использование гербицидов увеличило данный показатель на 2,5 г. Наибольшее действие на ее величину оказывали фунгицидные обработки. Варианты с при-

менением фунгицидов увеличивали массу 1000 зерен на 7,9–10,6 г. Причем наибольший прирост (+23,1 %) по данному показателю обеспечивало применение фунгицида в стадию 37.

Анализируя данные по массе зерна с 1 колоса необходимо отметить, что увеличение уровня химизации посевов озимой пшеницы позволило увеличить его с 1,13 г на контроле до 2,01 г в варианте 5.

На высоком агрофоне исключительно резко проявилась значимость каждого элемента защиты. Так, химпрополка позволила получить прибавку к контролю 24,5 ц/га (таблица 1). Однократная обработка Солигором в стадию флаг-листа обеспечила прибавку урожая 17,2 ц/га.

Таблица 1. Урожайность посевов, ц/га

Вариант	2017 г.	± к контролю	
		ц/га	%
Контроль	38,1	–	–
Баритон, Секатор Турбо + Атрибут	62,6	24,5	64,3
Баритон, Секатор Турбо + Атрибут, Солигор	79,8	41,7	109,4
Сценик Комби, Гусар Турбо, Фалькон, Солигор	92,8	54,7	143,6
Баритон Супер, Гусар Актив Плюс, Солигор, Прозаро	90,3	52,2	137,0
НСР <sub>05</sub>	2,32	–	–

Можно предположить, что столь высокий хозяйственный эффект обусловлен достаточно поздним началом развития септориоза в сезоне 2017 г., совпадением инфекционного и патологического процессов с обработкой по флаг-листу и исключительной ее своевременностью.

Более насыщенные программы защиты (варианты 4 и 5), основанные на протравителях Сценик Комби и Баритон Супер позволили сформировать более 90 ц/га урожая зерна. Как видно из результатов исследований наиболее урожайным оказался вариант 4 (92,8 ц/га). Этот вариант защиты обеспечили сохранение 27,6 ц/га по сравнению с контролем и 7,8–13,7 ц/га в сравнении с другими вариантами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / К. В. Коледа [и др.]; под общ. ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 340 с.
2. Развитие сельского хозяйства в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://vuzlit.ru/636131/rastenievodstvo>. – Дата доступа: 03.01.2019.
3. Экономика производства зерна [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5719239/page:24/#39>. – Дата доступа: 03.01.2019.

## СЕЛЕКЦИЯ ЧЕРЕМУХИ НА ДЕКОРАТИВНОСТЬ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ И ЗА ЕЕ ПРЕДЕЛАМИ

**Ренгартен Г. А.** – к. с.-х. н., ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная  
академия», кафедра биологии растений, селекции и семеноводства,  
микробиологии

На Северо-Востоке России практически отсутствует материал по интродукции нетрадиционных садовых культур. Нет данных об изучении видов и сортов декоративной черемухи. Известно, что в городах Новосибирске, Крымске и Перми получены декоративные сорта черемухи, которые внесены в Госреестр селекционных достижений РФ. Форм и сортов полученных от межвидовых и межсортовых скрещиваний еще достаточно мало. В связи с этим можно считать тему данных исследований актуальной.

Черемуха хорошо себя зарекомендовала в качестве декоративного растения. Ее часто высаживают в парках и аллеях. Черемуха привлекательна не только соцветиями, но и окрашенной листвой, кистями, плодами. Побеги, срезанные во время цветения или подвергнутые выгонке, используют для составления букетов и других флористических композиций. Растения черемухи благополучно переносят городскую среду (загазованность и задымленность воздуха и т. п.). Все эти качества позволяют рекомендовать черемуху для более обширного использования в озеленении.

Особенно декоративны формы черемухи обыкновенной с розовыми или махровыми цветками с плакучей кроной и пестролистностью.

В настоящее время (Государственный реестр селекционных достижений России 2018 г.) включено 7 сортов черемухи декоративного направления. Многие сорта получены в Центральном Сибирском ботаническом саду Сибирского отделения РАН (г.Новосибирск) В. С. Симагиным.

Декоративные формы черемухи (Нежность, Чайка и др.) получены в г.Крымск на Крымской опытно-селекционной станции [1].

Отбор высокодекоративных форм черемухи поздней проводится в Главном ботаническом саду имени Н. В. Цицина РАН (г.Москва). В странах Европы также имеются сорта декоративной черемухи.

Крупные английские частные питомники сами проводят селекционную работу по созданию новых сортов черемухи или финансируют специальные селекционные программы в специализированных научных центрах.

В настоящее время селекционная работа по черемухе направлена на получение межвидовых гибридов между черемухой обыкновенной и виргинской, сочетающих высокую зимостойкость и легкость вегетативного размножения первого вида и более позднее цветение второго [3, 4, 5].

В связи с тем, что на Северо-Востоке России практически отсутствуют декоративные сорта черемухи. И эта зона является неблагоприятной для выращивания ряда плодовых и декоративных древесных культур (частые возвратные заморозки весной, повторяющиеся суровые зимы каждые десять лет), то выращивание черемухи, как более устойчивой культуры к климатическим невзгодам наиболее целесообразно. Разработкой этого вопроса посвящена данная тема исследований.

Основная цель исследований заключалась в комплексной оценке сортообразцов по хозяйственно-полезным признакам и выделение лучших для дальнейших этапов селекционной работы.

В качестве объектов исследований послужили 8 сортообразцов черемухи разного видового и генетического происхождения:

1. Черемуха обыкновенная или кистевая (*Padus avium* Mill.) – форма *plena* (махровая): Метео, Колората;

2. Черемуха Лауха (*P. xlauchiana*), гибридные сортообразцы черемухи обыкновенной и виргинской): Пурпурная свеча, Сибирская красавица, Чемальская красавица;

3. Черемуха виргинская (*Padus virginiana* (L. Mill.): Шуберт, Ч. виргинская № 2.

Исследования по изучению сортообразцов черемухи проводили на период 2017 по 2018 гг. на опытном участке питомника растений ООО «Быстрый сад» в Юрьянском районе Кировской области. Опыт заложен 2-х летним посадочным материалом в 2013 г осенью. Схема посадки растений 5×4 м. Почва участка дерново-подзолистая средне-суглинистая, имеет следующие агрохимические показатели: рН<sub>KCL</sub> 5,5 (слабокислая); степень насыщенности основаниями – 81,8 %; содержание: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 264 мг/кг почвы; K<sub>2</sub>O – 174 мг/кг почвы. Мощность гумусового горизонта 25 см.

Оценка изучения сортообразцов проводилась согласно программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [2].

В результате наших исследований было выявлено, что сорта, которые относятся к черемухе кистевой (f. *plena*, Метео, Колората), а также виргинской (Шуберт) имели посредственный вкус плодов (3,8–3,9 балла) и меньше массу плодов (0,5–0,6 г). У сорта Шуберт самые низкие показатели продуктивности по опыту. Лучшие показатели по качеству плодов обнаружены у отборного сеянца черемухи виргинской

№ 2, как по диаметру плодов (0,9–1,3 см), так и по массе ягод (1,0–1,3 г), этот сортообразец можно считать и плодовым и декоративным. Следует отметить изменение продуктивности сортообразцов в зависимости от генетического происхождения. Сорты, относящиеся к черемухе кистевой имели ниже показатели массы кисти, количества ягод на кисти и массы 100 ягод, сортообразцы же полученные с участием виргинской черемухи (виргинская №2) имели показатели продуктивности выше. Учет оценки зимостойкости показал отсутствие повреждений изучаемых сортообразцов. Фенологические наблюдения, позволили установить генетическую закономерность продолжительности фенологических фаз, в том числе сроки их наступления.

Сортообразцы полученные на основе (Лауха, виргинская) начинают цвести на 2 недели позднее сортообразцов полученных от кистевой черемухи. Такая же картина наблюдалась и при более позднем прохождении фенофаз по срокам цветения, созревания и начала листопада (таблица 1).

Таблица 1. Сроки фенологических фаз у декоративных сортообразцов черемухи, среднее за 2017–2018 гг.

Сортообразец	Генетическое происхождение	Фенологические фазы					
		зеленый конус	бутизация	начало цветения	конец цветения	созревание	начало листопада
F. plena	кистевая ( <i>Padus avium</i> Mill.)	16.04	10.05	17.05	27.05	15.07	3.09
Метео		15.04	7.05	12.05	21.05	12.07	1.09
Колората		17.04	9.05	17.05	24.05	14.07	1.09
Пурпурная свеча	Лауха ( <i>P. xlauchiana</i> )	20.04	17.05	29.05	8.06	31.07	13.09
Сибирская красавица		19.04	18.05	25.05	4.06	25.07	10.09
Чемальская красавица		19.04	9.05	27.05	5.06	26.07	9.09
Шуберт	виргинская	20.04	13.05	28.05	7.06	28.07	11.09
Виргинская № 2	( <i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.)	20.04	11.05	30.05	8.06	29.07	13.09

В более влажный год (2017 г.) на сортообразцах Метео и Колората была высокая степень поражения плодов кармашками сливы (60–85 %).

Оценка силы роста (на 6 год посадки в 2018 г.), позволила выделить по показателям высоты деревьев и объема кроны более сильнорослые сортообразцы: Колората-2,9 м высота и 2,4 м<sup>3</sup> объем кроны, Пурпурная свеча соответственно 2,8 м и 2,5 м<sup>3</sup>, виргинская №2 – 2,8 м и 3,2 м<sup>3</sup>.

У махровой декоративной формы черемухи кистевой (f. *pleno*) показатели высоты и объема кроны были минимальными 1,5 м и 0,6 м<sup>3</sup>.

Анализ прохождения фенофаз позволил сделать следующие предварительные выводы: сорта, которые относятся к черемухе кистевой, раньше начинают и заканчивают вегетацию. Сортообразцы, полученные на основе ч. Лауха имели сроки прохождения фенофаз позднее. В связи с тем, что их цветение так же проходит позднее, является ценным признаком для селекции, так как вероятность попасть под поздневесенние заморозки меньше.

Таким образом, на основании проведенных первичных исследований по интродукции декоративных черемух на Северо-Востоке России для дальнейших этапов селекционной работы на декоративность, лучшим по комплексу признаков выделился сортообразец виргинской черемухи, полученный от свободного опыления – виргинская №2. Данный сортообразец имеет более плоскую крону, позднее цветение и меняет окраску листьев (весной она зеленая, ближе к лету и до конца сезона темно-пурпурная, окраска плодов темно-пурпурная (почти черная). Поврежденный вредителями и болезнями на нем за годы наблюдений не обнаружено.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Еремин, Г. В. Интродукция и изучение черемухи на Кубани // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2016. – № 56. – С. 35–39.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
3. Симагин, В. С. Основные декоративные качества черемух и их генетические источники // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 9 (95). – С. 61–65.
4. Симагин, В. С. Селекция черемухи как декоративной культуры // Садоводство и виноградарство. – 2015. – № 6. – С. 11–16.
5. Симагин, В. С. Селекция черемухи как декоративной культуры для Севера и Востока России // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2015. – № 36 (6). – С. 154–167.

УДК 633.491

## СПОСОБЫ И СРОКИ ПОСАДКИ КАРТОФЕЛЯ КАК ЭЛЕМЕНТЫ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ЕГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

**Романова И. Н.** – д. с.-х. н., профессор; **Мартынова К. В.** – аспирант ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрономии, землеустройства и экологии

Производство любой растениеводческой продукции в настоящее время должно строиться на принципах энерго- и ресурсосбережения.

Для этого каждый прием агротехники для конкретного объекта в строго определенных условиях должен иметь оптимальное решение.

Поэтому в 2016–2018 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Смоленской ГСХА проводилось изучение способов и сроков посадки среднеспелого сорта картофеля Волат.

Двухфакторные полевые опыты были заложены в шестипольном севообороте кафедры растениеводства на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, имеющей глубину пахотного горизонта 20–22 см, содержащей 1,8 % гумуса (по Тюрину), подвижных форм фосфора (по Кирсанову) – 122 мг/кг, обменного калия (по Кирсанову) – 186 мг/кг почвы,  $pH_{\text{сол.}}$  – 5,8.

Изучали 2 способа посадки: гладкий и гребневой; 5 сроков: 1. При физической спелости почвы (в 2016 г. – 28 апреля; в 2018 г. – 29 апреля); остальные – через 7 дней. Схема посадки 70×30 см (47,6 тыс. клуб./га). Размещение делянок в опыте рендомизированное, в четырехкратной повторности, площадь опытной делянки – 10 м<sup>2</sup>.

Закладка опытов, учеты, наблюдения, анализы проводились согласно Методике Госсортоиспытания (1985) и соответствующим ГОСТам.

Предшественник – люпин на семена. Подготовка поля под картофель состояла из лущения после уборки люпина, зяблевой вспашки, ранневесеннего закрытия влаги, весенней перепашки зяби, культивации с боронованием, нарезки гребней. Органические удобрения вносили под зяблевую вспашку в дозе 30 т/га, минеральные – локально при посадке N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> (нитрофоска). Подготовка клубней к посадке: обработка их эпином и озеленение. Посадка проводилась ручным способом. Уход за растениями включал: довсходовое боронование, обработка раундапом против сорняков, междурядные обработки, окучивание, обработки посадок против вредителей (банкол) и болезней (оксихом). Уборка картофеля проводилась по мере созревания вариантов ручным способом.

Метеорологические условия 2016–2018 гг. были неодинаковыми, что позволило испытать элементы технологий при разной обеспеченности вегетационных периодов осадками и теплом.

Погодные условия наряду с приемами агротехники оказывают существенное влияние на рост и развитие растений картофеля.

В среднем, продолжительность вегетационного периода сорта Волат находилась в пределах 91–92 дней (таблица 1).

Способы посадки существенного влияния на данный показатель не оказали. В зависимости от сроков посадки длина вегетационного пе-

риода варьировала в пределах 7 дней. Более ранняя посадка приводила к увеличению данного показателя.

Таблица 1. Влияние способов и сроков посадки картофеля на урожайность и качество клубней картофеля, 2016–2018 гг.

Способ посадки	Срок посадки	Вегетационный период, дн.	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Густота стояния стеблей, тыс. шт./га	Площадь листово-поверхности, тыс. м <sup>2</sup> /га	Фотосинтетический потенциал посадок, млн. м <sup>2</sup> сут./га	Урожайность, т/га	Содержание крахмала, %
Гладкий	1	96	92	96	126	34	1,7	16,8	17,2
	2	93	93	96	150	37	1,9	21,7	16,9
	3	92	96	98	222	40	2,0	26,4	16,7
	4	91	97	98	226	36	1,6	22,2	16,7
	5	89	96	97	179	32	1,4	18,2	16,8
Среднее		92	95	97	181	36	1,7	21,1	16,9
Гребневой	1	93	94	96	216	36	1,8	22,9	17,3
	2	92	96	98	222	40	2,1	29,1	17,0
	3	92	98	98	229	38	2,0	27,9	17,1
	4	90	96	97	177	34	1,5	15,4	16,8
	5	86	96	97	154	30	1,2	11,2	16,7
Среднее		91	96	97	200	36	1,7	21,3	17,0

НСР<sub>05</sub>: среднее по опыту – 1,4; способы посадки – 0,3; сроки посадки – 1,2

Полевая всхожесть, определяемая отношением числа взошедших растений к количеству высаженных клубней в процентах, в опыте колебалась от 92 до 98 % и имела тенденцию к повышению при гребневой посадке. При обоих способах посадки картофеля данный показатель оказался наибольшим (97–98 %) при третьем, четвертом сроках ее проведения.

Выживаемость растений картофеля оказалась достаточно высокой, колебалась в пределах 96–98 %, не зависела от способов посадки, достигала наибольших значений при третьем-четвертом сроках посадки при гладком способе и при втором-третьем – гребневом.

Продуктивность посадок картофеля во многом определяется густотой стояния стеблей на единице площади. Считается, что для продовольственного картофеля эта величина должна составлять 200–250 тыс. шт/га. В наших исследованиях данный показатель варьировал в пределах 126–229 тыс. шт/га и в значительной мере определялся приемами агротехники. При гладкой посадке, в среднем, густота стеб-

лестоя составила 181 тыс., в то время как при гребневой – 200 тыс. шт/га. При обоих способах посадки густота стояния стеблей достигала максимальной плотности при третьем сроке ее проведения.

Максимальная площадь листовой поверхности в посадках картофеля колебалась в пределах 32–40 тыс. м<sup>2</sup>/га. Величина данного показателя, в среднем, не зависела от способов посадки и существенно определялась ее сроками. При гладкой посадке наибольших размеров фотосинтезирующая поверхность достигала при третьем сроке посадки, при гребневой – при втором. В этих же вариантах оказался наибольшим и фотосинтетический потенциал посадок – 2,0–2,1 млн. м<sup>2</sup> сут./га, который не зависел от способов посадки.

Урожайность основной продукции является одним из главных показателей оценки сорта или агроприема. Данные, полученные в опыте, свидетельствуют о различном влиянии технологических приемов на урожайность картофеля. В среднем, способы посадки картофеля не оказали существенного влияния на последнюю, в тоже время в зависимости от сроков посадки наблюдалось значительное ее варьирование. В среднем, наибольшая урожайность (27,2 т/га) получена при третьем сроке посадки.

Представляют интерес данные по колебанию сборов продукции в зависимости от сроков в пределах каждого из способов посадки. При гладком способе наибольшая урожайность получена при проведении посадки в 3 срок; как более ранняя, так и более поздняя посадка вызывают плавное снижение ее значений. При гребневой посадке урожайность достигает максимума при втором сроке; более поздняя посадка вызывает резкое падение ее величины.

Изучаемые агроприемы не оказали существенного влияния на крахмалистость клубней (16,7–17,3 %). Их дегустационная оценка оказалась более высокой при поздних сроках посадки, чем при ранних (4,3–4,4 баллов).

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что среднеспелый сорт картофеля Петербургский на дерново-подзолистой среднесуглинистой среднекультуренной почве при посадке в предварительно нарезанные гребни спустя 7–14 дней после наступления физической спелости почвы способен формировать урожайность клубней 28–29 т/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коршунов, А. В. Приемы агротехники влияют на урожай и его качество / А. В. Коршунов, А. В. Семенов / Картофель и овощи. – 2003. – № 3. – С. 8–9.
2. Постников, А. Н. Картофель / А. Н. Постников, А. А. Постников. – Москва : МСХА, 2002. – 75 с.
3. Романова, И. Н. Оптимальные сроки посадки / И. Н. Романова, И. А. Карамулина / Картофель и овощи. – 2007. – № 3. – С. 7.

4. Романова, И. Н. Продуктивность сортов картофеля разных экотипов в зависимости от условий выращивания / И. Н. Романова, С. М. Князева, Н. В. Птицына, С. Е. Терентьев, И. А. Карамулина / Научно-практический журнал «Природообустройство». – № 5. – 2018. – С.103–108.

5. Романова, И. Н. Влияние системы внесения удобрений на урожайность крахмало-содержащих культур и выход спирта / И. Н. Романова, С. Е. Терентьев, Е. А. Маренкова, О. В. Полозова, М. И. Переписичай / Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 5. Москва.

УДК [631.872+631.84]:[633.853.492"324"+633.853.488]

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТОВИТА И ФОСФАТОВИТА НА ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЕ И РЕДЬКЕ МАСЛИЧНОЙ**

<sup>1</sup>Романцевич Д. И. – ассистент; <sup>1</sup>Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент;  
<sup>1</sup>Лисенкова Т. Н. – магистрант; <sup>2</sup>Журавский А. С. – ст. преподаватель  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
<sup>1</sup>кафедра земледелия; <sup>2</sup>кафедра организации производства в АПК

В современных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур все большую популярность приобретают экологически безопасные агенты, поскольку внесение высоких доз минеральных удобрений и химических средств защиты растений без достаточного научно обоснования и с нарушением технологии применения может влечь за собой довольно опасные экологические следствия.

Уже сегодня производители имеют на вооружении ряд современных эффективных препаратов, которые прекрасно зарекомендовали себя в растениеводстве. С целью удешевления технологий выращивания сельскохозяйственных культур и поддержки экологического состояния окружающей среды разработаны альтернативные пути улучшения азотного и фосфорного питания растений, в частности, предпосевная бактериализация семян отселектированными штаммами азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий.

Применение биопрепаратов ассоциативного действия дает возможность совершить частичную замену минеральных удобрений или снизить дозу их применения, повысив коэффициент их использования растениями [1].

Экспериментальная работа выполнена в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии в период с 2016 по 2018 гг. Исследования проводились в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА», расположенном в поселке Чарны Горецкого района Могилевской области.

Схема опыта включала следующие варианты: 1)  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$  – фон; 2) Фон + Азотовит – обработка семян (2,0 л/т); 3) Фон + Фосфа-

товит – обработка семян (2,0 л/т); 4) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т); 5) Фон + Азотовит – в начале бутонизации (1,0 л/га); 6) Фон + Фосфатовит – в начале бутонизации (1,0 л/га); 7) Фон + Азотовит + Фосфатовит – в начале бутонизации (по 0,5 л/га); 8) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т) + Азотовит – в начале бутонизации (0,5 л/га); 9) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т) + Фосфатовит – в начале бутонизации (0,5 л/га); 10) Фон + Азотовит + Фосфатовит – обработка семян (по 1,0 л/т) Азотовит + Фосфатовит – в начале бутонизации (по 0,5 л/га).

Для проведения экономической оценки эффективности производства семян были составлены технологические карты по вариантам, на основании которых были рассчитаны статьи затрат: заработная плата с начислениями, стоимость энергоресурсов, стоимость посевного материала, ядохимикатов, минеральных удобрений и др.

Стоимость удобрений взята исходя из закупочных цен: карбамид 610,92 руб. за 1 т, аммонизированный суперфосфат – 700,00 руб. за 1 т, хлористый калий – 180,52 руб. за 1 т, КАС – 383,00 руб. за 1 т и нормы расхода на 1 га в физическом весе. Стоимость Азотовита составляет 52,20 руб. за 1 л., Фосфатовита – 56,11 руб./л. Стоимость пестицидов на 1 га: Бутизан 400 – 111,5 руб./га, Рекс-Флор – 16,8 руб./га, Каратэ Зеон – 5,76 руб./га, Пронит – 71,08 руб./га.

Проведенные, таким образом, расчеты по каждому варианту опыта в ценах 2018 г. представлены в таблице 1.

Таблица 1. Затраты по возделыванию редьки и озимой сурепицы на 1 га, руб.

Статьи затрат	Варианты опыта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Сумма, руб.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Озимая сурепица										
Оплата труда с начислениями	30,38	30,35	30,33	30,39	30,35	30,33	30,38	30,42	30,39	30,46
Семена	3,3									
Удобрения и средства защиты растений	357,72									
Микробиологические препараты	–	0,21	0,22	0,43	26,10	28,06	54,16	26,53	28,49	54,59
Стоимость энергоресурсов на технологические цели	73,74	72,72	72,53	72,96	72,72	72,58	72,91	73,25	73,01	73,53
Работы и услуги	8,58	8,69	8,47	8,97	8,69	8,53	8,91	9,30	9,02	9,63
Затраты по содержанию основных средств	23,26	23,22	23,20	23,24	24,51	24,60	25,92	24,56	24,65	25,98

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Прочие прямые затраты	4,65	4,64	4,64	4,65	4,90	4,92	5,18	4,91	4,93	5,20
Затраты по организации производства	46,51	46,43	46,41	46,48	49,02	49,20	51,85	49,12	49,29	51,96
Всего затрат	548,14	547,28	546,82	548,13	577,32	579,24	610,34	579,11	580,80	612,37
Редька масличная										
Оплата труда с начислениями	37,47	37,45	37,48	37,50	37,49	37,45	37,50	37,61	37,51	37,70
Семена	14,4									
Удобрения и средства защиты растений	420,70									
Микробиологические препараты	–	0,63	0,67	1,29	26,10	28,06	54,16	27,39	29,35	55,45
Стоимость энергоресурсов на технологические цели	78,47	77,45	77,69	77,83	77,74	77,50	77,83	78,65	77,93	79,31
Затраты по содержанию основных средств	11,88	11,99	12,27	12,43	12,32	12,05	12,43	13,37	12,54	14,14
Работы и услуги	27,55	27,53	27,55	27,59	28,82	28,91	30,23	28,94	28,99	30,38
Прочие прямые затраты	5,51	5,51	5,51	5,52	5,76	5,78	6,05	5,79	5,80	6,08
Затраты по организации производства	55,10	55,06	55,09	55,17	57,64	57,81	60,46	57,87	57,99	60,76
Всего затрат	651,08	650,72	651,35	652,43	680,97	682,65	713,75	684,71	685,21	718,90

Основная статья расходов приходится на удобрения и средства защиты. Общие затраты по вариантам опытов колебались в пределах 546,82–718,90 руб.

Несколько ниже производственные затраты были по возделыванию озимой сурепицы, что связано с меньшим количеством обработок инсектицидами. Наибольшие затраты отмечены в варианте  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70} + \text{Азотовит (ос)} + \text{Фосфатовит (ос)} + \text{Азотовит (нб)} + \text{Фосфатовит (нб)}$  по всем культурам.

Цена на семена редьки масличной установлена на уровне 1210 руб. за 1 т, озимой сурепицы – 660 руб. за 1 т (согласно протоколу согласования цен между ТУП «Восток-Сортсемеовощ» и УО БГСХА от 17.09.2018 г.).

Все варианты опыта показали значительный экономический эффект. Так, прибыль в вариантах опытов колебалась от 465,48 руб. до 542,63 руб. на 1 га посева озимой сурепицы, от 1962,52 руб. до 2390,80 руб. на 1 га посева редьки масличной.

Рентабельность производства также была высокой. Так на озимой сурепицы она доходила до 96,3%, редьке масличной – до 332,6%

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания редьки масличной и озимой сурепицы

Показатели	Варианты опыта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Сумма, руб.									
Озимая сурепица										
1. Урожайность, ц/га	15,6	15,8	15,4	16,3	15,8	15,5	16,2	16,9	16,4	17,5
2. Стоимость продукции, руб.	1029,6	1042,8	1016,4	1075,8	1042,8	1023,0	1069,2	1115,4	1082,4	1155,0
3. Всего затрат, руб.	548,14	547,28	546,82	548,13	577,32	579,24	610,34	579,11	580,80	612,37
4. Прибыль, руб.	481,46	495,52	469,58	527,67	465,48	443,76	458,86	536,29	501,60	542,63
5. Рентабельность, %	87,8	90,5	85,9	96,3	80,6	76,6	75,2	92,6	86,4	88,6
6. Себестоимость 1 ц семян, руб.	35,14	34,64	35,51	33,63	36,54	37,37	37,68	34,27	35,41	34,99
Редька масличная										
1. Урожайность, ц/га	21,6	21,8	22,3	22,6	22,4	21,9	22,6	24,3	22,8	25,7
2. Стоимость продукции, руб.	2613,6	2637,8	2698,3	2734,6	2710,4	2649,9	2734,6	2940,3	2758,8	3109,7
3. Всего затрат, руб.	651,08	650,72	651,35	652,43	680,97	682,65	713,75	684,71	685,21	718,90
4. Прибыль, руб.	1962,52	1987,08	2046,95	2082,17	2029,43	1967,25	2020,85	2255,59	2073,59	2390,80
5. Рентабельность, %	301,4	305,4	314,3	319,1	298,0	288,2	283,1	329,4	302,6	332,6
6. Себестоимость 1 ц семян, руб.	30,14	29,85	29,21	28,87	30,40	31,17	31,58	28,18	30,05	27,97

Таким образом, наиболее экономически выгодными вариантами на озимой сурепице были: вариант с обработкой семян Азотовитом и Фосфатовитом на фоне  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$  (прибыль – 527,67 руб., рентабельность – 96,3%),  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70} + \text{Азотовит (ос)} + \text{Фосфатовит (ос)} + \text{Азотовит (нб)}$  (прибыль – 536,29 руб., рентабельность – 92,6%) и вариант  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70} + \text{Азотовит (ос)} + \text{Фосфатовит (ос)} + \text{Азотовит (нб)} + \text{Фосфатовит (нб)}$  (прибыль – 542,63 руб., рентабельность – 88,6%).

Самая высокая прибыль и рентабельность производства семян редьки масличной получена в вариантах:  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70} + \text{Азотовит (ос)} + \text{Фосфатовит (ос)} + \text{Азотовит (нб)}$  (2255,59 руб., 329,4%) и  $N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70} + \text{Азотовит (ос)} + \text{Фосфатовит (ос)} + \text{Азотовит (нб)} + \text{Фосфатовит (нб)}$  (2390,80 руб., 332,6%).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вся правда об эффективности использования микробиологических препаратов для повышения урожайности [Электронный ресурс]. Портал агробизнеса. Режим доступа: <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/the-whole-truth-about-the-efficiency-of-microbiological-preparations-to-increase-yield/>. Дата доступа: 10.11.2018.

## **УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ЗЕРНА РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

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

Кормовая кукуруза дает большие урожаи и высокопитательный корм, благодаря чему имеет решающее значение в развитии животноводства. Зерно кукурузы отличается высокими кормовыми достоинствами: 1 кг содержит 1,34 корм. ед., тогда как зерно ячменя – 1,2 корм. ед., зерно овса – 1,0 корм. ед. [1]. При возделывании кукурузы, как и любой другой культуры, выбор гибрида является первоначальным, определяющим элементом технологии возделывания, поэтому в конкретном хозяйстве особенно важно определить адекватную систему гибридов, в наибольшей степени отвечающую как почвенно-климатическим условиям, так и производственным задачам предприятия. Поэтому целью наших исследований стало изучение сравнительной эффективности возделывания различных гибридов кукурузы на зерно в условиях СПК «Дружба-Автюки» Калинковичского района.

В качестве объектов изучения использовались гибриды Ладога, Полесский 212 СВ и Полтава, возделываемые в хозяйстве по типовой для региона технологии. Биологическая урожайность и ее структура оценивались по общепринятой методике [2]. Оценка качества зерна проводилась на кафедре кормопроизводства и хранения продукции растениеводства УО БГСХА методом спектрального экспресс-анализа с использованием инфракрасного анализатора зерна и зернопродуктов Infraneo Junior.

В таблице 1 приведены сводные данные по урожайности и ее структуре в сравнении между гибридами. Среди рассматриваемых гибридов кукурузы максимальное количество початков сформировали растения гибрида Полесский 212 СВ – 1,29 шт./ растение, в то время как у гибридов Ладога и Полтава на одно растение приходилось 1,16 и 1,23 шт. соответственно.

Наибольшее число вертикальных рядков и количество зерновок в вертикальных рядках початка также отмечено у гибрида белорусской селекции Полесский 212 СВ (13 и 21 шт. соответственно). В то время как у гибрида Ладога данные показатели составили (12,8 и 21 шт. соответственно), а у гибрида Полтава (13 и 20,5 шт.).

Таблица 1. Структура урожайности и биологическая урожайность различных гибридов кукурузы

Показатель	Гибрид		
	Ладога	Полтава	Полесский 212 СВ
Число учтённых растений, шт.	8	8	8
Количество початков учтённых растений, шт.	9,3	9,8	10,3
Среднее количество початков с 1 растения, шт.	1,16	1,23	1,29
Число рядков вертикальных, шт./початок	12,8	13,0	13,0
Количество зерновок в рядках початка, шт.	21,0	20,5	21,0
Общее количество зерен одного початка, шт.	268	266,3	273,5
Масса зерна одного початка, г	70,0	62,4	70,6
Масса 1000 зерен, г	261,5	234,4	258,3
Удельный вес семян по фракциям, %:			
9 мм	17,0	19,8	23,9
8 мм	56,8	49,4	64,0
7 мм	22,8	24,8	10,2
6 мм	3,2	5,5	1,7
отход	0,2	0,5	0,2
Биологическая урожайность зерна при фактической влажности, ц/га	64,3	62,3	74,7
Биологическая урожайность зерна стандартной влажности, ц/га (НСР <sub>05</sub> = 7,27)	49,6	48,0	57,5

Наибольшее общее количество зерен одного початка также отмечено у гибрида Полесский 212 СВ (273,5 шт.), наименьшее – у гибрида Полтава (266,3 шт.). У гибрида Ладога данный показатель занял промежуточное положение (268 шт.).

В целом, наибольшая масса зерна с одного початка получена при возделывании гибрида Полесский 212 СВ (70,6 г), наименьшая – при возделывании гибрида Полтава (62,3 г). Масса зерна с одного початка при возделывании гибрида Ладога составила 70 г.

Максимальную массу 1000 зерен обеспечил гибрид Ладога (261,5 г), наименьшую – гибрид Полтава (234,4 г). У гибрида Полесский 212 СВ данный показатель составил 258,3 г.

Наиболее крупное зерно (8–9 мм) получено при возделывании гибрида кукурузы Полесский 212 СВ (87,9 % от всей массы зерна), наименьшей крупностью зерна характеризуется гибрид Полтава (69,2 %). Зерно размером 8–9 мм у гибрида Ладога составило 73,8 % от всей массы зерна данного гибрида.

Таким образом, можно отметить, что среди рассматриваемых гибридов кукурузы, возделываемых в условиях предприятия, максимальная биологическая урожайность зерна стандартной влажности получена при использовании гибрида Полесский 212 СВ – 57,5 ц/га, что су-

щественно выше по сравнению с другими вариантами. Гибриды Полтава и Ладога сформировали урожайность одного уровня.

Требования к качеству кукурузного зерна будут различными в зависимости от его использования. В таблице 2 представлены показатели качества зерна кукурузы полученного в хозяйстве.

Таблица 2. Показатели качества зерна кукурузы

Показатель качества	Гибрид		
	Ладога	Полтава	Полесский 212 СВ
Содержание протеина, %	11,5	11,5	12,6
Выход протеина с 1 га, ц	5,7	5,5	7,2
Содержание крахмала, %	70,6	70,4	67,7
Выход крахмала с 1 га, ц	35,0	33,8	38,9
Содержание жира, %	4,8	4,7	5,0
Выход жира с 1 га, ц	2,4	2,3	2,9

Максимальное содержание протеина в зерне кукурузы отмечено у гибрида белорусской селекции Полесский 212 СВ (12,6 %). Содержание протеина у остальных гибридов находилось на одном уровне и составило 11,5 %. Выход протеина при этом у гибрида Полесский 212 СВ составил 7,2 ц/га, в то время как у гибридов Ладога и Полтава 5,7 и 5,5 ц/га соответственно.

По содержанию крахмала наибольшим содержанием характеризуется гибрид Ладога (70,6 %), незначительно уступает ему гибрид Полтава (70,4 %). Минимум крахмала отмечен в зерне гибрида Полесский 212 СВ (67,7 %). Выход крахмала при этом у гибрида Полесский 212 СВ за счет урожайности составил 38,9 ц/га, в то время как у гибридов Ладога и Полтава 35,0 и 33,8 ц/га соответственно.

Зерно гибрида Полесский 212 СВ характеризуется и наибольшим содержанием жира – 5 %, что на 0,2 % выше, чем у гибрида Ладога и на 0,3 %, чем у гибрида Полтава. В расчете на 1 га выход жира у гибрида Полесский 212 СВ составил 2,9 ц/га, т.е. на 0,5 ц/га выше, чем у гибрида Ладога и на 0,6 ц/га, чем у гибрида Полтава.

Таким образом, по качественным показателям лучшим среди рассматриваемых гибридов кукурузы оказался гибрид белорусской селекции Полесский 212 СВ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Динамика формирования урожая гибридов кукурузы разной спелости / Д. В. Лужинский [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 3. – С. 11–15.
2. Растениеводство. Полевая практика: учеб. пособие / Д. И. Мельничук [и др.]; под ред. проф. Д. И. Мельничука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 296 с.

## ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ХРАНЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ СВОЙСТВА СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

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

На этапе хранения в клубнях картофеля происходят сложные физиолого-биохимические процессы, изменяется их химический состав, в насыпи размножаются микроорганизмы, в том числе патогенные. Клубни сортов с коротким периодом покоя зачастую начинают прорастать уже в начале зимы, что снижает качество картофеля и повышает потери, ухудшает семенные показатели посадочного материала и, как следствие, снижает качество посадки и урожайность. Таким образом, хранение урожая картофеля – не только завершающий этап сельскохозяйственного производства, но и его начало. От условий хранения семенного картофеля в значительной мере зависит величина и качество будущего урожая [1, 2, 3]. В связи с этим целью наших исследований стала оценка продуктивных свойств посадочных клубней картофеля в зависимости от режима их хранения.

Хранение картофеля осуществлялось в 2016–2017 гг. в ОАО «Горецкое», оценка продуктивных свойств клубней после хранения проводилась на опытном поле УО БГСХА в 2017–2018 гг.

Схема опыта включала два фактора: фактор А – сорт картофеля; фактор Б – режим хранения семенных клубней. В качестве объектов исследований были использованы семенные клубни картофеля сортов Маделен, Бриз, Скарб, Янка, выращиваемые в хозяйстве. В 1 варианте хранения картофель хранился в камерах с искусственным охлаждением: температура воздуха +2–3°C, относительная влажность воздуха – 90–95 %. Во 2 варианте картофель хранился в хранилище без искусственного охлаждения, с активным вентилированием продукции. При этом в основной период обеспечивался следующий режим хранения: температура воздуха +5–6°C, относительная влажность воздуха – 80–85 %. Способ хранения – в контейнерах.

Посадка клубней, хранившихся в различных условиях, производилась вручную в гребни в четырехкратной повторности – по 15 клубней в каждой. В дальнейшем за растениями осуществлялся уход по общепринятой технологии. Уборка производилась также вручную, учет урожая – покусно, с определением числа стеблей и клубней, массы клубней в расчете на куст (таблица 1).

Таблица 1. Продуктивность растений картофеля, полученных из посадочного материала, хранившегося в различных условиях

Сорт	Тип хранилища	Число стеблей, шт./куст	Число клубней, шт./куст	Масса клубней г/куст
2017 г.				
Маделен	1	5,4	19,4	1178,3
	2	4,2	15,3	1150,8
Бриз	1	4,2	18,6	1045,0
	2	4,6	17,3	1113,9
Скарб	1	4,9	18,6	1429,3
	2	5,0	18,4	1185,7
Янка	1	6,4	22,5	1069,7
	2	5,7	21,3	1034,8
НСР <sub>05</sub> фактор А (сорт)				32,55
фактор В (режим)				23,01
взаимодействие АВ				46,03
2018 г.				
Маделен	1	2,3	7,5	860,8
	2	2,5	5,2	619,5
Бриз	1	2,9	7,6	624,6
	2	2,9	7,5	534,7
Скарб	1	2,3	6,4	514,1
	2	3,0	6,5	475,1
Янка	1	3,7	13,4	732,0
	2	3,3	11,8	698,3
НСР <sub>05</sub> фактор А (сорт)				23,46
фактор В (режим)				16,59
взаимодействие АВ				33,18
среднее				
Маделен	1	3,8	13,4	1019,5
	2	3,3	10,2	885,1
Бриз	1	3,5	13,1	834,8
	2	3,7	12,4	824,3
Скарб	1	3,6	12,5	971,7
	2	4,0	12,4	830,4
Янка	1	5,0	17,9	900,8
	2	4,5	16,5	866,5

В 2017 г. результаты опыта не позволили сделать однозначных выводов для всех изучаемых сортов. По количеству образованных стеблей в расчете на одно растение они проявили различную реакцию на изучаемый фактор. Количество образованных клубней у всех сортов было больше в первом варианте хранения семенных клубней (с искусственным охлаждением). Индивидуальная продуктивность растений была существенно выше также в этом варианте у всех сортов, кроме сорта Бриз – его продуктивность была на 7 % выше в варианте с хранением клубней в хранилище без искусственного охлаждения (тип 2).

В 2018 г. по количеству образованных стеблей и клубней в расчете на куст также не прослеживалось четкой зависимости от режима хранения посадочного материала. Однако продуктивность растений всех сортов была существенно выше в варианте с хранением семенных клубней в условиях искусственного микроклимата (тип 1), в т.ч. и сорта Бриз.

Таким образом, в среднем за два года растения, полученные из семенных клубней, хранившихся в условиях искусственного микроклимата (тип 1), формировали большее количество дочерних клубней и обеспечивали более высокую индивидуальную продуктивность: сорт Маделен – на 15 %, Бриз – на 1,3 %, Скарб – на 17 %, Янка – на 4 %.

В таблице 3 приведены данные по биологической урожайности картофеля, товарности урожая и содержанию крахмала в клубнях.

Таблица 3. Урожайность и качество урожая картофеля, полученного из посадочного материала, хранившегося в различных условиях

Сорт	Тип хранилища	Биологическая урожайность, ц/га	Товарность, %	Товарная урожайность, ц/га	Содержание крахмала, %
2017 г.					
Маделен	1	589,1	90	530,2	14,9
	2	575,4	85	489,1	13,3
Бриз	1	522,5	81	423,2	15,2
	2	556,9	82	456,6	14,7
Скарб	1	714,6	89	635,9	15,1
	2	592,8	83	492,0	14,9
Янка	1	534,8	80	424,8	16,4
	2	517,4	77	398,3	15,6
2018 г.					
Маделен	1	430,4	89	383,0	12,8
	2	309,7	83	257,0	12,3
Бриз	1	312,3	76	237,3	12,1
	2	267,3	71	189,7	11,5
Скарб	1	257,0	90	231,3	11,8
	2	237,5	84	199,5	11,0
Янка	1	366,0	75	274,5	13,5
	2	349,1	71	247,8	12,8
среднее					
Маделен	1	509,7	89,5	456,6	13,8
	2	442,5	84,0	373,0	12,8
Бриз	1	417,4	78,5	330,2	13,6
	2	412,1	76,5	323,2	13,1
Скарб	1	485,8	89,5	433,6	13,4
	2	415,1	83,5	345,7	12,9
Янка	1	450,4	77,5	349,6	14,9
	2	433,2	74,0	323,0	14,2

Расчетная биологическая урожайность, как и индивидуальная продуктивность растений, в оба года исследований была выше в 1-м варианте хранения семенных клубней у всех сортов, кроме сорта Бриз в 2017 г. Такая же закономерность прослеживается по товарности урожая и величине товарной урожайности. Содержание крахмала в клубнях всегда было выше в 1-м варианте режима хранения. В среднем за два года хранение семенного картофеля всех сортов в условиях искусственного микроклимата обеспечило повышение биологической и товарной урожайности, а также содержание крахмала в клубнях нового урожая.

Таким образом, хранение семенных клубней при повышенной температуре и пониженной влажности воздуха в большей или меньшей степени снижает их продуктивные свойства. При этом реакция растений на данный фактор зависит от сортовых особенностей и условий вегетационных периодов, в которых семенные клубни были выращены и высажены.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пригодность к длительному хранению и направлению использования сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицура [и др.] // Весці Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі. Серыя аграрных навук.– 2015. – № 3.– С. 118–123.
2. Рылко, В. А. Влияние условий хранения семенных клубней картофеля на их лежкость и продуктивные свойства / В. А. Рылко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.– 2018. – № 1.– С. 50–55.
3. Картофель / Шпаар Д. [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : ФУА Информ, 1999. – 272 с.

УДК633.491

## СОРТОИСПЫТАНИЕ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

**Савенкова И. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Есенгулов А. Б.** – магистрант РГП на ПХВ «Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева», кафедра агрономии и лесоводства

Урожайность и качество картофеля более, чем у другой культуры зависят от сорта. В современных условиях к возделываемым сортам картофеля предъявляют высокие, комплексные требования. Они должны сочетать высокую урожайность с высокими вкусовыми качествами, комплексной устойчивостью к болезням и вредителям, экологической пластичностью, пригодностью к интенсивным технологиям возделывания. К современным сортам предъявляют жесткие требования, особенно в условиях формирования рынка. В связи с увеличением произ-

водства картофеля в личных подсобных хозяйствах требуется существенное совершенствование сортовых ресурсов картофеля с учетом потребности в сортах частного сектора. Современные рыночные условия предъявляют высокие требования к качеству и товарному виду клубней: вкусу, цвету, содержанию крахмала и другим свойствам. По хозяйственному назначению сорта картофеля разделяют на столовые, технические (заводские), столово-технические, кормовые, универсальные и сорта, пригодные для приготовления полуфабрикатов. К сортам каждой из групп предъявляются, кроме общепринятых, свои специфические требования [1].

Целесообразно выращивать в любом хозяйстве республики не менее 2–3-х сортов разных сроков созревания в целях лучшей адаптации культуры к местным условиям и экономически выгодной эксплуатации техники [2].

Цель исследований – подбор лучших по комплексу признаков сортов картофеля для лесостепной зоны Северного Казахстана.

Исследования проводились по методике Доспехова Б. А. [3]. Учетная площадь делянки 30 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Использовали микроклубни. В опытах проводили следующие наблюдения, анализы и учеты: отмечали фазы; густоту стояния растений; визуальную оценку растений на пораженность вирусными, грибными и бактериальными болезнями; учет урожая – методом сплошной уборки делянок; структура урожая; вкусовые качества (по 9-балльной шкале). Биометрические измерения, учет урожая проводились согласно Методике исследований... [4] и ГОСТР51808-2013 [5].

Исследования по определению наиболее эффективных сортов для почвенно-климатических условий региона проводились с участием одного сорта картофеля отечественной (Каратоп) и трех сортов китайской (Kexin1, Tianshu12, Qingshu9) селекции.

Характеристика изучаемых сортов.

*Tianshu12* (天薯12号). Кусты полустоячие, зеленые с коричневыми полосками, многоветвистые, высотой до 90 см. Листья зеленые. Венчик фиолетовый. Клубни овальные, гладкие, кожура светло-желтая. Мякоть клубня – бледно-желтая. Устойчив к вирусу мозаики. Содержание крахмала – 17,5 %.

*Kexin1* (克新1号). Кусты прямостоячие, зеленые, средневетвистые, высотой до 70 см. Листья зеленые. Венчик лиловый. Клубни овальные, гладкие, со светло-желтой кожурой. Мякоть желтая. Сохранность урожая средняя. Сорт устойчив к гнили. Содержание крахмала – 13 %.

*Qingshu9* (青薯9号). Кусты прямостоячие, многоветвистые. Высота куста – 65–68 см. Листья большие, темно-зеленые. Венчик светло-

фиолетовый. Клубни овальные, шероховатые. Кожура красная. Мякоть желтая. Сохранность хорошая. Устойчив к вирусным болезням, засухоустойчив. Содержание крахмала – 13,8 %.

*Карамон.* Кусты полупрямостоячие, средневетвистые высотой 50 см. листья небольшие, зеленые. Венчик белый. Клубни округло-овальные, гладкие. Кожура желтоватая. Мякоть светло-желтая. Сохранность хорошая. Сорт вирусоустойчив, но, неустойчив к засухе. Содержание крахмала – 12 %.

Погодные условия в отчетном году в основном были благоприятны для культуры картофеля. В мае наблюдалась преимущественно теплая и сухая погода. Среднемесячная температура воздуха составила 12,6°C. За месяц выпало 49,5 мм осадков. В июне наблюдалась теплая (18,4°C) и умеренно дождливая (66,3 мм) погода. Такая погода благоприятно повлияла на появление дружных всходов картофеля. Однако условия для формирования вегетативной массы в начале вегетации были не вполне благоприятными. Июль характеризовался жаркой и влажной погодой. Среднемесячная температура воздуха составила 19,4°C, осадков выпало 78,5 мм. Большая часть этих осадков выпала в первой декаде июля, что совпало с фазой бутонизации – критической фазой растений картофеля к влаге. Достаточное количество влаги в почве в этот период способствовало тому, что растения картофеля хорошо использовали элементы из почвы и сформировали мощную ботву с большим количеством клубней на одном кусте. В августе наблюдалась преимущественно жаркая (18,6°C), а в первой декаде – избыточно влажная погода. Условия для формирования урожая клубней были благоприятными. Для уборки картофеля сложились в целом нормальные условия – в сентябре осадков выпало 38,6 мм, температура воздуха 11,9°C.

Визуальная оценка устойчивости растений к болезням. Большую роль в формировании урожайности и качества играет устойчивость сортов к распространенным заболеваниям, в первую очередь фитофторозу и вирусным. В условиях 2018 г. все сорта проявили высокую устойчивость растений к вирусным заболеваниям.

Урожайность и ее структура. Важнейшим основным показателем, влияющим на выбор того или иного сорта картофеля, является урожайность клубней. Исследования показали, что между изучаемыми сортами имеются существенные различия по величине урожайности клубней (таблица 1).

Таблица 1. Структура урожая

Сорт	Урожайная масса, т/га	Структура урожая			
		масса клубня, г	количество клубней, шт/куст	масса 10 клубней едовых, кг	длина× диаметр клубня, мм
Tianshu12	15,3	0,171	7,7	0,4	54,3×36,2
Kexin1	12,6	0,143	5,8	0,8	64,8×36,0
Qingshu9	15,3	0,175	4,6	0,2	70,1×39,8
Каратоп	18,0	0,204	6,0	0,9	88,3×69,8

Посадочный материал был представлен микроклубнями (2×3 см длина и 1×1,5 см диаметр), что сказалось на урожайности культуры всех вариантов опыта 1-го года исследований («Дорожная карта» исследований рассчитана до 2020 г., максимальный урожай формируется только на 3-й год).

Исследования показали, что между изучаемыми сортами имеются различия по величине урожайности клубней. Наибольший показатель формирования урожая клубней на момент уборки отмечался у сорта Каратоп – 18,0 т/га, сорта китайской селекции Tianshu12, Qingshu9 и Kexin1 существенно уступали по урожайности – 15,3–12,6 т/га соответственно. Продуктивность картофельного куста зависит от целого ряда биологических и морфологических признаков сорта – количества клубней в расчете на 1 куст, средней массы одного клубня и др. Анализ структуры урожайности картофеля показал, что полученные результаты по фактической урожайности в основном подтверждаются биологической урожайностью и показателями ее структуры.

Фракционный состав урожая клубней. Большой практический интерес представляет фракционный состав урожая клубней, т.е. массовая доля разных фракций в урожае. При возделывании на семенные цели приоритетное значение приобретает выход семенной фракции, на продовольственные цели – общий выход товарной (средней и крупной) фракции. Исследования фракционного состава урожая позволили констатировать, что в урожае сорта Kexin1 большая доля представлена клубнями крупной (едовая) фракции, в вариантах сортов Tianshu12, Qingshu9 и Каратоп – семенной фракции.

Влияние сорта на качество клубней. Учитывая то обстоятельство, что подавляющее количество продовольственного картофеля используется в свежем, непереработанном виде, большое внимание при подборе сортов необходимо уделить потребителю и вкусовым качествам (таблица 2).

Таблица 2. Сравнительная оценка основных качественных показателей

Сорт	А	В	С	D	F	H	Потемнение мякоти		Средний балл, кулинарный тип
							а	б	
Tianshu12	9	5	5	3	3	5	5	9	5,7
Kexin1	9	3	5	3	5	5	9	9	5,9
Qingshu9	9	5	5	3	3	7	3	9	5,6
Каратоп	9	5	5	3	5	3	9	9	6,0

При термообработке (варка) 20 мин (по возрастанию значения): <sup>A</sup>целостность кожуры не нарушается; <sup>B</sup>вкус – хороший-удовлетворительный; <sup>C</sup>запах – приятный; <sup>D</sup>рассыпчатость, мучнистость – слабая; <sup>F</sup>консистенция мякоти – водянистая-умеренная; <sup>H</sup>водянистость – умеренно-слабая; потемнение мякоти: а – сильно-умеренно-не темнеет; б – не темнеет

Изучаемые сорта отличаются качественными и вкусовыми показателями. Наилучшие вкусовые качества отмечались у клубней сортов Каратоп и Kexin1. Сорта Tianshu12 и Qingshu9 показали хорошие вкусовые качества клубней.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Растениеводство / Под ред. Г. С. Посыпанова. – Москва : КолосС, 2006. – 612 с.
2. Бабайцева, Т. А. Сорта полевых культур, возделываемые в УР / Т. А. Бабайцева, А. П. Емельянова, М. А. Павлов, П. Л. Чураков. – Ижевск, 2002. – 117 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Методика исследований по культуре картофеля / НИИКХ. – Москва, 1967. – 263 с.
5. Картофель продовольственный. Технические условия. ГОСТР51808-2013.

УДК 634.723.1:631.526.32

## ПОДБОР АДАПТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧНЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ ДЛЯ ЗАКЛАДКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

**Сазонов Ф. Ф.** – д. с.-х. н., доцент

Кокинский опорный пункт ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»

Ежегодно возрастает спрос населения на продукцию с высоким содержанием витаминов, необходимых для нормального развития организма человека. Одно из ведущих мест среди ягодных культур отводится возделыванию смородины черной. Неприхотливость к условиям произрастания, высокая морозостойкость, урожайность, качество плодов и возможность полной механизации возделывания, включая уборку урожая, позволило этой культуре занять достойное место в промышленных насаждениях и приусадебных садах [1, 2]. Смородина чер-

ная считается одним из лучших видов ягодного сырья для заморозки и особенно при производстве джема, мармелада, сока и напитков на его основе [5].

Смородина черная относится к числу высокозимостойких растений, способных выдерживать понижение температуры до  $-35...-40^{\circ}\text{C}$ , однако надземная часть куста, особенно генеративные органы, сохраняются лишь при постепенном ежесуточном снижении температуры на несколько градусов. Наиболее существенный урон наносят весенние заморозки, повреждая бутоны, цветки, завязи, которые гибнут при  $-2...-3^{\circ}\text{C}$  и лишь некоторые сорта выдерживают понижения температуры до  $-4^{\circ}\text{C}$ .

Полевая оценка зимостойкости сортов смородины черной на участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП (Брянская обл.) проводится с 2001 г. Период исследований характеризовался весьма контрастными условиями перезимовки. Сортоизучение проводилось в соответствии с общепринятыми методиками [3]. За время исследований в коллекционных насаждениях Кокинского опорного пункта было проанализировано по зимостойкости около 140 сортов смородины черной.

Только за период с 2014 по 2018 гг. по результатам перезимовки отмечена полная гибель растений таких сортов как Дегтяревская, Лидия, Лыбидь, Бернск-2, Фортуна-8, Яринка, Зеленая дымка, Глобус, Добрый джинн, Ирмень, Кармелита, Маленький принц, Машенька, Праздничный салют, Слезы Иисиды, Козацкая, Ластивка, Лама, Няня, Ориана (степень подмерзания 5 баллов). Причиной этому могли послужить низкий уровень снежного покрова на участке, осадки в виде дождей и застой воды в зимы 2014–2015 гг., 2015–2016 гг., также негативно отразилось на их восприимчивость к грибным болезням.

В этих же условиях выделена значительная группа сортов, отличающаяся высокой зимостойкостью. Это такие сорта как Ажурная, Бармалей, Брянский агат, Вологда, Гамаюн, Глариоза, Гулливер, Дар Смольяниновой, Дачница, Дебрянск, Искушение, Кипиана, Кудесник, Лентяй, Литвиновская, Миф, Мрия, Нара, Орловия, Орловская серенада, Очарование, Памяти Равкина, Партизанка брянская, Подарок ветеранам, Рита, Севчанка, Селеченская 2, Стрелец, Сударушка, Тамерлан, Чаровница, Чародей, Чернавка, Черешнева, Шалунья и др.

Наиболее неблагоприятные условия во время цветения (заморозки) для смородины черной сложились весной 2008 г. Подмерзание генеративных органов (цветков) произошло 6–8 и 14 мая при понижении температуры от  $-1$  до  $-4^{\circ}\text{C}$ . Наиболее сильные повреждения отмечены на сортах Багира, Боровчанка, Дубровская, Загадка, Катюша, Наследница, Ожерелье, Памяти Бредова, Петербурженка, Приморский чемпион, Подарок Куминову, Тритон, Увертюра, Федоровская.

К наиболее распространенным грибным болезням смородины черной в Центральном регионе России относятся американская мучнистая роса, антракноз и септориоз. Сорты смородины черной селекции Кокинского ОП ВСТИСП отнесены в группу устойчивых к сферотеке (балл поражения не более 1,5). Лишь в годы максимального распространения эпифитотии (2012, 2013 и 2016 гг.) на сортах Брянский агат, Дебрянск, Миф, Чародей отмечены повреждения листьев до 1,5 баллов (таблица 1).

Таблица 1. Основные хозяйственно-ценные показатели сортов смородины черной селекции Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП, 2012–2018 гг.

Сорта	Максимальная степень поражения, балл		Масса ягод, г, Хср./мах.	Витамин С, мг/100г	Фактическая продуктивность, кг/куст
	мучнистая роса	листовые пятнистости			
Чародей	1,5	2,0	1,5/3,3	190,5	2,4
Вера	1,0	2,0	1,3/2,3	195,3	2,5
Кудесник	0,5	1,0	2,2/4,0	203,8	2,6
Брянский агат	1,5	1,5	2,0/4,0	208,7	2,7
Гамаюн	1,0	2,0	1,6/4,0	191,3	2,7
Исток	1,0	1,5	2,4/4,3	211,6	2,7
Миф	1,5	1,0	2,1/4,0	195,7	2,7
Подарок ветеранам	0,5	0,5	1,7/4,2	205,3	2,7
Стрелец	1,0	1,0	1,8/3,7	197,5	2,7
Бармалей	1,0	2,0	1,7/3,5	204,5	2,8
Дебрянск	1,5	2,0	2,1/4,7	221,8	2,8
НСР <sub>0,05</sub>	–	–	0,17/0,34	–	0,19

Коллекционная оценка смородины показала, что в разной степени было повреждено 77 % сортов. По итогам изучения выделились следующие группы сортов по устойчивости к мучнистой росе:

– устойчивые (степень поражения до 0,5 балла): выделены сорта Аннади, Вологда, Гулливер, Грация, Дачница, Кипиана, Орловский вальс, Селеченская 2, Нара, Искушение, Заглядение, Ладушка, Очарование, Тамара, Чаровница, Сладена, Шаровидная, Машенька, Деликатес, Гамма, Орловская серенада, Тамерлан, Тритон, Дар Смольяниновой, Катюша, Чернавка, Лукоморье, Памяти Равкина, Литвиновская, Лыбидь, Партизанка брянская, Мрия, Орловия, Ядреная, Яринка;

– неустойчивые (степень поражения > 3,5 балла): Аметист, Воспоминание, Галинка, Глобус, Жемчужина, Зелёная дымка, Изюмная, Краса Львова, Памяти Равкина, Любава, Дубровская, Бирюлевская, Пигмей, Черный жемчуг, Татьяна день, Челябинская, Экзотика и Эффект (от повреждения патогеном эти генотипы потеряли урожай в результате осыпания на 40–50 %).

В Брянской области на растениях смородины черной, как и во всем Центральном регионе России, значительно усилилась вредоносность листовых пятнистостей (антракноза и септориоза). В группу относительно устойчивых (поражение листьев не более 1,5 балла) к листовым пятнистостям выделены сорта Аметист, Багира, Бармалей, Вера, Гама, Гамаюн, Грация, Гулливер, Дебрянск, Деликатес, Зарянка, Кипиана, Кудесник, Ладушка, Лентяй, Литвиновская, Миф, Рита, Орловия, Подарок ветеранам, Севчанка, Стрелец, Тамерлан, Тритон, Чудное мгновение, Шаровидная, Черный жемчуг. Наиболее сильное поражение антракнозом и септориозом (3,5 балла и выше) отмечено у сортов Верность, Глобус, Дачница, Дубровская, Зуша, Изюмная, Перун, Полклон Борисовой, Сибилла, Сластина, Церера, Челябинская, Ядреная.

Основой промышленного возделывания культуры является технологичность сортов, пригодность их к полному механизированному циклу по уходу, особенно по уборке урожая. К лимитирующим показателям пригодности к механизированной уборке урожая смородины чёрной относятся прочность ягод, усилие их отрыва, зона размещения плодов в кроне куста, одновременность созревания в кисти.

В среднем за период исследований в группу с прочностью ягод 7 Н и более выделены сорта Миф, Чародей, Тамерлан, Кудесник, Сударушка, Партизанка брянская, Вера. Уровень прочности их плодов соответствует оптимальному значению и обеспечивает пригодность к машинной уборке урожая даже в неблагоприятные сезоны.

Для повышения производительности ягодоуборочной машины и обеспечения качества собранной продукции необходима хорошая отделяемость ягод от плодоножки. Для машинной уборки наиболее пригодны сорта с усилием отрыва ягод от 0,5 до 1,5 Н [4]. Нами отобраны сорта, которые отличаются хорошей отделяемостью плодов от плодоножки. Это такие, как Нимфа, Сударушка, Дар Смольяниновой, Орловская серенада, Веп Норея, Партизанка брянская, Чернавка, Black Magic, Брянский агат, Изюмная, Гулливер, Тамерлан, Глариоза, Мрия, Литвиновская, Селеченская 2, Лентяй, а также сорта селекции Кокинско-го ОПФГБНУ ВСТИСП – Кудесник, Вера, Бармалей, Стрелец, Миф, Дебрянск, Чародей, Гамаюн.

С учетом компактности, высоты растений, ширины основания, долей полеглых ветвей лучшими были сорта Дачница, Глариоза, Сударушка, Миф, Рита, Партизанка брянская, Маленький принц, Чернавка, Кудесник, Подарок Калининой, Тритон, Орловская серенада, Исток, Эюд, Чародей, Вера. В группу наиболее дружносозревающих, выделены такие сорта, как Чернавка, Брянский агат, Памяти Равкина, Сударушка, Тамерлан, Партизанка брянская, Кудесник, Исток, Веп Норея, Селеченская 2, Орловская серенада, Чародей, Вера, Мрия, Миф.

Оценка урожайности коллекции сортов смородины черной, проведенная в 2014–2018 гг., позволила отнести в группу наиболее продуктивных сорта Дар Смольяниновой, Литвиновская, Партизанка брянская, Бармалей, Исток, Дебрянск, Брянский агат, Миф, Стрелец, Селецкая 2, Подарок ветеранам, Искушение, Кудесник, Лентяй, Гамаюн, Тамерлан, Кипиана (10–12 т/га). Некоторые из приведенных сортов не отличаются высоким уровнем отдельных компонентов продуктивности, но оказались наиболее выносливыми к основным болезням и неблагоприятным факторам внешней среды, что, в конечном итоге, положительно сказалось на урожайности. Полученные результаты свидетельствуют о высоком биологическом потенциале продуктивности и урожайности представленных генотипов смородины черной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Евдокименко, С. Н. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России / С. Н. Евдокименко, Ф. Ф. Сазонов, Н. В. Андропова // Садоводство и виноградарство. – 2017. №1. – С. 31–38.
2. Подгаецкий, М. А. Оценка исходных форм смородины чёрной по биохимическому составу плодов / М. А. Подгаецкий // Матер. VII Междуна. научной конф. «Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск : Изд-во Брянская ГСХА, 2010. – С. 88–91.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 351–373.
4. Сазонов, Ф. Ф. Селекционные возможности создания сортов и форм смородины чёрной для машинной уборки урожая / Ф. Ф. Сазонов, О. В. Данышина // Садоводство и виноградарство. 2016. – № 2. – С. 22–27.
5. Сазонова, И. Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки / И. Д. Сазонова // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2018. – Т. 20. – С. 125–134.

УДК 635.21:581.19:631.543.2

## **ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ 75 СМ И 90 СМ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ**

**Сердюков В. А.** – аспирант

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси  
по картофелеводству и плодоовощеводству»

Для определения пригодности картофеля к конкретному целевому использованию в селекционной работе и при разработке технологии выращивания для каждого сорта необходимо учитывать биохимический состав клубней и его изменение под воздействием различных факторов (сортовых особенностей, технологии выращивания, метеорологических условий вегетационного периода и др.) Поэтому биохимические показатели клубней и их изменение в зависимости от внешних

факторов являются важной характеристикой сорта [2]. Однако следует отметить, что биохимический состав клубней картофеля может существенно различаться даже у клубней с одного куста. Например, клубень, образовавшийся в более ранние сроки, содержит больше крахмала, чем клубень, сформировавшийся позже [1, 5].

Целью исследования было установление влияния изменения ширины междурядий на биохимические изменения клубней картофеля различных групп спелости.

Исследования проводились в лаборатории технологий производства и хранения картофеля и лаборатории биохимической оценки картофеля РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2017–2018 гг. В качестве объектов исследований использовались сорта картофеля белорусской селекции различных групп спелости: среднеранней – Бриз, среднеспелой – Скарб, среднепоздней – Рагнеда и Вектар. Предметом исследования являлся биохимический состав клубней картофеля. Опыт двухфакторный: фактор А – сорт, фактор В – технология возделывания.

Материал для проведения исследований был выращен на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве технологического севооборота Центра, в условиях центрального региона страны. Пахотный горизонт поля характеризуется агрохимическими показателями, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Агрохимические показатели дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы

Показатели	Единица измерения	Значение показателя	
		2017 г.	2018 г.
Гумус	%	2,11	1,98
РН <sub>ксл</sub>	–	4,8	4,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	мг/кг	338,6	419,2
K <sub>2</sub> O	мг/кг	436,0	387,6
Cu, медь	мг/кг	2,8	2,2
B, бор	мг/кг	1,56	2,82
Zn, цинк	мг/кг	2,68	1,59
Mn, марганец	мг/кг	15,7	8,6
Mg, магний	мг/кг	8,16	5,49
Плотность почвы	г/см <sup>3</sup>	1,20	1,15

Почва обладает хорошим почвенным плодородием, содержание всех необходимых элементов находится на достаточном уровне, чтобы получить высокий урожай картофеля. Однако следует отметить о высокой почвенной кислотности. По сравнению с другими культурами картофель хорошо переносит повышенную кислотность. В качестве

предшествующей культуры в технологическом севообороте использовался озимый рапс на зерно (семена), с последующей запашкой пожнивных остатков в почву. Дозы минеральных удобрений составляли  $N_{90}$  (сульфат аммония)  $P_{60}$  (аммофос)  $K_{150}$  (хлористый калий).

Проведение наблюдений, учетов и анализ опытного материала выполнялись согласно «Методическим рекомендациям по специализированной оценке сортов картофеля» [3].

В лаборатории биохимии и агрохимического анализа РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» определяли *биохимические показатели клубней* картофеля после уборки: содержание сухого вещества и крахмала – весовым методом, редуцирующего сахара – по Самнеру, витамина С – по Мурри, белка, содержание нитратов – потенциметрически с использованием ионоселективного электрода [4]. Гидролитическая кислотность – по Каппену рН-метрическим методом (ГОСТ 26212–91), сумма поглощенных оснований – по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821–88), гумус – по Тюрину (ГОСТ 2613–84), подвижные соединения фосфора и калия – по Кирсанову (ГОСТ 26207–84), содержание меди, цинка, магния и марганца – методом LASA AGRO 100. Плотность почвы определяли по методике А. Ф. Вадюнина (Методы исследования физических свойств почвы).

Как показывают результаты биохимической оценки клубней картофеля (таблица 2), чем длиннее вегетационный период картофеля, тем выше содержание сухого вещества в клубнях, а следовательно и содержание крахмала в клубнях, а редуцирующий сахар наоборот снижается.

С изменением ширины междурядий с 75 см до 90 см в клубнях сорта Бриз отмечено статистически достоверное увеличение содержания сухого вещества в 2017 г. на 2,1 %, а в 2018 г. на 2,4 %. Незначительно увеличилось содержание редуцирующего сахара в 2017 г. 0,2 %, что при взаимодействии факторов А и В находится в пределах ошибки опыта. А вот в 2018 г. данный показатель увеличился на 0,9 % и составил 2,0 % при ширине междурядий 90 см. Несущественную прибавку суммарного белка 0,1 % и 0,2 % в клубнях дала изменение ширины междурядий соответственно годам. Что касается содержания витамина С в клубнях сорта Бриз, то с увеличением ширины междурядий содержание витамина увеличивается на 3,4 мг% и 7,1 мг% соответственно 2017 и 2018 гг. исследований. Немаловажным при изучении биохимического состава клубней картофеля следует отнести и такому показателю как нитраты. Содержание нитратов в клубнях сорта Бриз превышает ПДК (150 мг/кг) независимо от технологии возделывания и года.

Таблица 2. Биохимические показатели клубней картофеля в зависимости от технологии возделывания, 2017–2018 гг.

Сорт (А)	Год	ТВ (В)	Биохимические показатели клубней					Нитраты, мг/кг
			Крах-мал, %	Сухое вещество, %	Редуцирующие сахара, %	Суммарный белок, %	Вита-мин С, мг%	
Бриз	2017	75	7,7	13,4	1,0	0,9	11,6	224,0
		90	9,8	15,5	1,2	1,0	15,0	237,0
	2018	75	9,3	15,1	1,1	0,9	19,2	315,2
		90	11,9	17,5	2,0	1,1	26,3	353,5
Скарб	2017	75	8,3	14,0	0,6	0,7	11,4	130,2
		90	8,8	14,6	0,6	0,9	11,9	149,5
	2018	75	8,4	14,1	0,4	0,8	15,1	151,2
		90	8,3	14,0	0,7	0,9	16,7	243,9
Рагнеда	2017	75	9,1	14,9	0,5	0,8	13,6	177,4
		90	10,9	16,6	0,4	0,8	15,8	177,1
	2018	75	11,6	17,3	0,3	0,9	22,3	211,8
		90	10,3	16,0	0,4	0,9	25,7	211,0
Вектар	2017	75	10,6	16,0	0,5	0,8	10,9	144,6
		90	10,7	16,5	0,4	1,0	12,5	186,3
	2018	75	12,6	18,4	0,6	1,0	20,3	284,2
		90	12,1	17,7	0,3	1,1	24,3	251,5
НСП <sub>0,05</sub> – А	2017	1,19	1,16	0,15	0,10	1,59	31,22	
	2018	1,38	1,37	0,34	0,12	4,13	51,40	
НСП <sub>0,05</sub> – В	2017	0,99	0,93	0,24	0,07	1,28	34,95	
	2018	1,56	1,57	0,46	0,10	3,51	57,77	
НСП <sub>0,05</sub> – А:В	2017	1,19	1,13	0,21	0,04	1,09	43,53	
	2018	1,62	1,61	0,20	0,15	4,67	61,23	
НСП <sub>0,05</sub> – года		0,91	0,90	0,25	0,06	2,00	32,75	

А – фактор сорт; В – фактор технология возделывания (ТВ)

В клубнях сорта Скарб изменение ширины междурядий ведет как к увеличению содержания сухого вещества 0,6 % в 2017 г. так и уменьшению на 0,1 % в 2018 г., однако результаты находятся в пределах ошибки опыта. Неизменным остается редуцирующий сахар в 2017 г. и составляет 0,6 %, а вот 2018 г. 0,3 % с увеличением ширины междурядий до 90 см и составляет 0,7 %. Суммарный белок в клубнях данного сорта увеличивается с изменением ширины междурядий на 0,2 % в 2017 г. и 0,1 % в 2018 г. (данные находятся в пределах ошибки опыта и являются статистически недостоверными, превышающий контрольный вариант с шириной междурядий 75 см.). Витамин С в клубнях сорта Скарб значительно различается по годам, так, в 2018 г. данный показатель выше чем в 2017 г., и с увеличением ширины междурядий накопление витамина С достигает 16,7 мг% в 2018 г. при технологии возделывания с шириной междурядий 90 см, а в 2017 г. данный показатель был равен 11,9 мг%. В 2017 г. содержание витамина С

в клубнях составляло 11,4 мг% и 15,1 мг% соответственно технологии возделывания с шириной междурядий 75 см и 90 см. Нитраты в клубнях в сорта Скарб не превышали ПДК только в 2017 г., следует отметить также, что при ширине междурядий 75 см отмечено более низкое содержание нитратов и составляет 130,2 мг/кг, что на 19,3 мг/кг ниже по сравнению с 90 см. В 2018 г. отмечено превышение ПДК, однако при ширине междурядий 75 см превышение незначительное.

Биохимический состав клубней сорта Рагнеда неоднородный с учетом ширины междурядий и годом исследования. Так, содержание сухого вещества в клубнях с увеличением ширины междурядий до 90 см увеличивается только в 2017 г. на 1,7 % и составляет 16,6 %, а вот в 2018 г. прослеживается снижение на 1,3 % (статистически результаты не достоверны). А вот, редуцирующий сахар, наоборот, в 2017 г. снизился на 0,1 %, а в 2018 г. увеличился 0,1 % с изменением ширины междурядий. Неизменным в годы исследований оставался суммарный белок, так, в 2017 г. независимо от ширины междурядий данный показатель составлял 0,8 %, тогда как 2018 г. – 0,9 %. С увеличением ширины междурядий прослеживается и повышение витамина С в клубнях сорта Рагнеда на 2,2 мг% в 2017 г. и 3,4 мг% в 2018 г. По содержанию нитратов в клубнях картофеля показатель превышает ПДК (150 мг/кг).

С увеличением ширины междурядий содержание сухого вещества в клубнях сорта Вектар как снижается на – 0,7 % в 2018 г., так и повышается 0,5 % в 2017 г., однако результаты статистически недостоверны. Прослеживается снижение редуцирующего сахара на 0,1 % и 0,3 % соответственно годам исследований. Что касается суммарного белка, то с увеличением ширины междурядий происходит накопление на 0,2 % в 2017 г. и 0,1 % в 2018 г. Повышение витамина С в клубнях данного сорта отмечено в 2018 г. 4,0 мг% и составляет 24,3 мг%, тогда как при ширине междурядий 75 см данный показатель равен 20,3 мг%. А в 2017 г. прибавка составила всего лишь 1,6 мг% с увеличением ширины междурядий. Содержание нитратов в клубнях сорта Вектар превышало ПДК, за исключением 2017 г. при технологии возделывания с шириной междурядий 75 см и составляли 144,6 мг/кг.

Согласно дисперсионному анализу на биохимические показатели сортов картофеля оказывают все из изучаемых факторов. Так, на сухое вещество в клубнях оказывают влияние факторы в следующей последовательности – сорт / год / технология возделывания (ТВ); на редуцирующий сахар в клубнях – сорт / ТВ / год; на содержание суммарного белка в следующей последовательности – ТВ / сорт / год; на витамин С – год / ТВ / сорт, и на накопление нитратов в клубнях картофеля – год / сорт / ТВ.

В разрезе сортов можно отметить, что изменение ширины междурядий до 90 см ведет к повышению биохимических показателей клубней картофеля, а порой и к снижению. Следует отметить, что биохими-

мические показатели являются сортовой особенностью и могут изменяться под воздействием ряда различных факторов. Так в нашем исследовании изменения произошли под воздействием условий произрастания (года) и изменением ширины междурядий. Накопление нитратов в клубнях картофеля непосредственно зависит от дозы применения минеральных удобрений и сорта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Власюк, П. А. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества / П. А. Власюк, Н. Е. Власенко, В. Н. Мицко ; под общ. ред. П. А. Власюка. – Киев : Наук. думка, 1979. – 196 с.
2. Жоровин, Н. А. Условия выращивания и потребительские качества картофеля / Н. А. Жоровин. – Минск : Ураджай, 1977. – 242 с.
3. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадисев [и др.]; под общ. ред. С. А. Банадисева. – Минск : Ураджай, 2003. – 137 с.
4. Методы биохимического исследования растений / В. В. Арасимович [и др.]; под ред. А. И. Ермакова. – Москва : Колос, 1987. – 456 с.
5. Прокошев, С. М. Биохимия картофеля / С. М. Прокошев. – Москва; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1947. – 203 с.

УДК 633.358:631.52.53.037

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ПОСЕВНОГО И ПОЛЕВОГО ГОРОХА ПО УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

**Смулько А. В., Хайкин Н. Э.** – студенты;

**Витко Г. И.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра селекции и генетики

Мировая практика и отечественный опыт показали, что наиболее реальным источником производства белка служат зернобобовые культуры. В почвенных условиях Беларуси наиболее продуктивной зернобобовой культурой является горох, биологическая урожайность которого достигает 90–100 ц/га [1, 2]. В настоящее время в Государственный реестр сортов включено 20 сортов гороха посевного и 19 сортов гороха полевого [3].

Полевые опыты по посевому и полевому гороху проводились в 2016–2018 гг. на опытном поле и лабораториях кафедры селекции и генетики БГСХА. Почвенные и метеорологические условия в годы проведения исследований были вполне пригодными для оценки коллекционного материала гороха.

Объектами исследования служили 14 сортов и образцов посевного и полевого гороха белорусской и зарубежной селекции.

Целью исследований являлась сравнительная оценка сортов посевного и полевого гороха по биологической и фактической урожайности семян и выявление наиболее урожайных сортов гороха.

Биологическая урожайность семян – это та урожайность, которую можно получить при средней семенной продуктивности и определенном для каждого сорта количестве сохранившихся к уборке растений. При этом не учитывается степень поражения растений болезнями и зерна вредителями.

В наших исследованиях биологическая урожайность семян составила в среднем за 3 года 378,3 г/м<sup>2</sup> у сортов посевного гороха и 366,7 г/м<sup>2</sup> у полевого гороха (таблица 1). Более 400 г/м<sup>2</sup> можно получить при выращивании сортов Мультик, Червенский, Астронавт посевного гороха и К-2173, Заранка, Марат полевого гороха. Достоверно высокая биологическая урожайность отмечается у сорта посевного гороха Астронавт (478,2 г/м<sup>2</sup>) и сортов полевого гороха Заранка, Марат (498,8–561,1 г/м<sup>2</sup>). У перечисленных сортов урожайность семян оказалась выше значения  $\bar{x} \pm 3S_{\bar{x}}$  ( $372,5 \pm 3 \times 27,1 = 453,5$  г/м<sup>2</sup>).

Таблица 1. Сравнительная оценка сортов посевного и полевого гороха по биологической урожайности семян. 2016–2018 гг.

Сорт	Биологическая урожайность, г/м <sup>2</sup>			
	2016 г	2017 г.	2018 г.	среднее (2016–2018 гг.)
Саламанка	316,1	406,6	446,8	389,8
Рэгтайм	251,9	365,9	283,0	300,3
Болпор	237,6	224,3	424,7	295,5
Давид	496,4	196,1	351,3	347,9
Мультик	310,4	542,5	386,6	413,2
Червенский	353,9	476,9	438,1	423,0
Астронавт	316,3	591,6	526,8	478,2
Среднее по сортам посевного гороха	326,1±22,0	400,6±39,0	408,2±20,0	378,3±17,4
К-2173	353,6	410,3	468,0	410,6
Жнівеньські	299,7	326,4	475,0	367,0
Заранка	402,2	553,6	540,6	498,8
Фазгон	294,5	362,4	307,5	321,5
Зазерский усатый	51,5	161,6	269,4	160,8
Миколка	198,6	322,1	220,2	247,0
Марат	449,0	560,8	673,4	561,1
Среднее по сортам полевого гороха	292,7±34,5	385,3±36,2	422,0±42,1	366,7±35,9
Среднее по сортам гороха	309,4±28,2	392,9±36,2	415,1±31,7	372,5±27,1

Фактическая урожайность семян получена путем взвешивания массы семян с делянки, но при этом из общей массы предварительно были

удалены пораженные болезнями и поврежденные гороховой плодовой жоркой семена, т. е. фактическая урожайность – это урожайность семян гороха после доработки (таблица 2).

В наших исследованиях фактическая урожайность семян составила в среднем 238,7 г/м<sup>2</sup>. По этому показателю лучшие результаты получены по 2 сортам – Червенский посевного гороха и Марат полевого гороха, которые сформировали урожайность 289,6–314,7 г/м<sup>2</sup>. Эти значения были достоверно высокими, т. к. превосходили значение  $\bar{x} \pm 3S_{\bar{x}}$  ( $239,8 \pm 3 \times 15,1 = 285,1$  г/м<sup>2</sup>). Достаточно высокая урожайность отмечалась также у сортов Саламанка, Рэгтайм, Давид, Астронавт и Заранка (264,8–276,1 г/м<sup>2</sup>).

Реализация биологической урожайности составила 73,3 % по сортам посевного гороха и 59,7 % по сортам полевого гороха. Наибольшая реализация биологической урожайности обнаружена у сортов посевного гороха Рэгтайм и Болдор (83,8–91,7 %) и сорта Миколка полевого гороха (81,8 %).

Таблица 2. Сравнительная оценка сортов посевного и полевого гороха по фактической урожайности семян. 2016–2018 гг.

Сорт	Фактическая урожайность, г/м <sup>2</sup>				Реализация биологической урожайности, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	
Саламанка	224,2	341,1	233,4	266,2	68,3
Рэгтайм	325,5	324,2	176,9	275,5	91,7
Болдор	230,0	321,0	191,8	247,6	83,8
Давид	300,9	345,4	182,1	276,1	79,4
Мультик	221,7	331,2	193,7	248,9	60,2
Червенский	297,3	351,1	295,7	314,7	74,4
Астронавт	404,7	171,9	243,4	273,3	57,2
Среднее по сортам посевного гороха	286,3±17,3	321,3±16,2	216,7±11,1	271,8±5,8	73,3
К-2173	224,2	274,0	161,2	200,2	48,8
Жнівецькі	325,5	274,0	251,9	243,4	66,3
Заранка	230,0	275,8	364,3	264,8	53,1
Фазгон	300,9	106,4	161,2	163,9	51,0
Зазерский усатый	221,7	80,2	178,8	90,3	56,2
Миколка	277,3	242,4	195,4	202,1	81,8
Марат	404,7	355,7	304,0	289,6	51,6
Среднее по сортам полевого гороха	283,5±17,3	229,8±25,7	231,0±20,3	207,8±17,3	59,7
Среднее по сортам гороха	284,9±16,7	271,0±23,4	223,8±15,9	239,8±15,1	65,9

По итогам двухлетних исследований (2016–2017 гг.) в качестве лучших по фактической урожайности семян нами были выделены сорта Червенский, Рэгтайм посевного гороха и сорта Марат, Заранка полевого гороха. Эти сорта вместе с сортами-контролями (Астронавт по посевному гороху и Жнівеньські по полевому гороху) в 2018 г. кроме оценки в коллекционном питомнике были высеяны на делянках площадью 10 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности для определения урожайности семян (в ц/га) и сравнения их между собой.

Так, у посевного гороха средняя урожайность семян сорта-контроля Астронавт составила 24,9 ц/га, у сорта Червенский – 30,8 ц/га и у сорта Рэгтайм – 27,3 ц/га. У полевого гороха урожайность семян сорта-контроля Жнівеньські составила 20,2 ц/га, у сортов Марат и Заранка – 29,0 и 26,5 ц/га соответственно (таблица 3).

Таблица 3. Сравнительная оценка лучших сортов посевного и полевого гороха по урожайности семян, 2018 г.

Сорт	Урожайность семян, ц/га	Прибавка к сорту-контролю	Результат
Посевной горох			
Астронавт, контроль	24,9	–	контроль
Червенский	30,8	+5,9	превышает контроль
Рэгтайм	27,3	+2,4	находится на уровне контроля
НСР <sub>05</sub>	4,96		
Полевой горох			
Жнівеньські, контроль	20,2	–	контроль
Марат	29,0	+8,8	превышает контроль
Заранка	26,5	+6,3	превышает контроль
НСР <sub>05</sub>	3,75		

Сорт Червенский достоверно превышает контроль Астронавт по урожайности семян, т. к. прибавка к контролю у него составила 5,9 ц/га, что выше значения НСР (4,96 ц/га). Сорт Рэгтайм находится на уровне контроля. Сорта Марат и Заранка полевого гороха достоверно превышают контроль Жнівеньські, т. к. прибавка к контролю у них составила 8,8 и 6,3 ц/га соответственно, что выше значения НСР (3,75 ц/га).

Таким образом, по результатам трехлетних данных выявлены сорта с наибольшей урожайностью семян: Червенский (314,7 г/м<sup>2</sup>), Марат (289,6 г/м<sup>2</sup>) при средней урожайности семян гороха 239,8 г/м<sup>2</sup>. При механизированном возделывании лучших сортов гороха получено достоверное превышение над соответствующими сортами-контролями (5,9–8,8 ц/га). Выделенные сорта гороха рекомендуются как для использо-

вания в дальнейшем селекционном процессе, так и для возделывания в производственных условиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры / Д. Шпаар, Ф. Эллмер, А. Постников, Г. Тарапухо [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : ФУАинформ, 2000. – 264 с.
2. Лукашевич, Н. П. Сравнительная характеристика сортов гороха зернофуражного направления / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін, 2012. – № 6. – С. 61–63.
3. Государственный реестр сортов / Отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2018. – 238 с.

УДК 633.11 «321» 632.51

### **ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ БИОМАССЫ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Солдатенко Д. А.** – ассистент; **Дуктов В. П.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра защиты растений

Во время вегетационного периода сельскохозяйственные культуры подвергаются воздействию ряда неблагоприятных факторов: полегание, поражение болезнями, вредителями, критические погодные условия. Также немаловажным фактором, о котором не следует забывать, является засорение посевов.

Целью исследований являлось определение динамики формирования биомассы сорных растений в посевах яровой твердой пшеницы при возделывании сортов различного морфотипа.

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2016–2018 гг. Посев осуществлялся сплошным рядовым способом. В исследованиях использовались два сорта различного морфотипа: высокорослый – Розалия и низкорослый – Ириде.

В наших исследованиях проводился учет развития сорной растительности по фазам развития культуры – в каждую фазу велась прополка опытных делянок с отбором проб для определения накопления сырой и сухой массы сорняков. Схема опытов включала варианты с прополкой посевов культуры в фазу: 3 листа, кущение, трубкование, колошение, появление зерен, а также вариант с засоренными посевами весь вегетационный период.

При проведении научных исследований метеорологическим условиям уделялось самое пристальное внимание. Следует отметить, что по годам исследований они существенно различались.

2016 г. характеризовался повышенными температурами на протяжении всего периода вегетации с количеством выпавших осадков, пре-

вышающих среднемноголетние данные в мае (+52,6 мм) и июле (+31,2 мм).

Вегетационный период 2017 г. характеризовался пониженными температурами воздуха с недостаточным количеством осадков в первой (66 % от нормы в мае-июне) и избыточным во второй половине вегетации (133 % от нормы в июле – первой половине августа).

2018 г. характеризовался повышенными температурами на фоне недостаточного выпадения осадков в начале вегетационного периода и превышением количества осадков в середине вегетации.

Общеизвестно, что серьезным препятствием в получении высоких и стабильных урожаев выращиваемых культур была и остается засоренность полей. Сорняки в значительной степени влияют на баланс элементов питания, физические и биологические свойства почвы, водно-воздушный и тепловой режимы агроценозов. При определении вредоносности сорных растений следует уделять внимание не только количеству сорняков на единицу площади посевов, но весовому методу учета, т.к. с ростом биомассы нежелательной растительности снижается продуктивности посевов также растет.

При анализе динамики формирования сырой массы сорных растений в посевах яровой твердой пшеницы установлено, что в посевах различных сортов начиная с фазы кущения величина биомассы сорняков формируется на различном уровне (таблица 1).

Таблица 1. Динамика формирования биомассы сорных растений в посевах яровой твердой пшеницы, г/м<sup>2</sup>

Вариант	2016 г.		2017 г.		2018 г.		Среднее за 2016–2018 гг.	
	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И
сырая масса								
Фаза 3 листа	70,2	74,1	61,0	61,6	49,5	24,2	60,2	53,3
Фаза кущения	203,4	225,6	170,3	206,5	51,5	74,3	141,7	168,8
Фаза трубкования	286,4	328,3	235,2	232,4	80,8	99,0	200,8	219,9
Фаза колошения	774,8	848,2	832,4	819,1	371,2	481,8	659,5	716,4
Фаза появления зерен	402,5	471,4	356,0	452,8	414,8	608,1	391,1	510,8
Посевы засорены весь период	318,6	378,6	295,2	347,4	522,3	911,0	378,7	545,7
сухая масса								
Фаза 3 листа	3,4	3,5	2,9	3,4	2,1	1,7	2,8	2,8
Фаза кущения	8,3	9,2	6,1	7,8	4,3	6,7	6,2	7,9
Фаза трубкования	39,6	45,2	36,3	37,4	14,8	16,8	30,2	33,1
Фаза колошения	80,5	88,9	71,6	67,8	67,5	88,2	73,2	81,6
Фаза появления зерен	84,2	93,8	73,3	97,9	81,5	136,8	79,7	109,5
Посевы засорены весь период	88,7	92,5	70,0	95,3	157,4	280,6	105,4	156,1

Р – сорт Розалия, И – сорт Ириде

Максимальная величина сырой биомассы сорняков отмечена в фазе колошения: в посевах сорта Розалия – 659,5 г/м<sup>2</sup>, Ириде – 716,4 г/м<sup>2</sup>, или на 8,6 % выше у низкорослого сорта. При совместной вегетации растений пшеницы и сорняков до формирования зерновок или до уборки урожая в посевах высокорослого более конкурентоспособного сорта Розалия данный показатель снижается значительно.

Учеты сырой биомассы по годам исследований указывают на различную динамику ее формирования в зависимости от метеорологических условий. В вегетационные периоды 2016 и 2017 гг. максимальные величины сырой массы отмечены в фазу колошения яровой твердой пшеницы. В условиях сезона 2018 г., характеризовавшегося засушливыми и жаркими погодными условиями в первой половине вегетации культуры, отмечено постепенное возрастание сырой биомассы сорняков с максимумом данного показателя в варианте с засорением посевов весь вегетационный период. При этом величина сырой биомассы сорняков в посевах низкорослого сорта Ириде составила 911,0 г/м<sup>2</sup>, что на 74,4 % больше данного показателя в посевах сорта Розалия.

При анализе динамики формирования сухой массы сорняков в посевах яровой твердой пшеницы отмечено постепенное возрастание данного показателя с максимумом значения в варианте с засорением посевов весь вегетационный период.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что формирование меньшей по величине биомассы сорняков в посевах сорта Розалия объясняется более высокой конкурентоспособностью по сравнению с посевами сорта Ириде.

УДК 633.35:631.588 (574.2)

## **СВЯЗЬ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТА ЧЕЧЕВИЦЫ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ**

<sup>1</sup>Сыздыкова Г. Т. – к. с.-х. н., доцент; <sup>1</sup>Канкалова Н. А. – студентка  
<sup>2</sup>Малицкая Н. В. – к. с.-х. н.; <sup>2</sup>Касиенова Л. К., <sup>2</sup>Ахметов М. Б. – магистры

<sup>1</sup>РГП на ПХВ «Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова», кафедра растениеводства и почвоведения

<sup>2</sup>РГП на ПХВ «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», кафедра агрономии и лесоводства

Потенциал рынка сбыта чечевицы очень большой – это и внутренняя потребность и большой спрос на чечевицу на мировом аграрном рынке. Таким образом, для увеличения экспорта чечевицы

и соответственно, увеличения роли АПК Казахстана на мировом аграрном рынке, необходимо постепенно расширять посевные площади чечевицы и повышать ее урожайность в каждом действующем субъекте аграрного сектора Северного Казахстана [1].

Исходя из опыта передовых хозяйств, можно сделать вывод, что при соответствующем менеджменте и научно-разработанной технологии возделывания с использованием всех современных передовых достижений аграрной науки возможно получение средней урожайности чечевицы свыше 10 ц/га, что относится к актуальности темы.

Цель исследования: влияние хозяйственно-ценных признаков: вегетационного периода, структуры урожая на выбор технологических приемов возделывания: срока уборки, обработки почвы для составления технологической карты возделывания [2].

Опыт заложили на земельном участке, представленном черноземом обыкновенным солонцеватым, расположенном в учебно-практическом хозяйстве «Элит». Территория хозяйства находится в северной части сопочно-равнинной подзоны степной зоны Акмолинской области. Климат резко-континентальный, к его неблагоприятным условиям относятся ранневесенние засухи до июля месяца, сильные ветра весной, летом и зимой, заморозки, которые бывают ранней весной и поздней осенью. Средняя многолетняя годовая сумма осадков (за 15 лет) составляет 318 мм, а средняя многолетняя температура воздуха за год +2,2°C. Ранней весной и в первой половине лета выпадает незначительное количество осадков, наибольшее количество в июле – августе [3].

Предметом исследования являются семена сорта чечевицы «Веховская».

Элементы агротехники в опыте: посев проводили с 20 мая. Норма высева семян составила 1 млн. всх. семян/га. Высевали семена сеялкой СЗС-2,1.

В течение вегетационного периода проводили все необходимые учеты, согласно методике Госсортоиспытания [4]. Изучались фенологические фазы роста и развития, элементы структуры урожайности чечевицы.

Убирали делянки вручную. Анализ структуры урожайности снопового материала проводили в лаборатории «Селекции и семеноводства» Аграрно-экономического института имени С. Садуақасова.

Длина вегетационного периода и межфазных периодов играет огромное значение в земледелии Северного Казахстана, где вегетационный период в среднем составляет 90–100 дней. Поэтому предпочтению отдадут раннеспелому сорту чечевицы, к какому и относится сорт Веховская, таблица 1.

Таблица 1. Вегетационный период роста и развития чечевицы

Сорт	Межфазный период, сутки					
	Посев- всходы	Всходы- ветвление	Ветвление- бутониза- ция	Бутониза- ция- цветение	Цветение- созревание	Период вегетации
Веховская	11	17	23	21	45	117

Главными компонентами, определяющими формирование урожая зернобобовых культур, в том числе и чечевицы являются следующие элементы структуры, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Структура урожая чечевицы в условиях степной зоны Акмолинской области

Сорт	Количество растений перед уборкой на 1 м <sup>2</sup> , шт.	Среднее число бобов на растении, шт.	Среднее число зерен в одном бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологи- ческая урожайность, ц/га
Веховская	16,40±3,94	41,90±8,1	1,18±0,15	75,57±6,9	6,11±2,41

Исходя, из полученных вышесредних показателей структуры урожая, сорт Веховская рекомендуется для внедрения в производство.

Результаты хозяйственно-ценных признаков и урожайности, позволяют выбрать необходимые агротехнические мероприятия по повышению элементов структуры в период их образования.

Итак, в зависимости от вегетационного периода сорта чечевицы Веховская (ранний срок сева) период уборки зерна также используют ранний – первая декада августа, чтобы растения не перестояли и потери зерна были минимальными. Сразу, после уборки, приступают к обработке поля, при минимальной технологии, щелевателем или чизелем на глубину 25–27 см.

Для облегчения уборки густого стеблестоя с обильным урожаем зерна, помимо обычного уборочного оборудования, нужно использовать стеблеподъемник, жатку с копирующим устройством, воздушный барабан.

Таким образом, полученные экспериментальные методом хозяйственно-ценные признаки, позволяют составить технологическую карту возделывания сорта чечевицы Веховская.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Каскарбаев, Ж. А. Состояние и перспективы развития зернового производства Казахстана / Ж. А. Каскарбаев / Актуальные проблемы аграрной науки в условиях засушливой степи Северного Казахстана. – Шортанды, 2004. – С. 3–11.

2. Какалова, Н. А. Сравнительная оценка сортов чечевицы в условиях степной зоны Акмолинской области: дипломная работа по специальности Агрономия: 5В080100. – КГУ им. Уалиханова, 2017. – 63 с.

3. Сапаров, А. С. Экологические исследования в области сельскохозяйственного производства Республики Казахстан / А. С. Сапаров, Л. А. Сапаров, Р. Х. Рамазанова / Вестник сельскохозяйственной науки. – 2002. – № 2. – С. 39–40.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва : Колос, 1971. – 239 с.

УДК 635.132:632

## ОЦЕНКА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ К *CAVARIELLA AEGOPODII* (SCOP.)

**Сычёва И. В.** – к. с.-х. н., доцент

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

Поиск источников относительной устойчивости овощных культур, в том числе и моркови к вредным организмам необходим для оценки хозяйственно-ценных признаков культуры. Устойчивость к вредителям позволяет не только повысить урожайность культуры, но и исключить химические обработки [3, 4].

Ивово-морковная тля *Cavariella aegopodii* (Scop.) – один из основных видов тли, повреждающих морковь и другие зонтичные растения, в том числе пастернак, укроп и петрушку. Относится к двудомным видам; весной и осенью питается на ивах (*Salicaceae*), а в весенне-осенний период – на представителях рода Сельдерейные (*Apicaceae*) и на некоторых других растениях.

Цель наших исследований – изучение биологических особенностей ивово-морковной тли и оценка относительной устойчивости сортобразцов моркови столовой к данному вредителю.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2016–2018 гг. в стационарном полевом опыте ФГОУ ВО Брянского ГАУ, в учебно-научной лаборатории по защите растений кафедры агрономии, селекции и семеноводства. Объект исследований – сортобразцы столовой свеклы селекции ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» и агрохолдинга «Поиск».

Посев семян сортобразцов свеклы столовой проводили вручную. В течение вегетации осуществляли междурядные обработки с помощью трактора МТЗ-80 и культиватора КРН-4,2. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений [1, 2]. Площадь де-

лянки для моркови составляла 10 м<sup>2</sup>. Заселенность вредителем сортообразцов моркови столовой оценивали методом желтых чашек (сосудов Мерике), степени заселенности растений и плодовитости самок в течение 5 суток. Среднюю массу корнеплода, технологические качества корнеплода устанавливали перед уборкой на учетных площадях всех делянок и повторений. Для этого выкапывали по 10 растений с каждого рядка по обеим диагоналям делянки. Затем определяли общую массу растений в пробе, массу корнеплода и листьев. Урожай учитывали со всей площади делянки.

Заселенные тлей листья моркови скручивались в клубочки, обесцвечивались. Большие колонии тли скапливались у корневой шейки и у основания черешков листьев, в результате поверхность почвы оказывалась усыпанной белыми личиночными шкурками тли. Поврежденные растения сильно отставали в росте, желтели, их листья загнивались липкими выделениями тлей.

Самки ивово-морковной тли – живородящие. Крылатые самки темно-зеленые, длиной 1,4–2,7 мм. Голова и грудь черные, брюшко с черными пятнами по бокам. Трубочки темные лишь в вершинной половине. Бескрылые самки зеленые или желтовато-зеленые, со слабым восковым налетом, длиной 1,0–2,7 мм. Форма тела продолговато-овальная, несколько уплощенная. Кутикула грубо-морщинистая, утолщенная. Усики меньше половины длины тела. Трубочки с ободками на вершине, явственно вздуты в вершинной половине; их длина в 2 раза превышает длину хвостика. Направленный назад вырост на VIII-омтергите брюшка несет 2 волоска; вырост короче и уже хвостика.

Зимуют яйца на раките (*Salix fragilis*), ветле (*Salix alba*) и других видах ив в трещинах коры, в пазухах почек. Уже в июне на всходах моркови появлялись крылатые самки. Пик перелета наблюдался в середине июня. Первые мигранты на растениях моркови появлялись на фазе семядолей. Заселение сортообразцов культуры вредителем происходило более активно при сухой солнечной погоде в 2016 и 2018 гг. (1,5–4,6 %), тогда как холодная дождливая погода в 2017 г. существенно ограничивала миграцию тлей (1,1–4,5 %) (таблица 1).

По сортообразцам моркови наблюдалось варьирование в степени заселенности тлей. К примеру, незначительно заселялись сорта и гибрид Марс F<sub>1</sub>, Нантская 4, Надежда F<sub>1</sub>. Низкая плодовитость особей отмечена на гибриде Надежда F<sub>1</sub> (86,5 личинок от самки). В то же время, сорта Минор, Нантэ, Шантанэкорольевская имели этот показатель на уровне 2,6–4,6 % со средней плодовитостью 128,3–165,1 личинок от одной особи.

Таблица 1. Степень заселенности ивово-морковной тлей моркови столовой на опытном поле Брянского ГАУ, 2016–2018 гг.

Название сортообразца	Степень заселенности растений, %			Средняя плодовитость самок, количество личи- нок
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Марс F <sub>1</sub>	1,5	1,1	1,2	136,2
Нантская 4	1,6	1,2	1,3	125,3
Надежда F <sub>1</sub>	1,8	1,3	1,4	94,9
Минор	4,5	2,6	2,8	169,2
Нантэ	4,3	2,7	2,7	136,4
Шантанэ королевская	4,6	4,5	5,1	165,1
Марлинка	1,7	1,3	1,2	128,4

Наибольшая общая урожайность отмечена у сортов и гибридов Шантенэ Королевская, Нантэ и Марс F<sub>1</sub> и составила 66,03 т/га, 64,07 т/га и 60,72 т/га соответственно. В то время у сортообразцов Минор и Надежда F<sub>1</sub> данный показатель отмечен на среднем уровне и составил 44,35–59,31 т/га.

По высокой товарной урожайности выделены образцы Шантенэ королевская, Нантэ, Марс F<sub>1</sub>. Данный показатель отмечен на уровне 50,13–57,41 т/га. У сортообразцов Марлинка и Надежда F<sub>1</sub> данный показатель находился в среднем уровне и составил 35,78–48,32 т/га.

Наибольшая средняя масса корнеплодов отмечена у сортов и гибридов Шантенэ королевская (535 г), Марс F<sub>1</sub> (443 г) и Нантэ (335 г). В то же время, наименьшей средней массой корнеплода обладали сорта Минор (128 г), Марлинка (131 г). Высокий процент товарности отмечен у сортов моркови столовой Нантэ (86,07 %), Шантенэ королевская (85,10 %) и Марлинка (84,29 %). Для выращивания в Нечерноземной зоне Центрального региона Российской Федерации можно рекомендовать Нантэ, Шантенэ королевскую, Марс F<sub>1</sub>, Надежду F<sub>1</sub> как относительно устойчивые к ивово-морковной тле и высокоурожайные сортообразцы моркови столовой.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – Москва : ГНУ ВНИИО, 2011. – 648 с.
2. Пивоваров, В. Ф. Морковь / В. Ф. Пивоваров / Селекция и семеноводство овощных культур. – Москва : ВНИИССОК, 2007. – С. 373–374.
3. Сычёва, И. В. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И. В. Сычёва, Ю. В. Приходова, А. А. Зыкова, А. В. Ничипоров / Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XI Междунар. науч.-практ. конференции. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – С. 82–84.
4. Сычёва, И. В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям / И. В. Сычёва, С. М. Сычев, В. В. Селькин // Вестник Брянской ГСХА. – № 1. – 2013. – С. 26–30.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ ПО УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВУ ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ ГСХУ «МОЗЫРСКАЯ СОРСТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

**Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент; **Новик К. В.** – студентка;

**Левкина О. В.** – ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

В настоящее время дефицит растительного белка существенно ограничивает продуктивность животноводческой отрасли в Республике Беларусь. Недостаток переваримого протеина в кормопроизводстве приводит к перерасходу кормов на единицу продукции животноводства в 1,5 раза по сравнению с физиологически обоснованной нормой кормления. В этих условиях в нашей стране наиболее оптимальным и экономически выгодным путем решения данной проблемы является расширение посевных площадей и повышение урожайности зернобобовых культур, среди которых соя получает все большее распространение, как культура, которая способна восполнить белковый дефицит. Большое значение, как корм имеют жмых, шрот и соевая мука. Шрот сои содержит 40 % белка, до 20 % жира и около 30 % БЭВ. От других распространенных кормовых бобовых культур соя отличается также более высоким выходом кормовых единиц и высоким содержанием в зеленой массе переваримого протеина. Перечисленным положительным свойствам противостоит ряд свойств, которые сдерживают расширение ее посевов. В первую очередь это относительно низкая и неустойчивая урожайность, которая имеет, прежде всего, физиологические причины. Она очень чувствительна к неподходящим климатическим условиям, особенно во время цветения и созревания. Современные раннеспелые сорта менее чувствительны к отрицательным внешним условиям, так что стабильность урожайности при соответствующей культуре земледелия не уступает стабильности урожайности зерновых [1, 2, 3, 4].

Но, так как соя является достаточно новой культурой для Республики Беларусь, большое значение для увеличения ее урожайности имеет изучение агротехники ее выращивания и проведение сравнительной оценки современных сортов белорусской и зарубежной селекции по адаптации и продуктивности в условиях различных регионов Беларуси.

В связи с этим целью наших исследований было проведение сравнительной оценки сортов белорусской и зарубежной селекции по комплексу хозяйственно-полезных признаков в условиях ГСХУ «Мозырская СС».

Объектами исследований были 2 сорта белорусской селекции – Припять и Славянка (сорт Припять был принят за стандарт) и 3 сорта немецкой селекции – Амарок, Галлек и Коралине.

Предшественником сои было просо обыкновенное. Закладка опыта и проведение наблюдений осуществлялось согласно методикам принятым в государственном сортоиспытании. Конкурсное испытание сортов сои (КСИ) высевали с нормой высева 0,6 млн. всхожих семян на 1 га, сеялкой точного высева СН-10Ц. Площадь делянок 12 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Достоверность полученных данных по урожайности сортов сои подтверждали математической обработкой данных методом дисперсионного анализа.

При анализе показателей урожайности сортов сои были получены данные, которые отражены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика сортов сои по урожайности зерна

Сорт	Урожайность					
	2016 г.		2017 г.		Среднее	
	ц/га	± к контролю, ц/га	ц/га	± к контролю, ц/га	ц/га	± к контролю, ц/га
Припять – К	36,3	–	31,2	–	33,8	–
Амарок	36,0	-0,3	29,3	-1,9	32,7	-1,1
Галлек	34,8	-1,5	34,7	+3,5	34,8	+1,0
Славянка	28,3	-8,0	24,7	-6,5	26,5	-7,3
Коралине	33,8	-2,5	36,2	+5,0	35,0	+1,2
НСР <sub>0,05</sub>	–	1,12	–	1,21	–	–

К – контроль

Из данных таблицы 1 видно, что более высокая урожайность у всех сортов сои была получена в 2016 г., что объясняется более благоприятными погодными условиями. Наиболее высокая фактическая урожайность в 2016 г. была получена по контрольному сорту Припять и составила она 36,3 ц/га, что достоверно выше на 1,5–8,0 ц/га, чем у других сортов за исключением немецкого сорта Амарок, у которого фактическая урожайность была только на 0,3 ц/га недостоверно ниже по сравнению с контрольным сортом Припять.

Наиболее высокая фактическая урожайность в 2017 г. была получена по немецкому сорту Коралине и составила она 36,2 ц/га, что достоверно выше, чем на контрольном сорте Припять на 5,0 ц/га и также достоверно выше, чем по другим сортам опыта. Самая низкая факти-

ческая урожайность в 2017 г. была получена при выращивании сорта Славянка 24,7 ц/га, что на 6,5 ц/га достоверно ниже, чем на контрольном сорте Припять.

В среднем за два года более урожайными по сравнению с контрольным сортом Припять оказались немецкие сорта Галлек и Коралине, у которых фактическая урожайность была на 1,0 и 1,2 ц/га выше при урожайности на контроле в среднем за два года 33,8 ц/га. Новый белорусский сорт Славянка в среднем за два года (2016–2017 гг.) показал урожайность 26,5 ц/га, что достоверно на 7,3 ц/га ниже, чем на контрольном сорте Припять.

Основными качественными показателями урожая являются содержание белка и масла в семенах сои и их сбор с единицы площади. В таблице 2 отражены данные по средней урожайности, выходу белка и жира с 1 га.

Таблица 2. Выход белка и жира по сортам сои

Сорт	Средняя урожайность, ц/га	Содержание белка в семенах, %	Содержание жира в семенах, %	Выход белка, ц/га	Выход жира, ц/га
Припять – К	33,8	36,4	22,9	12,3	7,7
Амарок	32,7	35,2	20,2	11,5	6,6
Галлек	34,8	34,4	21,3	12,0	7,4
Славянка	26,5	38,8	22,4	10,3	5,9
Коралине	35,0	36,5	20,1	12,8	7,0

Как видно из данных таблицы 2 наиболее высоким содержанием белка в семенах отличались белорусские сорта по сравнению с немецкими. Так у сорта Славянка этот показатель составил 38,8 %, а у сорта Припять 36,4 %, тогда как у немецких сортов содержание белка колебалось от 34,4 % у сорта Галлек до 36,5 % у сорта Коралине. Однако благодаря более высокой фактической урожайности зерна наиболее высокий выход белка с 1 га был отмечен по немецкому сорту Коралине и составил 12,8 ц/га, что на 0,5 ц/га больше, чем на контрольном сорте Припять. Самый низкий сбор белка с 1 га был получен по сорту Славянка и составил он 10,3 ц/га.

Наиболее высоким содержанием жира в семенах также отличались белорусские сорта по сравнению с немецкими. Так у сорта Славянка этот показатель составил 22,4 %, а у сорта Припять 22,9 %, тогда как у немецких сортов содержание жира колебалось от 20,1 % у сорта Коралине до 21,3 % у сорта Галлек. При этом наиболее высокий выход масла с 1 га был отмечен по контрольному сорту Припять и составил 7,7 ц/га, что на 0,3–1,8 ц/га больше, чем по всем другим сортам в опыте. Самый низкий сбор масла с 1 га был получен также как и по белку по новому белорусскому сорту Славянка и составил он 5,9 ц/га.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что контрольный сорт Припять по всем показателям – фактической урожайности, содержанию и выходу белка и жира не уступает и даже превосходит некоторые сорта немецкой селекции, а вот новый сорт Славянка наоборот по всем этим показателям значительно уступает зарубежным сортам и контрольному сорту Припять.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко, Д. В. Голоенко, В. Е. Розенцвейг. – Минск : Гэмналогия, 2004. – 173 с.
2. Таранухо, В. Г. Соя : пособие / В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.
3. Таранухо, В. Г. Соя в Республике Беларусь – реальность и перспективы / В. Г. Таранухо, О. В. Левкина // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 4. – С. 15–18.
4. Таранухо, Г. И. Экономическое значение и урожайность зерна люпина и сои в Беларуси / Г. И. Таранухо, В. Г. Таранухо // Матер. междунаrod. науч.-пр. конф. «Культура люпина – его возможности и перспективы» посвященной 25-летию образования ГНУ ВНИИ люпина. – Брянск, 2012. – С. 10–16.

УДК 633.1.004.4(476.4)

### **АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА НА ОСИПОВИЧСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ УЧАСТКЕ ОАО «БОБРУЙСКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ»**

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

Важнейшим резервом увеличения объемов производства зерна является борьба с его потерями. В настоящее время около 15 % (0,7–1,1 млн. т) годового урожая зерновых культур в республике теряется вследствие осыпания на корню, поражения вредителями и засорения сорняками. Ежегодные потери урожая после уборки вследствие его несвоевременной или некачественной очистки, а также неправильного хранения составляют 5–7 % [1].

Таким образом, целью нашей работы стал анализ технологии доработки и хранения зерна на Осиповичском производственном участке ОАО «Бобруйский комбинат хлебопродуктов» и определение направлений совершенствования ее элементов. При выполнении исследований использовались отчеты и данные производственно-технологической лаборатории предприятия.

Сырье на предприятие поставляется из 21 районов Могилевской области, более чем из 400 хозяйств. Основной поток – с конца июля по первую декаду сентября. Прием зерна осуществляется в соответствии с «Инструкцией о порядке ведения учета и оформления операций с зерном и продуктами его переработки на предприятиях хлебопродук-

тов системы Министерства заготовок» и дополнениями к ней и размещается в двух элеваторах. Сведения об объемах заготовки зерна за 2015–2017 гг. приведены в таблице 1.

Анализ таблицы показывает, что в целом за последние три года количество заготавливаемого зерна всех видов выросло. В структуре заготовленного зерна наибольший удельный вес занимает овес фуражный и продовольственный, пшеница продовольственная и фуражная, а также ячмень продовольственный.

Фуражное зерно не используется для нужд собственного производства, хранится не более 1 года, а после отгружаются на переработку в комбикорм или другие цели. На длительное хранение закладывается в основном пшеница продовольственная и рожь продовольственная.

Таблица 1. Объемы заготовки зерна на предприятии

Наименование сырья	2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	тонн	%	тонн	%	тонн	%
Овес продовольственный	22045	15,9	22120	15,8	22124	15,7
Овес фуражный	25300	18,2	25470	18,3	25670	18,2
Пшеница продовольственная	21870	15,8	21500	15,5	21980	15,6
Пшеница фуражная	17000	12,4	17345	12,5	17600	12,5
Ячмень продовольственный	15800	11,5	15800	11,6	15820	11,7
Ячмень фуражный	9355	6,8	9000	6,4	9700	6,8
Рожь продовольственная	8390	6,0	8970	6,4	8550	6,0
Рожь фуражная	7844	5,6	7700	5,6	7887	5,6
Гритикале	6870	4,9	6897	4,8	6965	4,9
Горох	4128	2,9	4320	3,1	4250	3,0
Итого	138602	100	139122	100	140546	100

Поступающее зерно не всегда соответствует заготовительным условиям и иногда требует соответствующей доработки для приведения в состояние, устойчивое при хранении. Есть партии зерна, которые поступали с высокой влажностью: рожь продовольственная имела максимальный показатель влажности 22,7 %, пшеница фуражная – 30 %, овес фуражный – 34 %. При такой влажности снижается зачетная масса партии сырья и его доработка проводится за счет поставщика.

Все партии зерна соответствовали заготовительным нормам по сорной примеси, но по нормам для последующей переработки некоторые партии дорабатывали на оборудовании предприятия. По содержанию зерновой примеси все партии зерна укладывались в ограничительные нормы для хранения, но для переработки превышение норм отмечалось у овса и пшеницы. Натура зерна соответствовала заготовительным нормам во всех партиях, а в некоторых партиях ячменя и пшеницы при этом превышала базисную норму. Зараженность вредителями во время приема зерна обнаружена не была.

Приемка зерна с отклонениями по отдельным показателям от требований нормативной документации допускается только в том случае, если технологические линии элеватора позволяют обеспечить его доработку (сушку, очистку). На рассматриваемом предприятии такие возможности имеются.

Сушка зерна, при необходимости, производится на элеваторе № 1 на зерносушильном агрегате ДСП-16 шахтного типа с вместимостью надсушильного бункера 300 т, на элеваторе № 2 – DGG-15 рециркуляционного типа с вместимостью надсушильного бункера 600 т. Очистку зерна на элеваторе № 2 производят на решетных сепараторах А1-БИС-100, на элеваторе № 1 – на сепараторах А1-БИС-100 и на виброцентробежных БЦС-25.

Показатели качества зерна до и после доработки представлены в таблице 2.

Таблица 2. Эффективность доработки зерна на элеваторах предприятия

Вид зерна	Показатели качества							
	влажность, %		сорная примесь, %		зерновая примесь, %		натура, г/л	
	до	после	до	после	до	после	до	после
элеватор № 1								
Рожь продовольственная	22,7	13,5	4,3	1,7	4,9	2,8	680	710
Пшеница продовольственная	15,0–18,4	12,4–13,5	3,6	2,7	5,0	2,5	710	723
Тритикале фуражная	17,4	12,0	5,0	3,0	7,5	3,2	607	699
Ячмень продовольственный	18,0	14,0–13,0	4,0	2,0	4,5	2,5	630	680
Овес продовольственный	15,5–19,0	12,4–11,9	4,0	2,1	6,4	3,6	490	552
элеватор № 2								
Пшеница продовольственная	15–19,9	14,0–13,0	5,0	2,0	4,9	3,0	770	782
Пшеница фуражная	15–30	14,0–13,5	3,2	2,2	5,1	3,6	720	752
Ячмень продовольственный	15–18	13,5–12,2	3,4	2,4	3,6	2,6	635	640
Ячмень фуражный	16–18,8	14,5–13,0	5,6	4,2	3,6	2,6	577	590
Овес продовольственный	15–30	13,5	4,0	2,5	6,4	3,5	490	522
Овес фуражный	15,5–34	14,0–13,5	6,2	4,2	4,6	4,0	440	480
Тритикале фуражная	15,5–17,4	13,0	5,0	4,5	7,5	4,0	607	625

Можно отметить, что зерно дорабатывается на предприятии эффективно и доводится до нужных кондиций. Партии зерна разного вида и типа сушатся до заданного уровня влажности. Сушка партий зерна овса, пшеницы и фуражного ячменя более эффективна и менее энергозатратна на сушилке элеватора № 2, так как емкость надсушильного бункера ее больше и за один проход зерна через сушилку снимается больший процент влажности. На шахтной сушилке элеватора № 1 обычно сушится зерно меньшей исходной влажности для переработки на мельнице и в крупощехе. Очистка зерна на обоих элеваторах также эффективна – зерно доводится до требуемых кондиций. После доработки также увеличивается показатель натуре зерна.

Перед приемом нового урожая проводится тщательная очистка силосов и оборудования. Затем проводится газация пустых силосов с целью уничтожения вредителей или профилактики зараженности.

При размещении партий зерна в элеваторе учитывают их состояние по влажности и засоренности. Партии зерна разной влажности, в основном, складировать отдельно друг от друга. При необходимости допускается совместное хранение сухого зерна и зерна в состоянии средней сухости. По регламенту возможно временное совместное хранение влажного и сырого зерна, если влажность последнего не превышает 22 %. Такие партии размещаются в силосах, оборудованных системой активного вентилирования, и при первой же возможности подвергаются сушке.

Для контроля температуры хранящегося зерна применяются средства дистанционного контроля температуры (ДКТ), позволяющие обнаружить очаги самосогревания. При обнаружении признаков ухудшения качества зерна принимаются меры, обеспечивающие сохранность его качества. В первую очередь это активное вентилирование.

При хранении зерна его масса может изменяться по причине изменения влажности, в результате очистки от примесей, а также в результате естественной убыли, обусловленной расходом питательных веществ на дыхание. Также неизбежна механическая убыль – за счет травмирования, распыла и просыпей зерна. Потери продукции при хранении свыше допустимых норм списываются как сверхнормативные по специальным актам.

В таблице 3 представлены данные по механической убыли зерна некоторых партий.

Наибольшие потери зерна наблюдаются при очистке и охлаждении зерна. При неправильной настройке сепараторов основное зерно может пойти в мелкое зерно или отходы. А при охлаждении в неправильно настроенной сушилке много зерна уходит в отходы. Таким образом, потери по данной статье, в основном, превышают допустимые нормы.

Таблица 3. Механическая убыль зерна

Наименование сырья	Вид доработки	Механическая убыль	
		норма	фактическая
Рожь продовольственная	охлаждение	0,055	0,075
Пшеница 3 класс	охлаждение	0,045	0,090
Пшеница 4 класса	охлаждение	0,045	0,090
Овес 3 класс	сепарирование	0,055	0,065
Ячмень 1 класс	сепарирование	0,065	0,075
Пшеница 3 класс	сепарирование	0,055	0,085

Значительные количественные и качественные потери зерна могут также происходить при нарушении правил хранения – из-за развития микроорганизмов, вредителей, прорастания и т. п. Зерно на предприятии хранится в целом в соответствии с санитарными нормами и техническими нормативами. Однако не всегда данные нормативы соблюдаются по объективным и субъективным причинам и возникают отдельные проблемы.

Очистка silosов перед приемкой урожая и после освобождения silоса проводится не достаточно тщательно и не своевременно. Так же не вовремя проводится ремонт и чистка системы аспирационного оборудования. На элеваторе № 2 исправно работает только одна платформа для выгрузки зерна из автомобилей. Все партии зерна выгружаются в один бункер, что может привести к смешиванию зерна разного вида, что отражается на его качестве. Так же плохо и несвоевременно проводится очистка зерносушилки, что приводит к смешиванию культур. Допускается совместная сушка партий зерна с большой разницей во влажности, при этом часть партии может быть не досушена. Допускается перемещение зерна в неочищенные silосы. Допускается долгое хранение сырого зерна, слеживание зерна, размещение охлажденного зерна в зараженные silосы. Несвоевременно проводится наблюдение за зерном.

Таким образом, технология хранения зерна на элеваторе предприятия не полностью соответствует предъявляемым требованиям. Для повышения эффективности работы элеватора на предприятии рекомендуется своевременно и в полном объеме проводить подготовку хранилищ и оборудования к приемке нового урожая (очистку, дезинсекцию и ремонт), а также соблюдать требования к размещению зерна и наблюдению за ним в процессе хранения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический сборник промышленности Республики Беларусь / Национальный статистический комитет Респ. Беларусь; редкол.: И. С. Кангро [и др.]. – Минск, 2017. – 270 с.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

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

Выбор системы обработки почвы под озимые культуры определяется предшественником, сроком его уборки, гранулометрическим составом почвы, а так же степенью засоренности полей [1]. Обработкой требуется создать оптимальную плотность почвы и условия для нормального развития растений в осенний период и хорошей их перезимовки. Это определяет особенности технологии их возделывания. Подготовленная к посеву почва должна соответствовать следующим агротехническим требованиям: быть мелкокомковатой и хорошо разрыхленной до глубины посева семян, иметь уплотненное ложе для лучшего контакта семян с почвой и свободного доступа к ним воздуха, тепла и влаги [2, 3]. Все это определяет возможность получения высоких и устойчивых урожаев озимых культур.

В связи с этим вопрос о приемах проведение предпосевной обработки почвы в различных почвенно-климатических условиях Республики Беларусь должен решаться по-разному, с учетом биологических особенностей возделываемых культур и гранулометрического состава почвы.

Целью наших исследований была сравнительная экономическая оценка различных приемов предпосевной обработки почвы на формирование урожая озимой ржи.

В качестве объекта исследований был взят сорт ржи Спадчына. Опыт включал три варианта изучения различных приемов предпосевной обработки: 1) Чизелевание + АКШ-7,2 + СПУ-6; 2) Чизелевание + RAU Airsem-3; 3) RAU Airsem-3.

Полевой опыт был заложен в 2015–2017 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия УО «БГСХА» 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 подвижного фосфора и обменного калия, гумуса и пригодна для возделывания озимой ржи.

Агротехника возделывания озимой ржи общепринятая для условий Могилевской области. Предшественником для озимой ржи был занятый пар. Доза минеральных удобрений вносимых под озимую рожь  $N_{90}P_{60}K_{90}$ . Предпосевную обработку почвы проводили согласно изучаемым приемам, указанным в схеме опыта. В день проведения предпосевной обработки почвы проводился посев озимой ржи с нормой высева 4,5 млн. шт. всхожих семян на гектар. Площадь учетных делянок 25 м<sup>2</sup>. Повторность опыта трехкратная. Определения проводились по общепринятым методикам. Учет урожая проводился методом пробного снопа с последующим пересчетом на стандартную влажность 14 %.

Результаты исследований показывают, что густота продуктивного стеблестоя зависела от приемов предпосевной обработки почвы. В варианте с чизелеванием + АКШ-7,2 + СПУ-6 густота продуктивного стеблестоя озимой ржи в среднем за 2 года составила 378 шт/м<sup>2</sup>. Проведение чизелевания + RAU Airsem-3 увеличила густоту продуктивного стеблестоя в среднем за 2 года до 391 шт/м<sup>2</sup>. Посев озимой ржи комбинированным посевным агрегатом по вспашке, без предпосевной обработки почвы уменьшил густоту продуктивного стеблестоя до 358 шт/м<sup>2</sup>.

Урожайность зерна озимой ржи изменялась по годам как в зависимости от погодных условий, так и от приемов предпосевной обработки почвы (таблица 1.)

Таблица 1. Влияние приемов предпосевной обработки почвы на урожайность озимой ржи

Вариант	Урожайность, ц/га		
	2016 г.	2017 г.	средняя
Чизелевание + АКШ-7,2 + посев СПУ-6	53,3	49,9	51,6
Чизелевание + RAU Airsem-3	55,4	51,8	53,6
RAU Airsem-3	49,1	46,9	48,0
НСР <sub>05</sub>	2,8	2,4	–

Наиболее высокая урожайность озимой ржи в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы была получена в варианте с чизелеванием + RAU Airsem-3 и в среднем за 2 года она составила 53,6 ц/га. В варианте с чизелеванием + АКШ 7,2 + СПУ-6 урожайность озимой ржи была несколько ниже и в среднем за 2 года – 51,6 ц/га. В третьем варианте посева озимой ржи комбинированным посевным агрегатом RAU Airsem-3 по вспашке, без предпосевной обработки почвы, урожайность в среднем за 2 года составила 48,0 ц/га.

Расчеты экономической эффективности возделывания озимой ржи в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы показывают, что наибольшая прибыль при возделывании озимой ржи была получена в варианте с чизелеванием + RAU Airsem-3 и составила 224,70 руб./га, в варианте с чизелеванием + АКШ-7,2 + СПУ-6 прибыль была ниже на 39,33 руб./га. При проведении предпосевной обработки и посева после вспашке RAU Airsem-3 прибыль была наименьшей – 133,48 рублей (таблица 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания озимой ржи в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы

Показатели	Чизелевание + АКШ-7,2 + посев СПУ-6	Чизелевание + RAU Airsem-3	RAU Airsem-3
Урожайность с 1 га, ц.	51,6	53,6	48,0
Выручка от реализации, руб./га	1016,52	1055,92	945,60
Производственные затраты на 1 га, руб.	831,15	831,22	812,12
Себестоимость 1 ц основной продукции, руб.	16,11	15,51	16,92
Прибыль, руб. на 1 га	185,37	224,70	133,48
Рентабельность производства, %	22,3	27,0	16,4

Рентабельность производства также зависела от приемов проведения предпосевной обработки почвы. Наиболее высокая рентабельность была получена в варианте с чизелеванием + RAU Airsem-3 и составила 27,0 %. В других вариантах предпосевной обработки почвы этот показатель был ниже и составил 22,3 % в первом и 16,4 % во втором варианте исследований.

Таким образом, расчеты экономической эффективности возделывания озимой ржи в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы показывают, что наиболее высокая прибыль и рентабельность были получены в варианте с чизелеванием + RAU Airsem-3 при наибольшей урожайности зерна озимой ржи – 53,6 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Земледелие. Научные основы обработки почвы : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высш. образ. по специальностям 1-74 02 01 Агрономия и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство / А. С. Мастеров [и др.]; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2018. – 124 с.
2. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. Материалов, 2-е изд., доп. и перераб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск : ИВЦ Минфина, 2007.
3. Булавин, Л. А. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность озимого тритикале /Л. А.Булавин, С. В. Гелдрович, М. А. Белановская.// Агротрансформация. – 2002.

## ИНТЕНСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

<sup>1</sup>Троц Н. М. – к. б. н., доцент; <sup>2</sup>Батманов А. В. – к. с.-х. н., гл. агроном  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,  
кафедра садоводства, ботаники и физиологии растений;  
<sup>2</sup>ООО «Сад»

ООО «Сад» Приволжского района Самарской области занимается производством свежих плодов яблок, ягоды земляники и малины. На сегодняшний день площадь сада составляет 288,8 га, производственной плантации земляники – 29,4 га, малины – 1,5 га. Хозяйство занимается интенсивными технологиями возделывания данных культур с использованием системы капельного орошения. Система орошения садов и ягодников представлена центральной и магистральными трубами, песчанногравийным фильтром грубой очистки и сетчатыми фильтрами тонкой очистки, фертигационным узлом для смешивания различных форм минеральных удобрений (кислоты) и капельных трубок с различной пропускной способностью.

При использовании данной системы орошения ведется контроль за такими важными параметрами как влажность, рН и Ес. Значение электропроводности (Ес), позволяет судить об уровне минерализации раствора, измеряется в единицах системы СИ – сименсах (Siemens). Электропроводность раствора прогрессирует с понижением концентрации, т. е. с падением насыщенности его электропроводность падает, разбавление концентрированного раствора способствует понижению электропроводности. Контроль над показателем электропроводность позволяет подавать фертигацией раствор необходимой концентрации к растениям.

Наблюдения за развитием земляники садовой позволили отметить оптимальные параметры важнейших показателей (таблица 1).

Интенсивная технология возделывания начала реализовываться с 2010 г., были заложены плантации рассадой «фриго» стандарт А (диаметр рожка 8–12 мм) трех интродуцированных сортов земляники садовой завезенных в регион, имеющих коммерческую ценность и рекомендованные для производственных испытаний в Самарской области: Эльсанта, Хоней, Мармолада.

Таблица 1. Параметры возделывания земляники садовой в основные фазы развития

Фаза развития растений земляники садовой	Измеряемые параметры		
	Влажность, %	pH среды почвенного раствора	Электропроводность (Ес)
3–4 настоящих листьев	80–85	5,5–6,5	1,1
Бутионизации	75–80	5,5–6,5	1,1
Начала цветения	75–80	5,5–6,5	1,1
Массового цветения	70–75	5,5–6,5	1,2
Плодоношения	75–80	5,5–6,5	1,4
После уборки урожая	80–85	5,5–6,5	1,1

Применялась четырехстрочная система выращивания на мульчирующей пленке с плотностью посадки 80 тыс. растений на гектаре в сочетании с капельным поливом. В системе питания земляники применялись препараты, вносимые листовой подкормкой и фертигацией (таблица 2).

Таблица 2. Схема питания земляники садовой

Стадия развития	Способ внесения	Минеральное удобрение	Расход, г/л, кг/га
3–4 настоящих листьев	Фертигация	Аммиачная селитра	10,0
		Биостим Старт	5,0
		Брексил Fe	5,0
		Сульфат магния	5,0
		Листовая подкормка	Келик-Микс
Начало образования цветоносов	Фертигация	Сульфат магния	5,0
	Листовая подкормка	Райкат развитие	0,6
Массовое появление цветоносов	Фертигация	Аммиачная селитра	10,0
		Келик-Микс	0,5
	Листовая подкормка	Ультрамаг Бор	1,0
Рост и созревание ягоды	Фертигация (1–5 день)	Кальциевая селитра	5,0
	(6–10 день)	Кальциевая селитра	10,0
	Листовая подкормка (6–10 день)	Келик - К	2,0
		Райкат финал	0,5
Плодоношение	Фертигация	Кальциевая селитра	10,0
Скашивание 3–4 настоящих листьев	Фертигация	Аммиачная селитра	5,0
Веgetация	Фертигация	Аммиачная селитра	10,0
		Ультрамаг Zn (14–15 день)	0,5
	Листовая подкормка	Ультрамаг бор	0,5
		Ультрамаг Zn (через месяц)	0,5

В начале мая производилась первая листовая подкормка растений. Всего за период вегетации проведены пять листовых подкормок с ин-

тервалом 10, 20, 30 дней после первой. На следующий день после листовой подкормки растения опрыскивались, при дальнейшем развитии опрыскивание производилось семь раз: три через 10 дней, три через двадцать дней. За опрыскиванием следует фертигация растений земляники за счет капельного орошения плантаций. Минеральные подкормки фертигацией производились 10 раз в течение вегетации: вначале развития через десять, затем через двадцать дней. Полив растений производился через каждые двадцать дней, велась ежемесячная прополка плантаций. В октябре осуществлялось удаление усов у растений.

Операции повторяли каждые три года, затем раскорчевывалась плантация и осуществлялась посадка новой рассады, урожаем с которой снимается только через год.

Для производимых операций используются универсальный пропашной колесный трактор МТЗ-80 и садовый опрыскиватель ОВС-2000 с методом поверхностного опрыскивания с использованием воздушного потока, предназначенный для работы со всеми разрешенными в сельском хозяйстве растворами, эмульсиями и суспензиями.

В процессе выращивания земляники производился экологический мониторинг состояния почвы и органов растений в каждую фазу развития [1, 2, 3, 4]. При возделывании земляники садовой по интенсивной технологии происходило увеличение урожая на 2,4 т/га у сорта Мармалада, на 0,8 т/га у сорта Эльсанта и на 0,6 т/га у сорта Хоней. (таблица 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность сортов земляники садовой

Сорт/ вариант	Средняя урожайность за 3 года, т/га	Стоимость реализации урожая с 1 га, тыс. руб.	Производст- венные за- траты на 1 га, тыс. руб	Прибыль с 1га, тыс. руб.	Рентабель- ность, %
контроль					
Эльсанта	12,0	1380	850	530	62
Хоней	10,9	1253,5	724	529,5	73
Мармалада	13,0	1495	877	618	70
+ минеральные удобрения					
Эльсанта	12,8	1472	880	592	67
Хоней	11,5	1322,5	754	568,5	75
Мармалада	15,4	1771	907	864	95

Рентабельность возделывания земляники не превышала 100 %. Показатели экономической эффективности для сорта Эльсанта увеличивались на 5 %, у растений сорта Хоней на 2 % в сравнении с контролем. Уровень экономической эффективности у сорта Мармалада повысился на 25 %. Максимальный доход от урожая растений изученных

сортов получается при внесении фертигацией минеральной подкормки.

Следует отметить, что дополнительные затраты по предлагаемой нами технологии полностью покрываются за счет увеличения урожайности и качества изучаемых растений и способствуют повышению экономической эффективности их возделывания.

В условиях континентального климата Среднего Поволжья на черноземах обыкновенных землянику садовую для промышленного возделывания рекомендуется выращивать в системе капельного полива и применения минеральных удобрений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Троц, Н. М. Особенности аккумуляции макроэлементов и тяжелых металлов в почве и растениях земляники садовой (*Fragaria ananassa*) / Н. М. Троц, С. В. Ишкова, А. В. Батманов, Д. А. Ахматов // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14. – № 1. – С. 249–252.

2. Троц, Н. М.. Влияние природных адсорбентов на накопление тяжелых металлов земляникой садовой / Н. М. Троц, А. В. Батманов // Аграрная Россия. – 2017. – № 3. – С. 10–16.

3. Батманов, А. В. Экологическая оценка возделывания перспективных сортов земляники садовой в степной зоне Самарской области / А. В. Батманов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – Ч.2. – С. 33–37.

4. Троц, Н. М. Экологическая устойчивость в посевах основных групп сельскохозяйственных культур в Самарской области / Н. М. Троц, Г. И. Чернякова, С. В. Ишкова, А. В. Батманов // Аграрная Россия. – 2017. – № 5. – С. 38–44.

УДК 633.1:631.527:664.66

## ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА

**Турбаев А. Ж.** – аспирант

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева»,  
кафедра генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства

Основная задача сельского хозяйства заключается в возделывание сельскохозяйственных культур формирующие хозяйственно-ценные признаки растениеводческой продукции в благоприятных для них условиях. Культура тритикале повсеместно представляет огромный интерес, объединяющая в одном организме геномы пшеницы и ржи. Известно об использовании нового злака в качестве кондитерского, хлебопекарного и макаронного изделия, источника биоэтанола, крахмалопродуктов, где развито животноводство для получения комбикормов и зеленого корма, и обязательном использовании разнотравья пастбищ [1, 2, 3, 4, 5].

Изучение и оценка исходного материала являются важной частью селекционного процесса сельскохозяйственных культур. Целью исследований являлось оценить сорта и селекционные линии яровой тритикале по показателю урожайности культуры.

Работу проводили на кафедре генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства и Селекционной станции имени П. И. Лисицына РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева в 2016–2018 гг. Агротехника – общепринятая для зоны. Опыт был заложен в трехкратной повторности с полной рендомизацией. Площадь делянки – 5 м<sup>2</sup>. Посев семян был проведен селекционной сеялкой СН-10Ц. Норма высева – 500 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>. Уборку опытных делянок проводили селекционным комбайном «Сампо-130».

Объектами исследования был селекционный материал, представленный сортами, линиями различного происхождения (таблица 1) из коллекции кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства Российского государственного аграрного университета – МСХА имю К. А. Тимирязева. В качестве стандарта был использован сорт тритикале Укро для сравнении показателя урожайности среди изучаемых сортообразцов.

В работе приведен комбинированный анализ данных полученных за три года исследований, где «фактор А» – условия проведения эксперимента (2016–2018 гг.), «фактор Б» – сортообразцы яровой тритикале. Эксперимент и анализ результатов работы был проведен согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и статистически обработан.

Одним из главных признаков является генетический потенциал сортообразца определенной культуры формировать высокие урожая в изменяющихся погодных условиях.

Метеорологические условия в годы проведения эксперимента были самыми разнообразными. Вегетационный период у образцов яровой тритикале в 2016 г. характеризовался повышенными среднесуточными температурами по сравнению со среднемноголетними данными и неравномерным выпадением осадков. В третьей декаде июня формирование зерна проходило в засушливых условиях, а во время налива и созревания зерна отмечалось избыточное количество осадков по сравнению со среднемноголетними данными.

В условиях 2016–2017 гг. отмечено превышение над стандартом следующие сортообразцы: сорт Памяти Мережко (563 г/м<sup>2</sup>), линия 131/1656 (528,7 г/м<sup>2</sup>). Остальные изучаемые генотипы были на уровне стандарта за исключением линий О8844 (379,3 г/м<sup>2</sup>), П2-16-20 (322,3 г/м<sup>2</sup>).

В 2017 г. наблюдались необычные метеорологические условия. В первой и во второй декаде мая среднесуточная температура воздуха была низкой около +9°C. Во время формирования и налива зерна отмечалось малое количество осадков, а созревание зерна была затянута из-за высокой влажности воздуха. Выпадение большого количество осадков (превышение среднемноголетнего значения на 79,3 мм), способствовала формированию урожая у исследуемых сортообразцов на уровне стандарта, из них некоторые показали достоверное превышение над стандартом: сорта Dublet, Legalo, Ярило, Памяти Мережко, линии С95, С245, 131/1656.

В 2018 г. наблюдалось повышенные среднесуточные температуры воздуха в первой и второй декаде мая (на 3,3 и 2,5°C соответственно), второй и третьей – июля (на 2,4 и 2,5°C). Отмечено понижение среднесуточных температур в первой декаде июня (на 3,6°C). Количество осадков за вегетационный период был несколько ниже среднемноголетнего значения на 32,3 мм.

В условиях 2018 г. самую высокую урожайность показала линия ПРАГ 551 (600,0 г/м<sup>2</sup>). Отмечены сортообразцы, которые находились на уровне стандарта сорт Укро (496 г/м<sup>2</sup>): сорт Dublet, линии С95, 131/1656.

Таблица 1. Урожайность сортообразцов яровой тритикале

Сорт, линия	Происхождение	Урожайность, г/м <sup>2</sup>		
		2016 г.	2017 г.	2018 г.
Укро (стандарт)	Украина, Россия	467,3	406,0	496,7
Dublet	Польша	495,3	606,1	466,7
Legalo	Польша	497,3	477,0	446,7
Ярило	Россия	437,7	457,3	376,7
Памяти Мережко	Россия	563,3	479,7	380,0
ПРАГ 551	Россия, Дагестан	448,0	409,9	600,0
O8844	Кафедра генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева	379,3	392,4	430,0
V17-150		470,7	428,0	430,0
Л8666		348,3	415,8	343,3
С95		489,7	581,4	476,7
С245		501,0	512,2	420,0
131/714		428,0	431,3	390,0
131/1656		528,7	545,7	496,7
131/7		421,3	403,0	413,3
П2-16-20		322,3	382,3	393,3
НСР <sub>05</sub> для фактора А (год)		22,0		
НСР <sub>05</sub> для фактора Б (генотип)		49,1		
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия АБ		85,1		

Результаты данных подтверждают влияние погодно-климатических условий на формирование урожайности зерна генотипов яровой тритикале. Отмечено возможность получения урожая свыше 50 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Грабовец, А. И. Некоторые аспекты селекции хлебопекарных тритикале / А. И. Грабовец, А. В. Крохмаль, М. М. Копусь / Роль тритикале в стабилизации и увеличении производства зерна и кормов: материалы международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2010. – С. 57–65.
2. Гриб, С. И. Генофонд, методы и результаты селекции тритикале в Беларуси // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2014. – № 3. – С. 40–45.
3. Турбаев, А. Ж. Селекционная оценка зерна сортообразцов яровой тритикале // Сборник статей по итогам работы научных конференций и круглых столов в рамках XIII Недели науки молодежи северо-восточного административного округа города Москвы, 23–29 апреля 2018 года. – Москва : издательство «Стратегема-Т», 2018. – С. 263–265.
4. Чернышова, Э. А. Сравнительная характеристика технологических качеств зерна сортов озимой тритикале / Э. А. Чернышова, А. Г. Мякинков, А. А. Соловьев. / Известия ТСХА. – Вып. 3. – 2015. – С. 16–24.
5. Шинкарецкая, А. И. Оценка технологических и хлебопекарных показателей качества зерна новых сортов яровой тритикале, выращенных в условиях повышенной влагообеспеченности / А. И. Шинкарецкая, О. А. Щуклина, Н. В. Реброва [и др.] / Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам IV научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2018. – С. 357–364.

УДК 634.7:332.135 (476+477)

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЖИМОЛОСТИ

<sup>1</sup>Тыновец С. В. – ст. преподаватель; <sup>1</sup>Шестакович Н. К. – ассистент;  
<sup>2</sup>Филипенко В. С. – к. э. н., доцент  
УО «Полесский государственный университет»,  
<sup>1</sup>кафедра биотехнологии; <sup>2</sup>кафедра экономики и бизнеса

Ягоды жимолости содержат большое количество витаминов и минералов, чрезвычайно полезных для здоровья человека. Жимолость – неприхотливая культура, которую легко выращивать. Отличная жизнеспособность культивируемых сортов позволяет применять методы органического земледелия.

Все это послужило разработке, в рамках реализации проекта международной технической помощи Европейского союза «Формирование предпринимательской среды для производства органических ягод в трансграничных районах Украины и Беларуси», технологических аспектов выращивания органической жимолости.

Важным технологическим моментом в выращивании данной культуры является выбор участка под посадку. Лучший участок для за-

кладки органической плантации жимолости синей – выровненные площади с хорошим воздухообменом, без склона, окруженный лесом или лесополосой, гарантирующей, что на него не будет воздействовать водная и ветровая эрозия, в том числе со стороны традиционно возделываемого поля. Следует избегать участков, на которых скапливается холодный воздух, застаивается влага или близко подходят грунтовые воды.

Уровень грунтовых вод – не выше 30 см. Растение также не выносит длительного затопления весенними водами. Хорошо переносит большое загрязнение воздуха.

Жимолость синяя – это светолюбивое растение, переносит, однако, некоторую затененность, но в таком случае ягоды будут меньше. Обильно плодоносит только на освещенных и защищенных от ветра участках.

Жимолость синяя отличается толерантностью к кислотности почвы, может успешно расти на участках с pH 5–8 (оптимальная реакция почвенного раствора слабокислая pH 5,5–6,5), содержание гумуса – более 3 %; подвижного фосфора – 140–220 мг/кг почвы; обменного калия – 120–170 мг/кг почвы.

Однако, нельзя ограничиваются только исследованием pH почвы, игнорируя остальные показатели (содержание азота, фосфора, калия, магния и других элементов), качество воды, используемой для полива, которые во многом определяют не только успешность будущего урожая, но и саму возможность органического выращивания. Наличие в воде тяжелых металлов, например, не позволит ее использовать в органическом производстве.

Для производства органических ягод важным требованием является наличие сертификата на почвенный участок, используемый для ведения органического земледелия. Следует помнить, что такие объекты, как крупные промышленные предприятия и мегаполисы могут быть источником загрязняющих веществ для органического ягодника, приносимых с грунтовыми водами, водой для полива и т. п. Кроме того, необходимо внедрять буферные зоны между обычным участком с системой традиционного земледелия и полем с органической жимолостью (средняя приемлемая ширина буферной зоны между органическими и обычными полями 6–10–12 м). Эта зона соответственно может быть уменьшена, если есть кусты или высажены по границе деревья, чтобы физически предупредить загрязнение.

Исключается передвижение через участок любой сельскохозяйственной техники, груженой синтетическими химическими материалами и удобрениями.

Перед закладкой плантации участок огораживают, разбивают на кварталы. При наличии склонов кварталы располагают длинной стороной поперек склона во избежание эрозии почвы.

Кварталы разделяют ветроломными линиями с использованием насаждений деревьев. Вдоль линий отбивают межквартальные дороги шириной 4 м. Расстояние от ветроломной линии до насаждений жимолости по торцевым сторонам квартала – 8 м, используют как разворотную полосу.

Внутри кварталов вдоль длинной стороны намечают линии будущих рядов посадок согласно выбранной схеме. В кварталах размещают сорта одного срока созревания.

Весной, с целью подготовки почвы для посадки кустов, высеваются предшествующие культуры (бобовые или злаковые зерновые культуры). После сбора урожая поле обрабатывается агрегатом для стерневой обработки почвы. Следующий этап подготовки поверхности почвы – обработка глубокорыхлителем для устранения плужной подошвы. Глубокорыхлитель работает на глубину до 60 см.

После глубокорыхлителя поле обрабатывается стерневым агрегатом, состоящим из сошников, дисковой бороны и дробильного вала Packer. Затем обозначаются ряды, в нашем случае – через каждые 4 м. Это расстояние обусловлено размером полей, оптимальная ширина междурядий должна составлять от 2,5 до 4–4,20 м, в зависимости от имеющейся техники.

На подготовленное таким образом поле, в рядах рассыпается кислый торф (рН 3,8) для корректировки кислотности и улучшения структуры почвы или органические удобрения, компосты, (если тяжелая и глинистая). Вносится 20 литров торфа (размер зерна 20–40 мм) на погонный метр ряда. Все элементы питания должны быть сертифицированы под производство органической продукции.

После внесения торфа или органических удобрений производится перекопка грунта механической лопатой на глубину 20–25 см.

Через несколько дней после этой операции, когда разрыхленная почва несколько осела, формируются приподнятые грядки (шириной 70 см и высотой 15 см). Грядки укрываются черным агроволокном плотностью 90 г/м. Затем в местах надреза агроволокна делают лунки, используя посадочный конус или садовый бур диаметром 18 см. Растения высаживаются на 1–2 см глубже, чем они росли в горшке.

Говоря о требованиях к посадочному материалу, следует отметить, что лучшими саженцами жимолости считают сертифицированные растения высотой около и более 30 см, с двумя или тремя побегами, толщиной корневой шейки 0,7–1 см и длиной корневой системы около 20–25 см, отвечающие ГОСТам и районированные наданной террито-

рии. Саженцы должны быть свободными от вредителей и без видимых признаков заболеваний.

Саженцы, выращенные в контейнерах (чаще всего в горшках Р9 и больше), можно сажать в грунт практически в течение всего вегетационного сезона, но самое лучшее время для посадки – это осень (октябрь). В связи с очень ранней вегетацией этих растений, весенняя посадка потребует более длительной акклиматизации, чем осенняя.

Следует отметить, однако, что многие сорта этой культуры обладают достаточно пресным вкусом, ягода малоизвестна, поэтому первое негативное впечатление потребителей может повлиять на их дальнейшее отношение к ягоде. Особенного внимания заслуживают новые канадские сорта, в частности, Аврора, Бореалис, Хоней Би, Тундра, Бореал Близзард, Бореал Бист, Бореал Бьюти. Ягоды этих сортов отличаются прекрасными вкусовыми свойствами и отлично подходят для механизированной уборки.

Большинство сортов требует опыления, следовательно, для успешного перекрестного опыления желательно посадить на участке сразу 2–3 одновременно цветущих сорта, тогда урожай будет высоким, а качество плодов – хорошим.

При посадке кустов, посадочные ямы делают глубиной 50 см и шириной 50–60 см (в любительском садоводстве: глубиной 25–30 см и шириной 30–40 см). Важно, чтобы корневая шейка посаженного растения находилась на уровне поверхности почвы. После посадки растения не обрезают, потому что обрезка задерживает вступление растения в период плодоношения. Растения поливают и мульчируют.

Остальной уход за саженцами сводится к прополке сорняков и рыхлению приствольных кругов на глубину 5–8 см. Эту обработку проводят осенью, после листопада (вблизи кустов мельче, в междурядьях – глубже). Кусты сажают в ряду по схеме 2,5–3,5 м × 1,0–1,5 м (товарные плантации – до 4000 шт/га).

Размножение жимолости съедобной производят, как правило, отводками, делением куста или черенками, микроклональным способом (*in vitro*). Семенное разведение ведет к получению потомства, которое лишь частично сохраняет сортовые признаки и применяется в селекции растений и получении новых сортов. Для получения посадочного материала жимолости черенками, летом нарезают однолетние побеги с 1–3 междоузлиями (длина 7–12 см). Листья удаляют. Нижний срез делают на 0,5 см от нижнего узла, верхний – на 1 см выше верхнего узла. Черенки ставят на сутки в воду. Затем срезы обрабатывают стимуляторами корнеобразования. Укореняют черенки в парнике в смеси торфа, сфагнума и песка, заглубляя их в субстрат на 1–1,5 см. Весной их можно перенести из парника на грядки для доращивания. Такой

способ применяется для получения саженцев в небольших количествах.

Жимолость синяя практически не требует «обслуживания», в первые годы после посадки: не нуждается в обрезке, элементах питания, средствах защиты растений, при этом является долгоживущим растением и плодоносит в течение 20–30 лет. Для ухода за плантацией важно проводить ежегодную обрезку, при которой удаляются все поврежденные, пораженные низко расположенные побеги. Оптимальное время обрезки – ранняя весна, до появления новых побегов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по выращиванию органических ягод в трансграничных районах Украины и Беларуси: монография / Л. Е. Совик, П. М. Скрипчук, С. В. Тыновец [и др.]. – Минск : Мисанта, 2018. – 262 с.

УДК 633.13: 631.559.2: 631.454

### **ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ОВСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УДОБРЕНИЙ И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА ЭМИСТИМ, Р**

**Федотова М. Ю.** – аспирант; **Виноградов Д. В.** – д. б. н., профессор ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

В последнее время, в практике сельского хозяйства стали применять органоминеральные микробиологические удобрения и регуляторы роста как эффективные, экономные и экологичные препараты, повышающие эффективность выращивания зерновых культур. Однако, практически отсутствуют научные разработки по их оптимальным дозам, срокам внесения при совместном применении с традиционным минеральным питанием при различных сроках посева зерновых культур, в том числе и овса ярового [1, 2, 3, 4].

Цель исследования – изучить влияние совместного применения минерального питания, органоминеральных микробиологических удобрений и регулятора роста на элементы структуры овса при различных сроках посева.

В качестве объекта исследования был взят овес яровой (*Avena sativa*) районированного сорта Скакун, выращиваемый на серой лесной тяжелосуглинистой почве Рязанской области. Исследования проведены в 2016–2018 гг. в условиях Нечерноземной зоны России, на поле опытной агротехнологической станции Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева, Рязанской области [5].

Система удобрений была рассчитана на основе агрохимического анализа при откопке шурфа серой лесной тяжелосуглинистой почвы с использованием метода элементарного баланса. Удобрения вносились в соответствии со следующими расчетными нормами в дозе  $N_{135}P_{135}K_{75}$ .

Схема полевого опыта включала четыре уровня с расположением в каждом из них вариантов по схеме латинского квадрата. Агротехника – общепринятая для Нечерноземной зоны России.

Посев овса осуществляли в два срока: первый – в третью декаду апреля и второй – в первую декаду мая. Норма высева – 5 млн. шт. всхожих семян/га. Минеральные удобрения (фон) вносили под предпосевную культивацию. Посев овса при обоих сроках проводился одинаково: на глубину 3–4 см, сплошным рядовым способом, с шириной междурядий 15 см.

Обработка растений овса осуществлялась опрыскиванием исследуемыми препаратами в фазу выхода в трубку.

Схема полевого опыта включала следующие варианты: 1) Контроль – минеральные удобрения; 2) Минеральные удобрения + обработка растений Азотовитом в дозе 1 л/га; 3) Минеральные удобрения + обработка растений Фосфатовитом в дозе 1 л/га; 4) Минеральные удобрения + обработка растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах соответственно по 0,5 л/га; 5) Минеральные удобрения + обработка растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га + Эмистим, Р в дозе 1 мл/га.

Решающая роль в структуре урожая отводится густоте продуктивного стеблестоя, обусловленной используемыми вариантами. В целом за три года исследований по всем вариантам число стеблей на 1 м<sup>2</sup> было более низким в 2016 г., а наиболее высоким в 2017 г., независимо от сроков посева, что объясняется более влажным и прохладным летом 2017 г. Наибольшая густота продуктивного стеблестоя при первом сроке посева была в 2017 г. на пятом варианте с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га и Эмистим, Р в дозе 1 мл/га (410,3 колосьев на 1 м<sup>2</sup>), что на 1,2 % выше контрольного варианта (405,5 колосьев на 1 м<sup>2</sup>). В то же время более существенно (на 5,8 %) пятый вариант отличался максимальными показателями по густоте продуктивного стеблестоя от контрольного при влажном лете 2016 г., с несколько увеличенным тепловым режимом. Общая тенденция данного показателя по разным вариантам сохраняется и при втором сроке посева овса. Отмечено то, что густота продуктивного стеблестоя по исследуемым вариантам при втором сроке посева овса снижается незначительно на 0,7–2,0 % от вариантов первого срока посева.

Как было выявлено в исследованиях, за три года число зерен в мелтке растений овса по всем вариантам более низким было при втором

сроке посева в 2018 г., в то же время наиболее высоким при обоих сроках посева в 2017 г. В целом же по вариантам за три года при первом сроке посева максимальные показатели отмечены в 2017 г. на варианте с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га и Эмистим, Р в дозе 1 мл/га (40,0 шт.), что на 10,3 % выше контрольного (36,25 шт.). При этом, при первом сроке посева, наименьшие результаты по всем вариантам получены в 2016 г., показатели которых отличаются от вариантов 2017 г. на 5,1–8,1 %. При втором сроке посева число зерен в метелке овса по вариантам в 2016 и 2017 гг. ниже аналогичных вариантов при первом сроке посева на 1,4–8 %.

Следует отметить то, что показатель количества зерен в метелке при втором сроке посева по всем вариантам 2018 г. значительно ниже вариантов первого срока на 15,7–29,1 %, а пятый вариант с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га и Эмистим, Р в дозе 1 мл/га в 2018 г. (30,5 шт.) лишь на 2,3 % выше контрольного (29,8 шт.).

Масса 1000 зерен растений овса за три года исследований по всем вариантам исследований более низкой была при втором сроке посева в 2018 г., а наиболее высокой при обоих сроках посева в 2017 г. Это также объясняется погодными условиями. Наилучший результат за три года был отмечен у пятого варианта с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га и Эмистим, Р в дозе 1 мл/га при первом сроке посева (32,5 г), что на 9,1 % больше контрольного варианта (29,8 г). Наименьший результат отмечается 2018 г. у четвертого варианта при втором сроке посева с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га (22,0 г), что, даже на 0,9 % ниже контрольного варианта (22,2 г) рассматриваемого года.

Высота растений овса в целом за три года по всем вариантам и обоим срокам посева более низкой была в 2016 г., а наиболее высокой в 2017 г. В целом за три года, максимальная средняя высота растений овса отмечена в 2017 г. у четвертого варианта с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га и пятого – с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га и Эмистим, Р в дозе 1 мл/га (по 108 см) при первом сроке посева, что на 7,1 % больше контрольного варианта (100,8 см). Наименьший результат за три года наблюдался при втором сроке посева в 2016 г. у третьего варианта с обработкой растений Фосфатовитом в дозе 1 л/га (82,9 см), что незначительно, на 0,12 %, больше контрольного варианта (82,8 см).

Анализ данных проведенных опытов, на серой лесной тяжелосуглинистой почве южной части Нечерноземной зоны России, показывает то, что по всем вариантам исследований более высокие и стабильные величины изучаемых показателей элементов структуры овса отмечены

при первом сроке посева (третья декада апреля), чем при втором (первая декада мая). В целом по опыту максимальные значения показателей структуры урожая выявлены в 2017 г. при обоих сроках посева. Отметим, что 2017 г. оказался благоприятным, особенно по режиму увлажнения.

В целом за годы исследований наибольший прирост таких показателей овса, как число стеблей на 1 м<sup>2</sup> (до 5,8 %), число зерен в метелке (до 10,3 %), масса 1000 зерен (до 9,1 %) и высота растений (до 7,1 %) отмечен при первом сроке посева на пятом варианте с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га и Эмистим, Р в дозе 1 мл/га. Положительная тенденция сохраняется и при втором сроке посева овса, но абсолютные максимальные приросты изучаемых показателей на пятом варианте, с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га и Эмистим, Р в дозе 1 мл/га, ниже по разным годам, чем при первом сроке посева на 3,3–22,9 %. Наименьший приросты изучаемых показателей овса от контрольного варианта при обоих сроках посева отмечены на третьем варианте, с обработкой растений Фосфатовитом в дозе 1 л/га, значения которых колеблются в пределах от 0,7 до 7,8 % в зависимости от конкретного года.

Таким образом, можно отметить то, что обработка органоминеральными микробиологическими удобрениями отдельно и в сочетании с Эмистим, Р в целом за три года положительно повлияла на изучаемые показатели овса на серой лесной тяжелосуглинистой почве Рязанского района. Приросты стабильно отмечены на варианте с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом по 0,5 л/га и Эмистим, Р в дозе 1 мл/га. Такая же положительная тенденция, но с меньшими приростами показателей растений овса отмечается и при более позднем сроке посева. Однако, пониженная влажность почвы и высокие температуры в период вегетации растений (2018 г.) снижают положительное влияние их обработки Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га и Эмистим, Р в дозе 1 мл/га на исследованные показатели элементов структуры овса до 0,05 %.

В среднем за три года исследований при обоих сроках посева, урожайность овса так же, как и показатели его структурных элементов продуктивности, преобладала у пятого варианта с обработкой растений Азотовитом и Фосфатовитом в дозах по 0,5 л/га и Эмистим, Р в дозе 1 мл/га (соответственно 3,69 и 3,09 т/га). Наименьшая урожайность, в среднем за три года исследований при обоих сроках посева отмечена на третьем варианте с обработкой растений Фосфатовитом в дозе 1 л/га, соответственно при первом сроке – 3,27 т/га, а при втором – 2,78 т/га.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Технологические свойства зерна озимой пшеницы при сушке в зависимости от его исходной влажности [Текст] / Д. В. Виноградов, Н. Н. Митрохин, Е. И. Лупова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : материалы национальной научно-практической конференции. – 2017. – С. 33–37.

2. Захарова, О. А. Экологическое использование сельскохозяйственных культур почвозащитного севооборота в зоне техногенного загрязнения [Текст] / О. А. Захарова, Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. – 2009. – № 5. – С. 71–72.

3. Ильинский, А. В. К вопросу толерантности ярового ячменя при выращивании на почве, загрязненной комплексом тяжелых металлов [Текст] // А. В. Ильинский, Д. В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2016. – № 2 (30). – С. 23–28.

4. Курчевский, С. М. Изменение основных свойств дерново-подзолистой супесчаной почвы под действием органоминеральных удобрений и бактериального препарата «Байкал ЭМ-1» [Текст] / С. М. Курчевский, Д. В. Виноградов // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 113–116.

5. Федотова, М. Ю. Продуктивность овса при совместном применении удобрений и регулятора роста [Текст] / М. Ю. Федотова, Д. В. Виноградов, Г. Д. Гогмачадзе, П. Н. Балабко // АгроЭкоИнфо. – 2017 № 4. – [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYU/2018/1/st\\_440.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYU/2018/1/st_440.doc).

УДК 635.21/24.491.632.937.15

## ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ ПО ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

<sup>1</sup>Фицуро Д. Д. – к. с.-х. н.; <sup>1</sup>Пискун Г. И. – д. с.-х. н.;

<sup>2</sup>Сокол С. В. – ст. научный сотрудник

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,

<sup>2</sup>РУП «Минская ОСХОС НАН Беларуси»

В нашей республике после аварии на Чернобыльской АЭС около 23 % территории оказалось подвергнутой радиоактивному загрязнению, 830 тыс. га сельскохозяйственных угодий загрязнены техногенными выбросами промышленных центров, 6 % сельскохозяйственных угодий имеют избыточное накопление биогенных элементов, превышающих предельно допустимые концентрации [1, 2, 3, 4].

Развитие экологического (органического) земледелия в Республике Беларусь актуально и в ноябре 2018 г. принят закон «О производстве и обращении органической продукции».

Целью наших исследований явилась разработка основных элементов технологии выращивания картофеля по экологизированной (органической) технологии с сортами разного срока созревания, степени устойчивости к болезням.

Исследования проводили на дерново-подзолистой суглинистой почве, развивающейся на среднем лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1,5 м мореным суглинком. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями:  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  5,1–5,3, содержание подвижных форм фосфора и калия – 144–164 и 302–357 мг/кг почвы, микроэлементов (медь – 1,7–2,2 мг/кг; бор – 0,8–1,3; цинк – 1,0–1,3; марганец – 6,4–6,9; магний – 47,5–113,0 мг/кг), содержание гумуса – 1,9–2,1 %. Объектом исследований служили сорта картофеля белорусской селекции: Лилея (ранний), Скарб (среднеспелый), Рагнеда (среднепоздний). Посадку клубней проводили в оптимальные агротехнические сроки, первой декаде мая, клоновой сажалкой СН-4К в предварительно нарезанные гребни с междурядьями 70 см. Повторность опыта четырехкратная, учетная площадь делянки – 50,0 м<sup>2</sup>, общая под опытом – 0,5 га.

При выращивании картофеля экологизированным способом для защиты от фитофтороза применяли бактофит (5 л/га), 3–5 обработки в период благоприятных условий появления и развития заболевания. Для борьбы с колорадском жуком применяли препарат битоксибациллин, 3 кг/га; с сорными растениями использовали агротехнический способ, выполняли 2–3 междурядные обработки культиватором АК-2,8. Для лучшего развития растений проводили двукратную обработку растений в фазу бутонизации природным регулятором роста экосил, 5 % в. э. 200 мл/га. При традиционном способе выращивания и минеральные удобрения вносили в дозе  $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{150}$  под культивацию; в борьбе с сорняками использовали препарат зенкор (0,75 кг/га), против фитофтороза применяли препараты акробат МЦ (2,0 кг/га), дитан М-45 (1,5 кг/га), трайдекс (1,5 кг/га). Уничтожение колорадского жука проводили препаратом актара, ВДГ (0,08 кг/га). Статистический материал полевых опытов обработан методом дисперсионного анализа [5].

В результате проведенных исследований по выращиванию картофеля по экологизированной технологии с применением биологических препаратов установлено увеличение урожайности от 3,7 до 6,1 т/га в сравнении с контрольным вариантом – без применения биологических препаратов (таблица 1).

Но прибавка урожая ниже, по сравнению с традиционной технологией выращивания – с применением удобрений и химических средств защиты.

При выращивании картофеля по экологизированной технологии с применением биологических препаратов (битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 3–5 л/га; экосил, 200 мл/га – 2–3-кратное опрыскивание в период вегетации) общая урожайность у сортов картофеля составила:

Лиля – 29,8 т/га (+3,7 т/га); Скарб – 22,8т/га (+6,1 т/га); Рагнеда – 30,5 т/га (+5,8 т/га), а товарная – 28,8 т/га, 21,1 т/га, и 27,7 т/га соответственно, что на +18,5 %, 31,9 и 25,3 % выше по сравнению с контрольным вариантом и на 24,0 %, 34,9 и 16,8 % меньше по сравнению с традиционной технологией.

Таблица 1. Урожайность картофеля в зависимости от экологизированного и традиционного способа выращивания, 2011–2013 гг.

Вариант опыта	Урожайность по годам, т/га				± к контролю	Товарность, %	Товарная урожайность, т/га
	2011	2012	2013	Хср.			
Сорт Лиля							
Контроль – без обработки	22,1	23,1	30,1	25,1	–	96,7	24,3
Экологизированная технология, *	26,2	29,3	33,8	29,8	+3,7	96,6	28,8
Традиционная технология, **	30,8	43,9	43,8	39,5	+14,1	96,1	37,9
НСР <sub>0,05</sub>	3,9	4,2	2,2	3,4	–	–	–
Сорт Скарб							
Контроль - без обработки	10,0	17,4	25,1	17,5	–	91,4	16,0
Экологизированная технология	14,5	22,7	31,2	22,8	+6,1	92,4	21,1
Традиционная технология	20,2	41,5	41,8	34,5	+16,7	93,9	32,4
НСР <sub>0,05</sub>	4,2	4,5	3,2	4,0	–	–	–
Сорт Рагнеда							
Контроль – без обработки	13,7	23,4	36,9	24,7	–	89,5	22,1
Экологизированная технология	21,6	27,9	42,0	30,5	+5,8	91,0	27,7
Традиционная технология	29,8	32,2	46,9	36,3	+11,6	91,7	33,3
НСР <sub>0,05</sub>	5,7	4,9	4,5	5,0	–	–	–

\* – биологические препараты: битоксибациллин – 3 кг/га; бактофит – 5 л/га; экосил – 200 мл/га – 2–3 кратное в период вегетации;

\*\* - химпрепараты: зенкор – 0,75 кг/га; акробат МЦ, ВДГ – 2,0 кг/га; дитан М-45 – 1,5 кг/га; пенникцеб (трайдекс), 80% с. п. – 1,5 кг/га; актара, ВДГ 0,06–0,15 кг/га – 2–5 – кратное в период вегетации.

Показатель товарности урожая при выращивании по экологизированной и традиционной технологии практически одинаковы и по сортам составляют: Лиля – 96,1–96,6 %, Скарб – 92,4–93,9 %, Рагнеда – 91,0–91,7 %. Товарная урожайность клубней при выращивании по экологизированной технологии по сортам составила: Лиля – 28,8 т/га, Скарб – 21,1 т/га, Рагнеда – 27,7 т/га, т. е. у устойчивых к фитофторозу

сортов она была выше по сравнению со среднеустойчивым сортом Скарб.

Исходя из проведенных исследований можно сделать вывод, что при выращивании картофеля по экологизированной (органической) технологии размещать посадки следует на легко- и среднесуглинистых по гранулометрическому составу, с содержанием гумуса от 1,8 % почвах. Соблюдение севооборота, своевременное выполнение технологических операций по обработке почвы (лушение стерни, вспашка), предпосадочная культивация, нарезка гребней, выполнение 2–3 междурядных обработок по формированию объемного гребня) позволит получить высокий урожай товарных клубней.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Практические рекомендации по ведению экологически чистого сельского хозяйства в Республике Беларусь / С. А. Тарасенко, А. В. Свиридов/ – Минск-Гродно-Вилейка, 2006. – 265 с.
2. Рекомендации по ведению экологического (биологического) земледелия в Республике Беларусь / Ф. И. Привалов, В. В. Лапа, А. Р. Цыганов, С. В. Сорока [и др.]. – Минск : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 28 с.
3. Палкин, Г. Экологическое сельское хозяйство Беларуси. Начальные пути развития / Г. Палкин // Белорусское сельское хозяйство. – № 10 (78). – 2008. – С. 20–22.
4. Лапа, В. В. Применение удобрений в условиях экологически чистого земледелия и в зоне радиационного загрязнения. Экология земледелия - забота общая / Лапа, В. В. // Рекомендации. – Минск : Ураджай, 1990. – С. 46–52.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.

УДК 633.853.494:632

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА**

**Ханько А. А., Колосова Н. С.** – студенты;

**Шершнева Е. И.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Протравливание является первым обязательным этапом в интегрированной защите растений. Данный прием дает возможность защитить семена и всходы культур, как от патогенной инфекции, так и от вредителей [1]. В современных условиях производства важно не только повысить урожайность, но и получить продукцию высокого качества с меньшими экономическими и энергетическими затратами, что в конечном итоге сделает ее более конкурентоспособной.

В связи с этим целью исследований было изучение экономической и энергетической эффективности протравливания семян препаратами

инсектицидно-фунгицидного действия при возделывании ярового рапса.

Исследования по изучению эффективности протравителей на яровом рапсе проводились в условиях УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2016–2017 гг. Для исследований использовались: круйзер рапс – 13 л/т; модесто плюс – 16,0 л/т; агровиталь плюс – 5 л/т.

Экономическая оценка результатов опытов проведена путем сравнения стоимости сохраненной продукции с дополнительными затратами. Энергетический анализ исследований проводился путем сопоставления энергозатрат на проведение технологических приемов и энергетической ценности сохраненной части урожая [2, 3].

Применяемые в исследованиях пестициды, отличались по степени влияния на урожайность семян ярового рапса, имели разную стоимость и затраты на внесение, что предопределило различия показателей экономической эффективности, в том числе и различную окупаемость возделывания культуры.

Сравнивая результаты вариантов опытов, можно определить, что дополнительные затраты возрастают соответственно увеличению затрат на уборку, транспортировку и доработку полученной дополнительной продукции и величины стоимости препаратов. Наибольший показатель по количеству всех затрат 242,8 руб./га отмечен у варианта с применением круйзера рапс.

На основании произведенных вычислений определяем показатели экономической эффективности по каждому варианту опыта (таблица 1).

Таблица 1. Экономическая эффективность протравливания семян ярового рапса препаратами инсектицидного и фунгицидного действия, среднее за 2016–2017 гг.

Вариант	Сохраненный урожай, ц/га	Стоимость сохраненного урожая, руб./га	Затраты на защиту растений, руб./га	Чистый доход, руб./га	Окупаемость, %
Круйзер рапс – 13 л/т	5,5	368,5	242,8	125,7	1,5
Модесто плюс – 16,0 л/т	5,0	335,0	161,6	173,4	2,1
Агровиталь плюс – 5 л/т	3,9	261,3	146,2	115,1	1,8

Расчеты экономической эффективности протравливания семян показали, что стоимость полученной прибавки урожайности от их применения позволяет покрыть все затраты, связанные с их применением, уборкой и доработкой дополнительной продукции и способствует по-

лучению чистого дохода при применении круйзера рапс 125,7 руб./га, модесто плюс 173,4 и агровиталь плюс 115,1 руб./га.

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что окупаемость дополнительных затрат во всех вариантах опыта различается не существенно и колеблется от 1,5–2,1 бел. руб. Однако по основным экономическим показателям наиболее выгодным является вариант с применением протравителя модесто плюс. В данном варианте получена наиболее высокая окупаемость дополнительных затрат, которая составила 2,1 %, и условный чистый доход, который составил 173,4 руб./га.

В условиях рыночной экономики наряду с традиционными расчетами экономической эффективности агроприемов важное значение приобретает оценка проводимых мероприятий с точки зрения их энергетической эффективности. Энергетический анализ дает возможность осуществить выбор наименее ресурсоемких технологических процессов, оценить уровень интенсификации новых технологий.

Проводится энергетический анализ путем сопоставления энергозатрат на проведение технологических приемов и энергетической ценности сохранённой части урожая.

При изучении эффективности применения протравителей больше всего энергозатрат было получено в варианте с использованием круйзера рапс – 1652,3 МДж/га (таблица 2). Данные энергетические затраты были на 417 МДж/га выше, чем при применении модесто плюс и на 654,9 МДж/га – агровиталь плюс.

Таблица 2. Энергетическая эффективность протравливания семян ярового рапса препаратами инсектицидного и фунгицидного действия, среднее за 2016–2017 гг.

Вариант	Сохраненный урожай, ц/га	Энергетическая ценность сохранённой части урожая, МДж/га	Всего энергозатрат, МДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
Круйзер рапс – 13 л/т	5,5	9053,0	1652,3	5,5
Модесто плюс – 16,0 л/т	5,0	8230,0	1235,3	6,7
Агровиталь плюс – 5 л/т	3,9	6419,4	997,4	6,4

Анализируя данные, полученные при расчетах энергетической эффективности применения протравителей на яровом рапсе необходимо отметить, что наибольший коэффициент энергетической эффективности получен при использовании модесто плюс – 6,7. Протравливание семян круйзером рапс и агровиталь плюс обеспечило соответственно

получение коэффициента энергетической эффективности на уровне – 5,5 и 6,4.

Таким образом, применение всех протравителей на яровом рапсе экономически и энергетически эффективно. Однако оптимальные результаты получены при применении препарата модесто плюс. В данном варианте наблюдается наиболее высокая окупаемость дополнительных затрат – 2,1 % и самый высокий коэффициент энергетической эффективности – 6,7.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Березко, М. Н. Протравливание семян: рациональная целесообразность / М. Н. Березко // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 2. – С. 32–33.
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 : Белорусская наука, 2005. – 462 с.
3. Методика энергетического анализа применения пестицидов : метод. указания к лабораторным занятиям для студентов специальностей 1-74 02 01 Агрономия и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство / А. С. Мастеров, В. П. Дуктов, Е. И. Шершнева, Д. В. Караульный. – Горки : БГСХА, 2013. – 22 с.

УДК 633.34:631.527.5(476.2)

### СТРУКТУРА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «МОЗЫРСКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

**Хитрюк О. А.** – агроном питомника; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент; **Новик К. В.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Общеизвестным фактом является понимание значения бобовых растений, как одного из основных источников производства и использования растительного белка, так как около 16 % от общей потребности в протеине население мира удовлетворяет за счет продукции зернобобовых культур, среди которых большое распространение имеют горох, кормовые бобы, фасоль, нут, чечевица, люпин и другие. Но признанным лидером в мировом земледелии по посевным площадям, валовым сборам зерна и экономическому значению является соя.

В последнее время и в нашей стране выращиванию сои уделяется более пристальное внимание, так как проблема дефицита растительного белка существенно ограничивает продуктивность животноводческой отрасли. Большое значение, как высокобелковый корм или добавка имеют жмых, шрот и соевая мука. Шрот сои содержит 40 % белка, до 20 % жира и около 30 % БЭВ. От других распространенных

кормовых бобовых культур соя отличается также более высоким выходом кормовых единиц и высоким содержанием в зеленой массе переравированного протеина [1, 3, 4].

Так как соя является достаточно новой культурой для Республики Беларусь, большое значение для увеличения ее урожайности имеет изучение агротехники ее выращивания и проведение сравнительной оценки современных сортов белорусской и зарубежной селекции по адаптации и продуктивности в условиях различных регионов Беларуси. В связи с этим целью наших исследований было проведение сравнительной оценки сортов белорусской и зарубежной селекции по комплексу хозяйственно-полезных признаков, в том числе и по срокам наступления основных фаз развития, продолжительности межфазных периодов и всего периода вегетации в целом, в условиях ГСХУ «Мозырская СС».

Объектами исследований были 2 сорта белорусской селекции – Припять и Славянка (сорт Припять был принят за стандарт) и 3 сорта немецкой селекции – Амарок, Галлек и Коралине.

Предшественником сои было просо обыкновенное. Закладка опыта и проведение наблюдений осуществлялось согласно методикам принятым в государственном сортоиспытании. Конкурсное испытание сортов сои (КСИ) высевали с нормой высева 0,6 млн. всхожих семян на 1 га, сеялкой точного высева СН-10Ц. Площадь делянок 12 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. На протяжении вегетационного периода проводилась регистрация фенологических фаз и определение продолжительности межфазных периодов. Достоверность полученных данных по урожайности сортов сои подтверждали математической обработкой методом дисперсионного анализа [2].

В ходе проведения двухлетних исследований наблюдения проводились по датам наступления фенологических фаз, продолжительности межфазных и вегетационных периодов у испытываемых сортов сои (таблица 1).

Таблица 1. Даты наступления фенологических фаз сортов сои, 2016 г.

Сорт	Посев	Полные всходы	Массовое цветение	Полная спелость
Припять – К	14.05	26.05	24.06	12.09
Амарок	14.05	25.05	26.06	12.09
Галлек	14.05	25.05	26.06	10.09
Славянка	14.05	27.05	27.06	7.09
Коралине	14.05	28.05	24.06	18.09

К – контроль

По данным таблицы 1 видно, что посев сортов сои в государственном испытании на Мозырской сельскохозяйственной опытной станции в 2016 г. проводился 14 мая. Полные всходы раньше всего наступили у немецких сортов Амарок и Галлек – 25 мая или на 11-й день после посева, а наоборот позже всех полные всходы были отмечены также у немецкого сорта Каролине – 28 мая или на 14-й день после посева. Массовое цветение наступило раньше всего у контрольного сорта Припять и немецкого сорта Коралине – 24 июня, немецкие сорта Амарок и Галлек полностью зацвели 26 июня и позже всех полное цветение было отмечено у белорусского сорта Славянка – 27 июня. Полная спелость семян в 2016 г. раньше всего была отмечена у белорусского сорта Славянка – 7 сентября, а позже всех созрел немецкий сорт Коралине – 18 сентября или на 11 дней позже, чем сорт Славянка и на 6 дней позже, чем контрольный сорт Припять. Семена немецкого сорта Галлек достигли полной спелости в 2016 г. 10 сентября, а сорта Амарок 12 сентября, то есть на уровне контроля.

По данным таблицы 2 видно, что посев сортов сои в государственном испытании на Мозырской сельскохозяйственной опытной станции в 2017 г. проводился 13 мая.

Таблица 2. Даты наступления фенологических фаз сортов сои, 2017 г.

Сорт	Посев	Полные всходы	Массовое цветение	Полная спелость
Припять – К	13.05	30.05	3.07	21.09
Амарок	13.05	29.05	2.07	20.09
Галлек	13.05	30.05	2.07	19.09
Славянка	13.05	30.05	2.07	19.09
Коралине	13.05	29.05	3.07	20.09

Полные всходы раньше всего наступили у немецких сортом Амарок и Коралне – 29 мая или на 16-й день после посева и 30 мая полные всходы были отмечены у остальных сортов сои. Позднее появление всходов у сортов сои в 2017 г. объясняется засушливыми условиями в момент посева культуры. Массовое цветение наступило раньше всего – 2 июля у сортов Амарок, Галлек и Славянка, а сорта Припять и Коралине полностью зацвели на один день позже – 3 июля. Полная спелость семян в 2017 г. раньше всего – 19 сентября была отмечена у белорусского сорта Славянка и немецкого сорта Галлек, сорта Коралине и Амарок созрели на один день позже – 20 сентября и позже всего в 2017 г. – 21 сентября семена достигли полной спелости у контрольного сорта Припять.

При определении продолжительности межфазных периодов сортов сои в среднем за 2016–2017 гг. были получены данные, которые отражены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что период от посева до появления полных всходов в среднем за 2016–2017 гг. у изучаемых сортов составлял 13–15 дней.

Таблица 3. Продолжительность межфазных периодов сортов сои, в среднем за 2016–2017 гг.

Сорт	Посев – полные всходы	Всходы – массовое цветение	Цветение – полная спелость	Число дней от полных всходов до полной спелости (длина вегетационного периода)	Число дней от посева до полной спелости
Припять – К	14	31	80	111	125
Амарок	13	33	79	112	125
Галлек	14	32	78	110	124
Славянка	15	32	75	107	122
Коралине	15	31	83	114	129

Продолжительность периода от появления полных всходов до массового цветения по сортам сои в среднем за 2016–2017 гг. колебалась от 31 до 33 дней и самым коротким он был у сортов Припять и Коралине – 31 день, а наиболее продолжительным у немецкого сорта Амарок – 33 дня.

Самый короткий период от цветения до полного созревания в среднем за 2016–2017 гг. был отмечен у белорусского сорта Славянка и составил 75 дней, а также и общее число дней от полных всходов до полной спелости (длина вегетационного периода) была у этого сорта наименьшая – 107 дней, а у остальных сортов он составил 111–114 дней.

В целом число дней от посева до полной спелости наименьшим было у белорусского сорта Славянка и составило 122 дня, а у остальных сортов период от посева до полной спелости в среднем за 2016–2017 гг. колебался от 124 дней у немецкого сорта Галлек до 129 дней у немецкого сорта Каролине, что на 4 дня больше, чем у контрольного сорта Припять. Таким образом, наиболее скороспелыми с наименьшей длиной вегетационного периода – 122–124 дня, как в 2016 г., так и в 2017 г. были белорусский сорт Славянка и немецкий сорт Галлек.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко, Д. В. Голоенко, В. Е. Розенцвейг. – Минск : Тэхналогія, 2004. – 173 с.

2. Доспехов, Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – Минск : Ураджай, 1987. – 300 с.

3. Таранухо, В. Г. Соя : пособие / В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.

4. Таранухо, В. Г. Соя в Республике Беларусь – реальность и перспективы / В. Г. Таранухо, О. В. Левкина // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 4. – С. 15–18.

УДК 628.58:633.16

## СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЗЕРНЕ ЯЧМЕНЯ ПРИ АГРОХИМИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ

<sup>1</sup>Черникова О. В. – к. б. н.; <sup>1</sup>Мажайский Ю. А. – д. с.-х. н., профессор;

<sup>2</sup>Ильинский А. В. – к. с.-х. н., доцент

<sup>1</sup>ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний», кафедра тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова, лаборатория экологии природообустройства

Загрязнение почвенного покрова – интегральный показатель техногенеза. Почва как важнейший биогеохимический барьер и основная жизнеобеспечивающая сфера в наибольшей степени испытывает негативные воздействия. Среди загрязняющих веществ по масштабам загрязнения и воздействию на почвы особое место занимают тяжелые металлы (ТМ). Результаты мониторинга почвенного покрова Рязанской области показали, что высокая техногенная нагрузка на агроландшафт, которая в настоящее время охватывает все большие территории, способствует загрязнению почвы ТМ, что в конечном итоге приводит к снижению продуктивности агроценозов, падению урожайности и ухудшению качества продукции растениеводства [1, 4].

Почва как важнейший биогеохимический барьер и основная жизнеобеспечивающая сфера, располагаясь в виде тонкого пограничного слоя, выступает в качестве связующего звена в процессах биологической и геологической циркуляции элементов. Она принимает на себя большую долю антропогенной нагрузки и практически полный объем сельскохозяйственной (агрогенной), активно аккумулирует продукты техногенеза, в том числе ТМ [3, 5].

Особенно остро эти явления обнаруживаются в зоне распространения оподзоленных и выщелоченных черноземов Рязанской области, характеризующейся развитым сельским хозяйством и интенсивным техногенным воздействием на окружающую среду [2].

В связи с этим возникает проблема загрязнения и реабилитации почв в условиях возрастающего техногенеза.

Целью данной работы являлось установление влияния систем удобрений на содержание тяжелых металлов в ячмене, выращенном на загрязненном черноземе оподзоленном.

Опыт проводился в лизиметрах, заряженных черноземом оподзоленным, на протяжении всего вегетационного периода. Обоснованием для использования в качестве тестовой культуры ячменя послужило то, что он обладает высокой толерантностью, способен накапливать высокие концентрации тяжелых металлов в фитомассе, и получил широкое распространение в хозяйствах Рязанской области. В Рязанской области ячмень используется как на продовольственные, так и на кормовые цели, а также используется в пивоваренной промышленности.

Было разработано шесть вариантов опыта, отличающихся по дозам и соотношениям вносимых органических и минеральных удобрений (таблица 1).

Таблица 1. Схема закладки лизиметрического опыта на черноземе оподзоленном

№ варианта	Название вариантов	Сокращения в таблицах названия вариантов
1	Без удобрений	Б/у
2	Навоз КРС 100 т/га – периодическое внесение	Н100
3	Навоз КРС 100 т/га – периодическое внесение, N <sub>60-90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60-120</sub> – ежегодно в зависимости от культуры	Н100 N1P1K1
4	P2 – периодическое внесение фосфора, 1 раз в 2 года в дозе 120 кг/га, ежегодное использование N <sub>60-90</sub> K <sub>60-120</sub>	P2N1K1
5	P4 – периодическое внесение фосфора, 1 раз в 4 года 240 кг/га, ежегодное использование N <sub>60-90</sub> K <sub>60-120</sub>	P4N1K1
6	P2(е) – ежегодное внесение повышенной дозы фосфора (120 кг/га) и оптимальных доз N <sub>60-90</sub> K <sub>60-120</sub>	P2(е)N1K1

Во все варианты опыта совместно вносились медь, цинк, свинец и кадмий. Путем добавления химически чистых водорастворимых солей и тщательного перемешивания почва была искусственно загрязнена. Для опыта использованы следующие химические чистые соли: Zn(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O; CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O; Pb(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>; CdSO<sub>4</sub>. В лизиметрическом опыте смоделирован повышенный уровень загрязнения ТМ (Pb 40; Cd 0,6; Zn 110; Cu 90 мг/кг).

По окончании опыта было проведено определение содержания ТМ в растительности методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

С целью оценки способности ячменя поглощать из почвы ТМ было определено содержание Cu, Zn, Pb, Cd в его фитомассе.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что внесенные в разных дозах и соотношения органические и минеральные удобрения не одинаково влияют на накопление поллютантов (ТМ) в фитомассе ячменя (таблица 2).

Таблица 2. Содержание тяжелых металлов в ячмене на загрязненном черноземе оподзоленном

№ варианта	Варианты	Зерно ячменя, мг/кг			
		Cd	Cu	Pb	Zn
1	Без удобрений	0,08	4,85	0,98	18,2
2	H100	0,07	4,93	1,16	28,4
3	H100N1P1K1	0,10	5,00	0,71	48,7
4	P2N1K1	0,14	4,97	0,98	30,0
5	P4N1K1	0,12	5,38	1,07	31,3
6	P2(e)N1K1	0,12	3,86	0,80	29,3
	ПДК	0,1	10	0,5	50
	МДУ	0,3	30	5,0	50

Исследуемые системы удобрений в накоплении ТМ растениями имели свои особенности. Так, в зерне ячменя отмечается повышение аккумуляции цинка. Содержание этого элемента на варианте без удобрений составило 18,2 мг/кг. Все системы удобрений повысили накопление цинка в ячмене на 56–168 %.

При этом следует подчеркнуть, аккумуляция цинка в объектах исследований зависела от применяемых систем удобрений. Максимальное влияние на ячмень оказало последствие органики с ежегодным внесением оптимальной нормы N1P1K1. А одно органическое удобрение значительно меньше способствовало поглощению этого биомикроэлемента.

Органическая и органо-минеральная системы уменьшали концентрирование кадмия в зерне ячменя, а вышеуказанные минеральные системы, наоборот, увеличивали его аккумуляцию в основной продукции. Медь, как микроэлемент, улучшает многие биохимические процессы в растениях. Исследуемые системы удобрений не оказали существенного влияния на накопление меди в зерне, за исключением P2(e)N1K1, которая уменьшила накопление меди в ячмене. Органика + N1P1K1 снизила концентрацию этого элемента на 27,5 %. Несколько меньшая разница в накоплении зерном свинца наблюдалась на варианте P2(e)N1K1. Другие системы удобрений не изменили содержание этого металла в зерне ячменя по сравнению с вариантом без удобрений.

Итак, агрохимические средства оказывали определенные изменения в химическом составе сельскохозяйственной культуры, но продукция, полученная на всех вариантах, была экологически безопасной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ильинский, А. В. Очистка и детоксикация оподзоленных и выщелоченных черноземов, загрязненных тяжелыми металлами, (на примере Рязанской области): Автореф. дисс. к. с. х. н. – Москва, 2003.
2. Мажайский, Ю. А. Экологические факторы регулирования водного режима почв в условиях техногенного загрязнения агроландшафтов. – Москва : Изд – во МГУ, 2001. – 227 с.
3. Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрение / Под общ. ред. М. М. Овчаренко. – Москва, 1997. – 289 с.
4. Черникова, О. В. Экологическое обоснование комплексных приемов реабилитации черноземов, загрязненных тяжелыми металлами (на примере Рязанской области): автореф. дис. ... канд. биол. наук / О. В. Черникова; РГАУ-МСХА. – Москва, 2010. – 24 с.
5. Черных, Н. А. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах / Н. А. Черных, М. М. Овчаренко. – Москва : Агроконсалт, 2002. – 200 с.

УДК 633.15(476.2)

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЖИТКОВИЧСКОГО РАЙОНА

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

Производство зерна и силосной массы кукурузы в большей степени зависит от успехов селекции и надежности семеноводства гибридов. В условиях интенсификации производства требования к создаваемым гибридам непрерывно повышаются. Кроме основных требований – более высокой продуктивности и качества зерна, появились ряд новых в селекционной науке.

В последние годы большое значение имеет получение среднеспелых гибридов кукурузы – ФАО 231–280. Причины интереса к среднеспелым гибридам кукурузы – в общих тенденциях расширения площадей кукурузы на зерно и на силос для удовлетворения возрастающих потребностей животноводства.

Основной целью настоящей работы была оценка по хозяйственно-биологическим параметрам и определение лучших гибридов кукурузы.

Поставленные задачи решались в 2018 г. путем постановки полевого опыта с кукурузой на производственных посевах ОАО «Люденевичи» Житковичского района.

Для посева кукурузы использовали гибриды:

*Полтава.* Заявитель: Научно-производственная фирма «Селекта» (Украина), РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Год включения в Государственный реестр: 2011.

*Лювена.* Заявитель: Научно-производственная фирма «Селекта» (Украина), РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Год включения в Государственный реестр: 2009.

*Полесский 212 СВ.* Заявитель: РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Год включения в Государственный реестр: 2004.

*Краснодарский 194 МВ.* Заявитель: Краснодарский НИИСХ им. П. П. Лукьяненко (Россия). Год включения в Государственный реестр: 2004.

Подготовка почвы включала зяблевую вспашку с заделкой органических удобрений (навоз в дозе 50 т/га; хлористый калий в дозе  $K_{90}$ ), весеннюю культивацию и предпосевную культивацию с заделкой минеральных удобрений (аммофос в дозе  $P_{40}$ , мочевины в дозе  $N_{50}$ ). В фазу 6–7 листьев вносилась мочевины в дозе  $N_{30}$ .

Производственное испытание закладывалось в один день (25.04) сеялкой СТВ-8КУ. Норма расхода семян 100 тыс. шт./га – 2,5 погонных единицы. Ширина междурядий 70 см. При переходе от одного гибрида к другому сеялка очищалась.

В производственном посеве разбивали делянки. Общая площадь делянки – 800 м<sup>2</sup>. Повторность в опытах – трехкратная [1]. Кукурузу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве [2]. Предшественником кукурузы была озимая рожь.

Анализируя структуру урожайности исследуемых гибридов, можно отметить, что по показателям всхожести, сохранности растений к уборке и количеству листьев они не отличались друг от друга (таблица 1).

Таблица 1. Структура урожайности гибридов кукурузы, 2018 г.

Гибрид	Показатели						
	Сохранилось к уборке растений	Высота прикрепления початков, см	Длина початка, см	Число початков, шт.	Число листьев, шт.	Масса 1 растения, г	Биологическая урожайность, ц/га
Полтава	9	70	16	1,1	13	284	256
Лювена	9	72	16	1,0	13	295	266
Краснодарский 194МВ	9	82	18	1,2	12	313	282
Полесский 212СВ	9	90	18	1,0	12	322	290

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 гибрида Краснодарский 194МВ.

Масса одного растения наименьшей была у гибрида Полтава (256 г). На 10 г. выше масса была у гибрида Лювена, на 26 – у гибрида Краснодарский 194МВ. Самая высокая масса 1 растения отмечена у гибрида Полесский 212СВ – 290 г.

Облиственность несколько выше была у гибридов раннеспелой группы – Полтава и Лювена.

Биологическая урожайность зеленой массы выше была у среднеспелых гибридов Краснодарский 194МВ и Полесский 212СВ.

Урожайность исследуемых гибридов кукурузы в 2018 г. была средней (таблица 2).

Таблица 2. Урожайность гибридов кукурузы, 2018 г.

Гибрид	Средняя урожайность з/м, ц/га	Средняя урожайность початков, ц/га	Средняя урожайность з/м и початков, ц/га
Полтава	148	82	230
Лювена	161	79	240
Краснодарский 194МВ	165	98	263
Полесский 212СВ	160	90	250
НСР <sub>05</sub>	11,21	5,19	13,33

Урожайность зеленой массы выше была у гибрида Краснодарский 194МВ – 165 ц/га, на одном уровне с ним были гибриды Лювена и Полесский 212СВ – на 4 и 5 ц/га зеленой массы меньше (в пределах НСР). Самая низкая урожайность зеленой массы получена при возделывании гибрида Полтава.

Урожайность початков выше была у гибрида Краснодарский 194МВ – 101 ц/га.

Средняя урожайность зеленой массы и початков наибольшей была отмечена у гибрида Краснодарский 194МВ – 263 ц/га. На одном уровне по урожайности зеленой массы и початков с гибридом Краснодарский 194МВ находился гибрид Полесский 212СВ. На 23 ц/га меньше урожайность была у гибрида Лювен, на 33 ц/га – у гибрида Полтава, по сравнению с гибридом Краснодарский 164МВ.

Таким образом, можно отметить, что среднеспелые гибриды Полесский 212 СВ и Краснодарский 194МВ достоверно превосходят по урожайности зеленой массы и початков раннеспелые гибриды Полтава и Лювена в условиях Житковичского района.

Наибольшим содержанием сухого вещества отличался гибрид Полесский 212 СВ – 33,0 %, на том же уровне – у гибрида Лювена. У гиб-

ридов Полтава и Краснодарский 194МВ содержание сухого вещества несколько ниже – 31,3 и 30,4 % соответственно (таблица 3).

Сбор сухого вещества был в пределах от 71,99 до 82,50 ц/га. Самый высокий сбор сухого вещества в нашем опыте обеспечил гибрид Полесский 212СВ – 82,50 ц/га. Самым низким сбором сухого вещества характеризуется гибрид Полтава – 71,99 ц/га.

Таблица 3. Сбор сухого вещества и выход кормовых единиц кукурузы

Гибрид	Влажность листостебельной массы, %	Влажность початков, %	Среднее содержание сухого вещества по гибриду, %	Сбор сухого вещества, ц/га	Выход КЕ, ц/га
Полтава	75,6	56,2	31,3	71,99	59,03
Лювена	73,4	50,7	32,9	78,96	64,75
Краснодарский 194МВ	75,2	55,9	30,4	79,95	65,56
Полесский 212СВ	72,8	50,8	33,0	82,50	67,65

Показателем кормовой продуктивности является сбор кормовых единиц с гектара посевной площади. Как следует из таблицы 3, по этому показателю преимущество у гибрида Полесский 212СВ – 67,65 ц/га, затем Краснодарский 194МВ и Лювена – 65,56 и 64,75 ц/га, наименьший сбор кормовых единиц у гибрида Полтава – 59,03 ц/га.

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания гибридов кукурузы

Показатели	Гибриды			
	Полтава	Лювена	Краснодарский 194МВ	Полесский 212СВ
Выход кормовых единиц с 1 га	59,03	64,76	65,56	67,75
Стоимость продукции с 1 га	731,97	802,90	812,94	838,86
Производственные затраты на 1 га, руб.	725,21	784,59	778,90	812,70
Затраты труда на 1 ц к. ед. продукции, чел.-час.	0,55	0,54	0,51	0,53
Затраты труда на 1 га посева	32,47	34,97	33,44	35,85
Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	12,29	12,12	11,88	12,01
Чистый доход на 1 га, руб.	6,76	18,31	34,04	26,16
Рентабельность производства, %	0,93	2,33	4,37	3,22

Как показывают данные таблицы 4, все исследуемые гибриды кукурузы экономически целесообразно возделывать.

Лучшим по комплексу показателей хозяйственной и экономической эффективности был гибрид Краснодарский 164МВ, который показал урожайность зеленой массы и початков на уровне 263 ц/га, имел высокий выход кормовых единиц (65,56 ц/га), наибольшие рентабель-

ность и чистый доход – 4,37% и 34,04 руб./га соответственно, а себестоимость 1 ц к.ед. наименьшую – 11,88 руб./ц.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов.– изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 633.11:631.526.32

## **СПОСОБЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, НАКОПЛЕНИЕ ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

**Чурзин В. Н.** – д. с.-х. н., профессор; **Кубраков Е. В.** – аспирант ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», кафедра растениеводства, селекции и семеноводства

Технология обработки почвы под озимую пшеницу применительно к зоне исследований и применение биопрепаратов вызывают дискуссии и различные оценки ученых и практиков [1, 2, 3, 4].

Цель исследований заключалась в оценке гидротермических условий осенней и весенне-летней вегетации на рост, развитие растений в зависимости от способов обработки черного при применении препаратов Гумат + 7 Калия и БиоГумат «ЭКОСС-20» на урожайность и качество зерна в посевах озимой пшеницы Камышанка 5.

Полевые исследования проводятся на полях учебного хозяйства УНПЦ «Горная Поляна» Волгоградского ГАУ.

Варианты опыта: Влияние способов основной обработки под озимую пшеницу и применения препаратов Гумата + 7 Калия и БиоГумата «ЭКОСС-20» изучается в двухфакторном опыте где фактор А – способы основной обработки почвы, фактор В – способы питания.

Размещение вариантов систематическое, повторность трехкратная учетная площадь – 72 м<sup>2</sup>. Норма высева 3,5 млн. всхожих семян на гектар. Сорт озимой пшеницы Камышанка 5.

Осенние условия в 2015–2017 гг. характеризовались удовлетворительными условиями по увлажнению в период проведения сева, так полевая всхожесть семян у сорта Камышанка 5 по вариантам опыта

в среднем за 2016–2017 гг. составляла от 70,2 % по мелкой обработке, до 73,1 % по отвальной обработке.

Развитие растений от всходов до кущения зависело от гидротермических условий осеннего периода, запасов влаги в верхнем слое почвы и осадков, температуры почвы и воздуха. Эти условия обеспечивают кущение растений и подготовку растений к перезимовке.

Установлено, что появление всходов и их развитие зависит от осадков в сентябре и последующие месяцы, вплоть до прекращения осенней вегетации растений. Роль атмосферных осадков в развитии растений в осенний период отмечается многими исследователями [1, 4].

Гидротермические условия весенне-летнего периода вегетации различались по годам исследований, что в конечном итоге сказалось на развитии растений и формировании величины урожайности и качества зерна.

Количество доступной влаги в период парования изменялась по обработкам за счет атмосферных осадков. В 2016 и 2017 гг. отмечается повышение запасов продуктивной влаги к посеву и составило по обработкам от 133,8–111,8 мм по обработке рабочим органом «Ранчо», до 127,0–100,7 мм по мелкой обработке.

Мелкая обработка в период парования при выпадении атмосферных осадков обеспечивает лучшую сохранность доступной влаги в поверхностном слое почвы за счет мульчирующего слоя и тем самым снижается диффузно-конвекционное испарение.

В 2017 г. за счет атмосферных осадков в летний период, количество продуктивной влаги ко времени посева составило от 100,7 мм (мелкая обработка), до 111,8 мм (обработка «Ранчо»), что обеспечило хорошее развитие растений в осенний период вегетации.

В 2018 г. из-за отсутствия осадков, величина запасов доступной влаги ко времени посева низким было на варианте мелкой обработки и составило в слое 0,0–1,0 м всего – 59,3 мм. В посевном слое на мелкой обработке доступная влага отсутствовала, в осенний период всходов не было.

Различия по величине весенних запасов доступной влаги и количеству атмосферных осадков по годам исследований повлияли на показатели структуры водопотребления в посевах озимой пшеницы по годам исследований.

Величина суммарного водопотребления в посевах 2016 г. в количестве 245,3 мм по мелкой обработке и 251,6 мм по обработке «Ранчо» и в посевах 2017 г. соответственно 232,6 и 235,3 мм. Обеспечило формирование урожайности озимой пшеницы с применением препарата «Экосс-20» на варианте обработки «Ранчо» по годам от 5,30 до

4,40 т/га, прибавка к контролю достигала от 0,50 до 0,80 т/га. На варианте мелкой соответственно по урожайности 4,40 т/га и 3,97 т/га (таблица 1).

В условиях сильной засухи в 2018 г. мелкая обработка пара под озимую пшеницу, в отличие от предыдущих лет, резко снизила урожайность, максимальной она была на варианте применения БиоГумат «ЭКОСС-20» и достигала 1,24 т/га.

Таблица 1. Влияние способов основной обработки почвы и препаратов на урожайность озимой пшеницы, т/га

Варианты	Отвальная обработка	«Ранчо»	Мелкая
2016 г.			
Контроль (б/о)	4,72	4,80	4,20
БиоГумат «ЭКОСС-20»	5,80	5,30	4,70
Прибавка	1,08	0,50	0,50
2017 г.			
Контроль, б/о	3,36	3,60	3,39
БиоГумат «ЭКОСС-20»	4,05	4,40	3,97
Прибавка	0,69	0,80	0,58
Гумат + 7 Калия	3,68	3,86	3,40
Прибавка	0,32	0,26	0,01
2018 г.			
Контроль, б/о	1,80	1,61	1,04
БиоГумат «ЭКОСС-20»	2,30	2,10	1,24
Прибавка	0,50	0,49	0,20
Гумат + 7 Калия	2,20	1,94	1,20
Прибавка	0,40	0,33	0,16

2016 год НСР<sub>05</sub> общая 0,24. А (обработки) – 0,12; В (питание) – 0,08; АВ – 0,12.

2017 год НСР<sub>05</sub> общая 0,21. А (обработки) – 0,12; В (питание) – 0,10; АВ – 0,10.

2018 год НСР<sub>05</sub> общая 0,25. А (обработки) – 0,16; В (питание) – 0,12; АВ – 0,10.

Проведенные исследования показали, что важная роль в улучшении качества зерна принадлежит и приемам агротехники.

Так, содержание белка по вариантам в среднем за 2016–2017 г. было на уровне 12,8–14,6 %. Содержание клейковины по вариантам опыта от 28,1 % на контроле, до 34,0 % на варианте применения ЭкоСС 20. Так, в соответствии с ГОСТом 9353-90 показатели по клейковине соответствовали зерну 1-го класса – 32 % и 2-го – 28 %.

В 2018 г. погодные условия летнего периода вегетации озимой пшеницы в отличие от предыдущих лет позволили получить зерно с высокими качественными показателями по содержанию клейковины от 38,2 до 50,2 %, белка от 15,9 до 20,3 %, но при слабых показателях по ИДК от 113,8 до 95,9 ед.

Проведенные исследования показали, что стабильность урожая озимой пшеницы в зоне исследований определяют весенние запасы

продуктивной влаги. Величина суммарного водопотребления в 2016 г. по мелкой обработке в количестве 245,3 мм и 251,6 мм на варианте обработки «Ранчо» и соответственно 232,6 мм и 235,3 мм в 2017 г. обеспечивала урожайность озимой пшеницы с применением препаратов от 3,97 до 5,80 т/га.

Эффективным приемом повышения урожайности и качества являются применение препаратов БиоГумат «ЭКОСС-20».

При отсутствии осадков в летний период мелкая обработка значительно снижала урожайность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Серебряков, А. А. Влияние способов основной обработки черного пара и регуляторов роста растений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Серебряков Андрей Александрович. – Волгоград, 2015. – 21 с.

2. Сапунков, В. Л. Влияние микроудобрений на урожайность новых сортов озимой пшеницы в зоне черноземных почв Волгоградской области [Текст] / В. Л. Сапунков, Н. И. Тихонов // Фермер Приволжья. – № 10. – С. 42–45.

3. Тихонов, Н. И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от микроудобрений и сортов в степной зоне черноземных почв Волгоградской области / Н. И. Тихонов, В. Л. Сапунков // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2015. – № 6. – С. 28–31.

4. Чурзин, В. Н. Роль атмосферных осадков и почвенной влаги в зависимости от способов основной обработки черного пара при выращивании озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / В. Н. Чурзин, А. А. Серебряков // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. Волгоград Волгоградский ГАУ, 2014. – № 3 (35). – С. 83–88.

УДК 633.112.9"324":631.526.32(476.4)

## ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

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

Основными причинами недобора продукции растениеводства стали уменьшение вносимых удобрений на 61 %, снижение объемов используемых средств защиты растений на 20 %, ухудшение технологий обработки почвы на 8 % [1].

Наибольший удельный вес в посевных площадях Республики Беларусь (46,4 % в 2017 г.) занимали кормовые культуры. Второе место среди сельскохозяйственных культур Республики Беларусь занимали зерновые и зернобобовые культуры. Посевная площадь данных куль-

тур на 01.01.2018 г. составляла 2385 тыс. га или 40,8 %. Пшеницей – 12,2 % от всех посевных площадей Республики Беларусь [2].

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

Полевые опыты на озимой пшенице проводились в производственных посевах ОАО «Проземле-Агро» Чашникского района в 2018 г. Объектом исследований была озимая пшеница сорта Ядвися.

Норма высева семян 5,0 млн. зерен на 1 га. Обработку посевов гербицидами производили весной в фазе кущения озимой пшеницы.

Учет сорняков проводился количественным методом: обследуемый участок проходили по двум диагоналям и через равные промежутки накладывали рамки (0,25 м<sup>2</sup>), внутри которых подсчитывают количество сорняков по видам [3].

Предмет исследований – гербициды Алистер, МД 0,6 л/га и Тамет плюс, ВДГ 0,3 кг/га, применяемые весной в фазе кущения озимой пшеницы.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без гербицидов); 2. Алистер, МД 0,6 л/га; 3. Тамет плюс, ВДГ 0,3 кг/га.

Учеты проводились в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы в конкретной почвенно-климатической зоне. Площадь учетной делянки 1 гектар. Повторность трехкратная. Предшественником озимой пшеницы был озимый рапс.

Оба применяемых препарата показали достаточно высокую эффективность. Перед уборкой количество сорняков составило в варианте с применением Алистер – 12 шт./м<sup>2</sup>, Тамет плюс – 20 шт./м<sup>2</sup>. Из них многолетних сорняков перед уборкой было 2 шт./м<sup>2</sup> и 3 шт./м<sup>2</sup> соответственно.

Таблица 1. Влияние гербицидов на развитие растений озимой пшеницы

Вариант	Количество взорванных растений, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Выживаемость, %
Контроль	435	87	285	342	1,2	57
Алистер, МД 0,6 л/га	442	88	392	588	1,5	78
Тамет плюс, ВДГ 0,3 кг/га	433	87	375	563	1,5	75

При проведении исследований результаты учета видовой засоренности и определения биологической эффективности показывают преимущество гербицида Алистер, МД в дозе 0,6 л/га, обеспечив общую начальную биологическую эффективность 88,8 % и гибель сорняков к уборке 83 %, что на 18,5% и 7% лучше, чем в варианте с применением Тамет плюс, ВДГ с нормой расхода 0,3 кг/га.

Погодные условия 2017 г. в начальный период роста и развития растений были благоприятными, полевая всхожесть была высокой. Согласно наблюдениям значения полевой всхожести изменялось по вариантам опыта в пределах 87–88 %. Число растений в фазе всходов изменялось от 433–442 шт/м<sup>2</sup>. Как видно из табличных данных больших изменений в полевой всхожести по вариантам опыта не наблюдалось (таблица 1). Полевая всхожесть в контрольном варианте исследований составила – 87 % (435 шт/м<sup>2</sup>).

Высокое значение выживаемости наблюдалось при применении исследуемых гербицидов Алистер и Тамет плюс 78 и 75 % соответственно, что выше контрольного варианта – 57 %.

Применение гербицидов обеспечило снижение засоренности, что создало благоприятные условия для роста и развития озимой пшеницы. Благодаря этому показатель выживаемости увеличился. Наибольшую эффективность в увеличении данных показателей обеспечило применение препарата Алистер.

Таблица 2. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения гербицидов

Вариант	Урожайность при стандартной влажности, ц/га	Прибавка к контролю		Прибавка урожайности к Тамет плюс	
		ц/га	%	ц/га	%
Контроль	30,4	–	–	–	–
Алистер 0,6 л/га	43,3	+12,9	+29,8	+1,9	4,4
Тамет плюс 0,3 кг/га	41,4	+11,0	+26,6	–	–
НСР <sub>0,05</sub>	1,6				

Применение гербицидов позволило получить достоверную прибавку урожая по сравнению с контролем. Максимальная урожайность была при применении гербицида Алистер – 43,3 ц/га, что выше варианта контроля на 12,9 ц/га. При применении гербицида Тамет плюс урожайность была получена – 41,4 ц/га, что выше урожайности контроля на 11,0 ц/га.

В результате проведенных исследований было установлено, что применение гербицидов оказывает значительное влияние на урожайность озимой пшеницы.

Для защиты посевов озимой пшеницы сорных растений можно рекомендовать препарат Алистер, МД в дозе 0,6 л/га весной в фазу кущения культуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск, 1996г. – 236 с.
2. Статистический сборник. Сельское хозяйство Республики Беларусь, срок издания – июль, 2018. – 233 с.
3. Почвоведение, земледелие и мелиорация : учебное пособие : учеб пособие / В. Н. Прокопович [и др.]; под общ. ред. В. Н. Прокоповича, А. А. Дудука. – Минск : РИПО, 2013. – 496 с.

УДК 631.363.1:004.051

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА «БИОАМИДБЕЛ-3» ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСА**

**Шершнев А. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Сергейчик М. Л.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Продуктивность сельскохозяйственных животных и эффективность животноводческой отрасли на 60 % зависят от уровня кормления и качества основных видов кормов [1].

В Беларуси основной силосной культурой является кукуруза. Кукурузный силос отличается высоким качеством и охотно поедается животными. Лучшим считается силос из кукурузы, достигшей молочно-восковой и восковой спелости. В 100 кг силоса из такой массы содержится 24–26 кормовых единиц. В 100 кг силоса из початков содержится около 40 кормовых единиц.

Вместе с тем следует отметить, что потери питательных веществ в результате нарушения сроков и технологии заготовки кормов достигают до 40 % по отношению к имеющимся в растениях. Для улучшения процесса консервации силосуемого корма применяют химические и биологические консерванты [2].

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 % [3].

В связи с вышеизложенным целью исследований являлось изучение влияния сухого биологического консерванта «БиоамидБел-3» на качество кукурузного силоса.

Для достижения поставленной цели был заложен однофакторный опыт в условиях ОАО «Совхоз Киселевичи» Бобруйского района по схеме:

1. Силос из кукурузы заложенный без консерванта.

2. Силос из кукурузы заложенный с применением биологического консерванта «БиоамидБел-3».

«БиоамидБел-3» – сухой биологический консервант, предназначен для консервирования легко- и трудносилосуемого растительного сырья (кукурузы, злаковых, бобовых, бобово-злаковых травосмесей), плющеного зерна.

Консервант содержит живую микробную массу штаммов молочно-кислого стрептококка *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, молочнокислых бактерий *lactobacillus plantarum* и пропионовокислых бактерий *Propionibacterium* sp.

Биоконсервант «БиоамидБел-3» равномерно вносился в растительную массу в форме рабочего раствора (1,5 г биоконсерванта разведенного в 1 л воды на 1 тонну растительного сырья). Срок закладки траншеи – 4 дня. Пробы силоса для анализа отбирали через 4 недели после закладки массы на хранение. Исследование силоса проводили по схеме общего зоотехнического анализа.

Показатели качества силоса из кукурузы, заготовленного с применением сухого биологического консерванта «БиоамидБел-3», представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные показатели качества силоса из кукурузы

Наименование показателей, ед. измерения	Фактические результаты испытаний	
	Без консерванта	Консервант «Био-амидБел-3»
Сухое вещество, %	34,6	26,1
Сырой протеин, % в сухом веществе	8,38	11,49
Сырая клетчатка, % в сухом веществе	17,3	26,4
Сырая зола, % в сухом веществе	5,5	5,7
Сырой жир, % в сухом веществе	2,6	4,2
Обменная энергия, МДж/кг	9,8	13,7
Корм. ед. в сухом веществе, к. ед./кг	0,89	1,23
Корм. ед. в 1 кг силоса натуральной влажности	0,31	0,32
Энергетическая кормовая единица	0,98	1,37
Содержание органических кислот, %		
-уксусная	39,83	29,2
-масляная	0,21	0,00
-молочная	59,96	70,8

Анализируя данные полученные данные о качестве силоса, следует отметить, что содержание сухого вещества в варианте с применением консерванта «БиоамидБел-3» составило 26,1 %, в варианте без применения – 34,6 %. Различия в содержании сухого вещества связаны с различными сроками уборки кукурузы и закладки силосных траншей.

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» – 11,49 %. Применение консерванта привело к увеличению данного показателя на 3,11 %. Содержание сырой клетчатки в варианте без применения консерванта составило 17,3 %, а в варианте с консервантом «БиоамидБел-3» – 26,4 %, что выше на 9,1 %. Содержание сырой золы в обоих вариантах варьировало в пределах 5,5–5,7 %. Содержание сырого жира в варианте без внесения консерванта составляло 2,6 %, в то время как с консервантом «БиоамидБел-3» – 4,2 %, что выше чем в контрольном варианте на 1,6 %.

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 13,7 МДж/кг. Применение консерванта привело к увеличению данного показателя на 3,9 МДж/кг.

Содержание кормовых единиц в сухом веществе без применения консерванта составляло 0,89 к. ед. в 1 кг сухого вещества корма, в то время как в варианте с внесением консерванта «БиоамидБел-3» оно составляло 1,23 к. ед. в 1 кг сухого вещества корма. Внесение биологического консерванта «БиоамидБел-3» в кукурузную массу способствовало увеличению содержания кормовых единиц на 0,34 в 1 кг сухого вещества или 38,2 %.

Содержание масляной кислоты отмечено лишь в варианте без применения консерванта – 0,21 % (в общем количестве уксусной масляной и молочной кислот).

Согласно требований СТБ 1223 – 2000 кукурузный силос, приготовленный без применения консерванта, несмотря на содержание сухого вещества на уровне высшего класса, относится к 3 классу качества из-за показателей качества – содержание сырого протеина и масляной кислоты. Силос, приготовленный с использованием биологического консерванта «БиоамидБел-3» относится к 1 классу качества.

На основании проведенных исследований можно сформулировать следующие выводы:

1. Использование для заготовки силоса из кукурузы сухого биологического консерванта «БиоамидБел-3», при соблюдении технологии,

приводит к улучшению процессов протекающих при консервации силосуемого сырья.

2. Применение сухого биологического консерванта «БиоамидБел-3» способствовало заготовке силоса из кукурузы первого класса качества. Содержание сырого протеина составило 11,49 %, что выше на 3,11 %, чем в варианте без консерванта. Питательность 1 кг сухого вещества составила 1,23 кормовые единицы, обменной энергии – 13,7 МДж, что выше, чем в варианте без консерванта на 0,34 к. ед. и 3,9 МДж соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хохрин, С. Н. Корма и кормление животных / С. Н. Хохрин. – СПб. : Лань, 2002. – 512 с.
2. Современные технологии заготовки кормов: рекомендации / С. И. Станкевич, С. И. Холдеев. – Горки : БГСХА, 2016. – 36 с.
3. Соболев, Д. Т. Эффективность использования биологического консерванта «Сил-лактим» при заготовке силосованных кормов / Д. Т. Соболев // Ученые Записки УО ВГАВМ. – Т. 50. – Вып. 2. – Ч.1. – 2014 г. – С. 324–327.

УДК 633.15

## ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ

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

В настоящее время в республике огромное значение придается созданию прочной кормовой базы. В решении данной задачи особое место занимает кукуруза. На ее долю приходится половина заготовки кормов на зимне-стойловый период. Зерно ее является прекрасным концентрированным кормом, а также используется в пищевой и технической промышленности. Зеленая масса, убранная в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна, обеспечивает получение высококачественного силоса. По урожайности зерна и силосной массы кукуруза является одной из высокоурожайных культур. Она способна давать с гектара посева наиболее высокий выход питательных веществ (80–100 кормовых единиц и более) [1].

Средняя урожайность кукурузы на супесчаной почве южной зоны страны за последние 5 лет составила 125–135 ц/га корм. ед., на суглинистой в центральной зоне – 124–140 ц/га корм. ед. [2, 3].

Среди агротехнических приемов, которые оказывают влияние на продуктивность кукурузы, наиболее важными являются:

– соблюдение оптимальных сроков сева (потери при отклонении от оптимальных сроков могут составить по сбору зеленой массы 10–15 % и более);

– соблюдение оптимальных сроков уборки кукурузы на силос (потери при запаздывании с уборкой при оптимальном содержании сухого вещества в зеленой массе 32–36 % могут составить 15–25 %);

– внесение минеральных удобрений, особенно азотных;

– выдерживание густоты стояния растений с учетом гибридов разных групп требований спелости;

– повышение эффективности применения пестицидов на посевах кукурузы и т.д. [4]

Одним из резервов повышения эффективности возделывания кукурузы является использование генетических возможностей гибридов.

В связи с этим целью наших исследований явилась оценка эффективности возделывания среднепоздних гибридов кукурузы на зеленую массу.

Для достижения поставленной цели в условиях УСП «Искра-Ветка» Ветковского района был заложен полевой опыт с гибридами Днепровский 257 СВ (контроль), Порумбень 270 МВ и Бестселлер 287 СВ.

Агротехника возделывания – общепринятая для Гомельской области. Почва участка дерново-подзолистая связно-супесчаная, подстилаемая мореной с глубины 100 см, характеризующаяся следующими показателями: гумус – 1,9 %;  $P_2O_5$  – 173 мг/кг;  $K_2O$  – 191 мг/кг почвы, pH 6,1. Опыты закладывались в четырехкратной повторности, площадь делянки 2 га. При определении структуры урожая пробы брали по диагонали поля с площади 10 м<sup>2</sup>. Для этого через равное число шагов в 4–5 местах брались отрезки двух смежных рядков длиной 7,14 м при ширине междурядий 70 см и на них подсчитывалось число всех растений. Затем их срезали на высоте 10 см, в каждом снопе определяли количество листьев и початков. Сноп взвешивали, початки отделяли и также взвешивали. Учет урожайности проводился сплошным поделаночным методом в фазу молочно-восковой спелости кукурузы. Посев кукурузы проводился 20 апреля, а всходы появились через 10–12 дней после сева.

Вегетационный период возделываемых гибридов кукурузы варьировал от 128 до 140 дней. Наименьший период вегетации наблюдался у гибрида Днепровский 257 СВ – 128, а наибольший у гибрида Бестселлер 287 СВ – 140 дней.

Основным показателем, определяющим уровень урожайности кукурузы, является индивидуальная продуктивность растений, а также элементы ее структуры, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности гибридов кукурузы, 2018 г.

Гибрид	Количество растений перед уборкой, шт/10 м <sup>2</sup>	Средняя высота растений, см	Общая масса растений с початками, кг/10 м <sup>2</sup>	Масса початков, кг/10 м <sup>2</sup>	Средняя масса 1 растения с початками, г	Средняя масса початков с 1 растения, г
Днепровский 257 СВ (контроль)	90	226,4	32,41	11,66	360,1	129,6
Порумбень 270 МВ	93	245,5	34,12	12,96	366,9	139,4
Бестселлер 287 СВ	96	250,0	36,95	14,41	384,9	150,1

В наших исследованиях густота стояния растений кукурузы перед уборкой варьировала между 90–96 раст./10 м<sup>2</sup>, что в переводе на гектарную площадь равно 90–96 тыс. раст. и является оптимальным для среднепоздних гибридов.

Общая масса растений с початками колебалась в пределах 32,41–36,95 кг/10 м<sup>2</sup>. Наибольшим этот показатель был у гибрида Бестселлер 287 СВ – 36,95 кг/10 м<sup>2</sup>, у гибрида Порумбень 270 МВ несколько ниже – 34,12 кг/10 м<sup>2</sup>. Масса початков у возделываемых гибридов варьировала от 11,66 до 14,41 кг/10 м<sup>2</sup>. Максимальным данный показатель был у гибрида Бестселлер 287 СВ, превышая остальные варианты на 1,45–2,75 кг/10 м<sup>2</sup>.

Самая высокая масса 1 растения с початками была отмечена у гибрида Бестселлер 287 СВ – 384,9 г, превышая остальные гибриды на 18,0–24,8 г. Средняя масса початков с 1 растения по всем гибридам составляла 129,6–150,1 г.

Наименьшая урожайность получена при возделывании гибрида Днепровский 257 СВ – 315,1 ц/га (доля початков в зеленой массе составила 36 %).

Наибольшая урожайность получена при возделывании гибрида Бестселлер 287 СВ – 347,5 ц/га. Доля початков в зеленой массе составила 39 %.

Гибрид Порумбень 270 МВ показал промежуточное значение – 333,2 ц/га. Доля початков в зеленой массе гибрида составила 38 %.

Важным показателем качества зеленой массы кукурузы является содержание в ней сухого вещества и сбор кормовых единиц.

Урожайность сухой массы гибридов кукурузы колебалась в зависимости от особенностей гибрида. Наименьшая урожайность получена при возделывании гибрида Днепровский 257 СВ – 93,6 ц/га. Наибольшая урожайность сухой массы кукурузы получена при возделывании гибрида Бестселлер 287 СВ – 106,0 ц/га. У гибрида Порумбень 270 МВ сбор сухого вещества составил 101,0 ц/га.

Сбор кормовых единиц при возделывании гибрида Днепровский 257 СВ составил 78,8 ц/га к. ед. у гибрида кукурузы Порумбень 270 МВ – 86,3 ц/га, у гибрида Бестселлер 287 СВ – 86,9 ц/га.

Чистый доход при возделывании гибрида Днепровский 257 СВ составил 221,22 руб./га при рентабельности 27,9 %. При возделывании гибрида Порумбень 270 МВ чистый доход составил 243,82 руб./га, рентабельность – 29,5 %

Самый высокий чистый доход был получен у гибрида Бестселлер 287 СВ (272,31 руб./га), что обусловило получение рентабельности 32,2 %.

Таким образом, наиболее урожайным среднепоздним гибридом кукурузы, возделываемым на зелёную массу в условиях УСП «Искра-Ветка» Ветковского района является гибрид Бестселлер 287 СВ. Возделывание данного гибрида позволило получить – 347,5 ц/га зеленой массы, 106,0 ц/га сухого вещества и 86,9 ц/га к. ед., чистый доход в расчете на 1 га – 272,31руб., рентабельность 32,2 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Привалов, Ф. И. Роль кукурузы в кормопроизводстве Беларуси и принципы подбора гибридов / Ф. И. Привалов, Д. В. Лужинский, Н. Ф. Надточаев // Кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 32–35.
2. Корреляционные связи между урожайностью и показателями питательной ценности гибридов кукурузы / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2016. – Вып. 52. – С. 192–199.
3. Надточаев, Н. Ф. Продуктивность кукурузы в южной и центральной зонах Беларуси / Н. Ф. Надточаев, Л. П. Шиманский, М. А. Мелешкевич // Земледелие и защита растений. – 2017. – приложение № 2. – С. 10–12.
4. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза: подбираем оптимальный гибрид / Н. Ф. Надточаев, Н. Н. Холодинская // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 3. – С. 63–66.

## **ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ, МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ**

<sup>1</sup>**Шешко П. С.** – к. с.-х. н., доцент, <sup>2</sup>**Таранда Н. И.** – к. б. н., доцент  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

<sup>1</sup>кафедра плодоовощеводства и луговодства,

<sup>2</sup>кафедра микробиологии и эпизоотологии

Гродненская область является одним из наиболее развитых агропромышленных регионов Республики Беларусь. В процентном соотношении площадь плодово-ягодных насаждений Гродненской области составляет 12,3 % от общей их площади по РБ, при этом валовый сбор продукции достигает 30–35 %. Это объясняется урожайностью садов, превышающей среднюю по РБ более чем в 3 раза.

Развитие промышленного плодоводства в Гродненском регионе в последние 20 лет было обусловлено принятием программы развития плодоводства, в результате чего, начиная с 2002 г., в Гродненской области было заложено более 1400 га садов преимущественно западными сортами интенсивного типа, причем около 40 % посадочного материала было завезено из питомников с почвенно-климатическими условиями, отличными от условий региона, что привело к возникновению ряда проблем:

1. Значительное снижение иммунитета плодовых деревьев, обусловленное различными типами морозных повреждений. Если до закладки садов интенсивного типа вероятность гибели плодовых деревьев составляла не более 5 % и значительные морозные повреждения, приводящие к их гибели, отмечались раз в 20 лет, то новые сады подмерзали с вероятностью раз в 4–5 лет.

2. Увеличение пестицидной нагрузки в садах. Если до закладки таких садов в практике промышленного плодоводства при проведении защитных мероприятий ограничивались применением только контактных фунгицидов, то защита новых садов интенсивного типа оказалась невозможна без применения дополнительно как минимум 3–4 обработок системными препаратами [4].

С учетом вышесказанного затраты на проведение мероприятий химической защиты сада достигли в ведущих хозяйствах региона 1000 дол. США, что резко отразилось на конкурентоспособности белорусских яблок, не говоря уже о том, что такое применение пестицидов в садах не может не отразиться на экологии региона и приводит

к ухудшению качества плодов вследствие накопления в них ксенобиотиков. Выходом из сложившейся ситуации видится максимальное использование биологического потенциала растений, активизации их иммунных свойств. Повышение устойчивости растений под влиянием внешних факторов, протекающее без изменения генома, получило название приобретенной, или индуцированной устойчивости, а такие факторы, воздействие которых увеличивает иммунитет, называют индукторами [1, 3]. Такими индукторами для плодовых деревьев могут выступать регуляторы роста, применение которых в практике плодоводства началось еще в 30 годы прошлого века в США. В настоящее время от 40 до 80 % всех садоводческих хозяйств в мире и 100 % в ЕС применяют различного типа регуляторы роста [2].

В практике промышленного плодоводства РБ это достаточно новый прием, который в настоящее время не нашел должного применения, поэтому на опытном поле УО «ГГАУ» в 2018 г. был заложен опыт по влиянию препаратов на основе гуминовых веществ роста на продуктивность и качество плодов. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

Фенофаза	Варианты				
	1	2	3	4	5
Распускание почки	–	Навоз* (40 т/га)	Навоз(40т/га) +Экогум Биорост(10 л/га)	Гидрогумат ВР 10% (10 л/га)	Экогум Биорост (10 л/га)
Завязывание плодов	–	–	Экогум Биорост (10 л/га)	Гидрогумат ВР 10% (10 л/га)	Экогум Биорост (10 л/га)
Рост плодов	–	–	Экогум Биорост (10 л/га)	Гидрогумат ВР 10% (10 л/га)	Экогум Биорост (10 л/га)

\* – навоз КРС на солоистой подстилке

Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой моренным суглинком с глубиной 69 см, связносупесчаная, характеризовалась реакцией раствора, близкой к нейтральной (рН<sub>KCl</sub> 6,0), средним содержанием гумуса (2,0 %) и калия (149 мг/кг), повышенным – фосфора (256 мг/кг). Содержание в ней кальция и магния – повышенное. По содержанию подвижных соединений микроэлементов почва относится к 1 группе обеспеченности медью, цинком и марганцем (низкая), ко 2 группе (средняя) обеспеченности бором.

Препараты вносили вручную ранцевым опрыскивателем Jacto в приствольную полосу из расчета 200 л раствора на га. Для определения микробиологической активности почву отбирали с глубины 0–10 и 10–20 см 15.08.2018 г. Посев осуществляли 16.08.2018 г. на мясопеп-

тонный агар из 4-го разведения, на крахмало-аммиачный агар – из 3-го, на Сабуру – из 2-го. Результаты представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, численность бактерий аммонификаторов в верхнем слое (0–10 см) пахотного горизонта выше, чем в слое 10–20 см во всех вариантах. При внесении навоза, а также навоза вместе с экогум биорост в верхнем горизонте почвы бактериальная микрофлора остается на уровне фонового варианта или даже незначительно снижается. Внесение препарата Гидрогумат увеличивает численность в почве бактерий аммонификаторов (гнилостных) на 1 млн./г, при внесении Экогум биорост наблюдается еще больший рост бактериальной массы, который составляет порядка 37 % в сравнении с фоном.

Таблица 2. Влияние внесения удобрительных препаратов на микробиологическую активность почвы, среднее за 2018 г.

Вариант опыта	Бактерии аммонификаторы, млн./г.		Плесневые грибы, тыс./г		Актиномицеты (сем. <i>Streptomycetaceae</i> ), млн./г.	
	0–10 см	10–20 см	0–10 см	10–20 см	0–10 см	10–20 см
Фон (N <sub>110</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub> )	6,20	4,30	2,40	1,60	0,60	0,34
Фон + навоз	5,70	4,80	2,00	1,80	1,02	0,48
Фон + навоз + экогум биорост	5,20	4,30	2,00	1,20	0,24	0,28
Фон+гидрогумат ВР10%	7,20	6,00	6,60	3,20	0,14	0,36
Фон + Экогум Биорост	8,50	4,40	3,40	1,00	0,28	0,20

В ниже лежащем горизонте почвы 10–20 см значительное повышение численности бактерий наблюдается в варианте 4, где вносился только Гидрогумат ВР 10%. В остальных вариантах численность бактерий находилась на уровне фона. Общеизвестно, что бактерии аммонификаторы разлагают органические вещества почвы и обеспечивают растения доступным азотом, тем самым улучшают пищевой режим растений. Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать предварительные выводы об улучшении пищевого режима деревьев яблони в варианте 5, где применяли Экогум Биорост на фоне минерального удобрения.

При внесении препарата Экогум биорост увеличение численности плесеней в почве составляет в сравнении с фоном только в 1,4 раза. В этом варианте в нижнем слое плесневые грибы достигают минимальной численности, а в варианте с внесением гидрогумата их численность в 2 раза выше, чем в почве фонового варианта.

Плесневые грибы активно развиваются при подкислении субстрата. Этим можно объяснить их резкое увеличение (в 2,75 раза) при внесе-

нии в почву препарата Гидрогумат. Общеизвестным является тот факт, что плесневые грибы являются продуцентами антибиотиков. На основании вышеизложенного можно предположить, что применение препарата гидрогумат может стимулировать сопротивляемость плодовых растений, что побуждает нас провести соответствующие исследования в будущем году.

Стрептомицеты в верхнем слое почвы 0–10 см значительно увеличивали свою численность при внесении в почву навоза. Использование гидрогумата и Экогум биорост снижали численность этой группы микроорганизмов в почве. В более глубоко залегающей почве (10–20 см) различия по вариантам были менее заметны, внесение навоза повышало численность актиномицетов на 41 %.

Применение биологически активных препаратов и, в первую очередь, навоза с трехкратным внесением экогум биорост, обеспечившим получение прибавки урожая яблок в 19,2 ц/га, что в первую очередь можно объяснить увеличением средней массы плода на 4,6 % (таблица 3).

Таблица 3. Урожайность, средняя масса плода, показатели качества плодов яблони сорта Белорусское сладкое в опыте, среднее за 2018 г.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Средняя масса плода, г	Содержание		
			сухие вещества, %	растворимые сахара, %	аскорбиновая кислота, мг/100 г СВ
Фон	362,2	161,2	13,80	12,84	9,65
Фон + навоз	378,4	167,7	13,20	13,42	9,99
Фон + навоз + экогум биорост	381,4	168,6	13,60	13,63	10,77
Фон + гидрогумат ВР10%	364,3	160,4	13,40	13,39	10,12
Фон + Экогум Биорост	368,1	163,6	13,70	13,21	9,76
НСР <sub>05</sub>	11,4	1,7	0,3	0,54	1,12

После уборки определяли такие показатели качества плодов, как содержание в них растворимых сахаров, сухих веществ, аскорбиновой кислоты, однако в первый год исследований достоверного влияния изучаемого агроприема на вышеуказанные показатели не установлено.

Экспериментальные данные, полученные в 2018 г. в опыте демонстрируют перспективу применения биостимуляторов на основе гуминовых веществ в плодовом саду интенсивного типа и побуждают к продолжению исследований в данном направлении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гордеева, Е. И. Иммуитет растений / Е. И. Гордеева, А. В. Крюкова, З. И. Курбатова // Учебное пособие. – Великие Луки : Великолуцкая ГСХА, 2011. – 127 с.

2. Иммуитет растений / В. А. Шкаликов, Ю. Т. Дьяков, А. Н. Смирнов [и др.]; под ред. проф. В. А. Шкаликова. – Москва : Колос, 2005. – 190 с.

3. Конарев, А. В. Ингибиторы ферментов и иммунитет / А. В. Конарев, Н. А. Вилкова // Защита растений. – 1984. – № 40. – С. 17–19.

4. Сухощкий, М. И. Приусадебное и промышленное садоводство / М. И. Сухощкий. – Минск : Полиграфкомбинат им. Я. Коласа, 2014. – 768 с

УДК 631.811.98

## **УРОЖАЙНОСТЬ СОИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Шитикова А. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Тевченко А. А.** – магистрант ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева», кафедра растениеводства и луговых экосистем

Внедрение в сельскохозяйственное производства сортов сои интенсивного типа, обладающих высокой потенциальной продуктивностью и повышенными требованиями к условиям выращивания, с учетом изменяющихся погодных условий вегетационного периода требует разработки эффективных приемов смягчения отрицательного действия стрессовых факторов. Одним из таких приемов стабилизации высокого уровня урожайности и качества продукции является использования современных агрохимикатов и регуляторов роста растений, механизм действия которых основан на антибактериальном и фунгипротекторном действиях, опосредованных стимуляцией иммунитета растений, ускорению процессов метаболизма и активации синтеза белковой и углеводов. Определение сроков применения и правильно выбранной концентрации для обработки растений агрохимикатами позволяет регулировать рост и развития, повысить устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среде, а в итоге – урожайность и качество семян сои.

Цель исследований – выявить роль регулятора роста Мивал-Агро, инкрустатора Витанолл, витаминизированного удобрения Витанолл NPK, инокулянта Нодикс в реализации потенциальной продуктивности сои и высокое качество продукции для перерабатывающей промышленности.

Исследования проводились в хозяйстве ИП Попова (Калужская область, г. Спас-Деменск). Объектом исследований служил высокопродуктивный среднеспелый сорт сои Припять Белорусской селекции.

Сорт сои Припять включен в Госреестр по Центрально-Черноземному и Нечерноземному регионам РФ с 2007 г. Отличается повышенным содержанием белка – до 44 %, масла – 19–20 %. Содер-

жание водорастворимой фракции белка 88 %. Опушение коричневое. Тип роста полу детерминантный. Высота растения 60–70 см. Ветвление ограниченное; сорт чувствителен к изреживанию посева, важно соблюдение нормы высева. Масса 1000 семян 160–180 г. Рубчик желтый.

Полевой опыт располагался на 10 га, размер делянки 1,2 га, повторность четырехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Уборку сои проводили прямым способом – комбайном «Полесье». После обмолота урожай с каждой делянки взвешивался, отбирались пробы семян для определения в них содержания влаги, белка и крахмала. Урожай приводили к 14 %-ной влажности и 100 %-ной чистоте семян. Перед уборкой урожая с закрепленных площадок отбирали пробы растений сои для определения элементов структуры урожая.

Внесение препаратов проводили в соответствии со схемой проведения опыта:

1. Базагран 1,5 л/га (контроль)

2. Базагран 1,5 л/га + обработка семян + двукратная обработка по вегетации:

– семена: инокулянт 1 л/т + Мивал-Агро 5 гр/т + Витанолл микро 0,1 л/т + инкрустатор Витанолл 0,1 л/т;

– в начальный период роста растений: Витанолл микро 0,1 л/га + Витанолл NP 0,5 л/га + Базагран 1,5 л/га;

– обработка по вегетации в фазу бутонизации: Витанолл микро 0,1 л/га + Витанолл РК 0,5 л/га + Базагран 1,5 л/га

Испытания биологических активных веществ Мивал Агро и витаминизированного удобрения «Витанолл NPK» проводился на дерново-подзолистой супесчаной почве

Вегетационный период 2018 г. характеризовался нестабильными условиями по распределению осадков, засуха сменялась избыточным переувлажнением. Растения сои развивались хорошо, однако не недостаток и избыток влаги зачастую приводил к задержанию развития растений и поражённости болезнями сои, что и определило общую картину накопления урожайности. В целом ГТК 2018 г. составил 1,4, что является благоприятным значением для сои. Оптимальный гидротермический коэффициент для сои – 1,2–1,4.

Рабочий раствор регулятора роста Мивал-Агро, витаминизированного удобрения Витанолл NPK готовили непосредственно перед проведением обработок, тщательно перемешивали перед применением.

Во время роста и развития сои проводили фенологические наблюдения и биометрические учёт.

Высота растений является важным показателем развития растений. В нашем опыте растения различались по высоте в течение вегетации.

Наибольшая высота растений наблюдалась в фазу полного налива семян (таблица 1).

Во все фазы развития высота растений сои, в вариантах с обработкой препаратами превышала контроль: в фазу бутонизации на 3,9 см, в фазу полного налива семян на 3 см.

Таблица 1. Линейный рост растений сои, см

Вариант	Фазы развития		
	Бутонизация	Полный налив семян	Полная спелость
1. Контроль	28,2	46,3	77,2
2. Обработка семян + двукратная обработка по вегетации	32,1	49,2	80,3

Интенсивность фотосинтеза зависит от величины листовой поверхности. В нашем опыте происходило увлечение площади в течение всей вегетации и максимальной была в фазу полного налива семян. Наиболее интенсивно нарастание листовой поверхности наблюдалось у растений обработанных препаратами (таблица 2).

Таблица 2. Динамика площади листьев, м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>

Вариант	Фазы развития		
	Цветение	Образование бобов	Налив семян
1. Контроль	2,87	3,53	2,72
2. Обработка семян + двукратная обработка по вегетации	3,26	3,92	2,93

Испытываемые препараты увеличивали накопления сухого вещества на 496–855 кг/га, а также привели к увлечению площади листьев на 0,21–0,39 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> и способствовали увеличению высоты растений на 3,0–3,9 см.

В фазу бутонизации, налива семян и полной спелости у растений, с обработкой препаратами, накопление сухого вещества шло более интенсивно, чем в вариантах без обработки (таблица 3).

Таблица 3. Динамика накопления сухого вещества, кг/га

Вариант	Фаза развития		
	Цветение	Образование бобов	Налив семян
1. Контроль	4765	5782	8170
2. Обработка семян + двукратная обработка по вегетации	5261	6396	9025

В нашем опыте наибольшее количество клубеньков отмечается в фазу полного налива семян во всех изучаемых вариантах. Во всех фазы развития лучшим по этому показателю были варианты, где проводили обработку препаратами (таблица 4).

Применения препаратов инкрустатор Нордикс, РРР Мивал-Агро и инкрустатор Витанолл привели к увлечению количество клубеньков на 215–306 шт/м<sup>2</sup> в разные фазы развития растений.

Таблица 4. Динамика количества клубеньков, шт/м<sup>2</sup>

Вариант	Фазы развития	
	Бутонизация	Налив семян
1. Контроль	500	550
2. Обработка семян + двукратная обработка по вегетации	715	806

Конечным результатом фотосинтетической и симбиотической деятельности посевов является урожай семян сои. Семенная продуктивность растений зависит от числа бобов и семян на одном растении, масса 1000 семян и других показателей структуры урожая (таблица 5).

Таблица 5. Урожайность сои, т/га

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
1. Контроль	1,84	–	–
2. Обработка семян + двукратная обработка по вегетации	2,05	+0,21	11,4
НСР <sub>05</sub>	0,12	–	–

Применение препаратов для обработки семян и вегетирующих растений позволило получить достоверную прибавку урожая порядка 0,2 т/га (11 %), за счет увеличения густоты стояния растений, количества бобов (на 2 шт.) и семян на растении (на 4 шт.).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буханова, Л. А. Применение регуляторов роста и микроудобрений на посевах сои / Л. А. Буханова, Н. В. Заренкова / Кормопроизводство. – 2014. – №. 6. – С. 21.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ПУТЬ ПРОТЯЖЕННОСТЬЮ В ВЕК (к 100-летию кафедры растениеводства).....	5
<i>Абделькави Р. Н. Ф., Соловьев А. А.</i> Относительная эффективность конструкции альфа-решетки в полевых испытаниях яровой тритикале.....	14
<i>Алякин А. В., Мастеров А. С., Кажемечонок М. А.</i> Эффективность применения гербицидов на озимой тритикале в условиях Светлогорского района.....	17
<i>Андропова Н. В.</i> Изучение растворимых сухих веществ в плодах земляники садовой в условиях Брянской области.....	21
<i>Анисимов А. А., Тараканов И. Г., Хохлов Н. Ф.</i> Продукционный процесс мискантуса ( <i>Miscanthus</i> spp.) в средней полосе России.....	24
<i>Антипкина Л. А.</i> Применение биостимуляторов при выращивании сои.....	28
<i>Арашков В. О., Дробыш А. В.</i> Формирование урожайности зерна озимой мягкой пшеницы в условиях КФХ «Родничок» Шкловского района.....	33
<i>Баньков В. В., Камасин С. С.</i> Эффективность программирования урожайности зерна ярового ячменя в ОАО «Агросервис» Чаусского района.....	36
<i>Батюков Д. А., Тарануха В. Г.</i> Биологическая и хозяйственная эффективность применения гербицидов и их смесей в посевах льна-долгунца.....	39
<i>Витко Г. И.</i> Характеристика сортов и образцов полевого гороха.....	43
<i>Водчиц Н. В., Пасовец М. В., Волкова Е. М., Волотович А. А.</i> Получение ISSR-фрагментов голубики для конструирования специфических SCAR-праймеров.....	47
<i>Ганусевич Н. Г., Мастеров А. С., Ермоленков В. В.</i> Сравнительная оценка сортов пивоваренного ячменя в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция».....	50
<i>Гатаулина Г. Г., Дагба Лишд-Мари Г. Т.</i> Рост, развитие и формирование урожая сортов сои северного экотипа в условиях Московской области.....	55
<i>Герасимчук Д. Ю., Темрук Р. Ю., Филиппова Е. В.</i> Влияние азотных подкормок на урожайность озимой пшеницы в условиях ЗАО агрокомбинат «Заря» Могилевского района.....	57
<i>Дейлид Р. И., Рылко В. А.</i> Сравнительная оценка сортов озимой мягкой пшеницы по хозяйственно полезным признакам в производственных условиях.....	59

<i>Джумагелдиев Ш., Шелюто Б. В., Камасин С. С.</i> Урожайность сильфии пронзеннолистной в зависимости от способа посева.....	64
<i>Евдокименко С. Н.</i> Подбор сортов для малинного «Конвейера»....	68
<i>Евсеев Е. Б.</i> Технология получения высоких урожаев многолет- них среднеспелых злаковых трав, возделываемых на торфяно- деградированной почве, загрязненной цезием-137.....	72
<i>Евсенина М. В.</i> Технологические особенности производства хлебного кваса с использованием нетрадиционных видов сырья.....	75
<i>Евтишина Е. В.</i> Рыжик посевной: значение и перспективы ис- пользования.....	78
<i>Егорова Г. С., Лебедева Л. В., Максимова Н. С., Межен- ская И. С.</i> Влияние обработок семян стимуляторами роста на уро- жай зеленой массы эспарцета.....	81
<i>Еремич В. В., Батюков Д. А., Тарануха В. Г.</i> Фитосанитарное со- стояние посевов льна-долгунца при использовании гербицидов и их смесей.....	84
<i>Ермоленков В. В., Мастеров А. С., Жуковец И. Н.</i> Эффектив- ность применения гербицидов на озимой ржи в условиях Петриков- ского района.....	87
<i>Жижина Д. В.</i> Элементы технологии возделывания сои в усло- виях Брянской области.....	90
<i>Жиренок В. В., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов ози- мой пшеницы по урожайности и качеству зерна в условиях ОАО «Туровщина» Житковичского района.....	94
<i>Журавский А. С., Мастеров А. С., Ганусевич Н. Г.</i> Экономиче- ская эффективность возделывания сортов пивоваренного ячменя в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция».....	96
<i>Захарова О. А.</i> О роли инновационных приемов в образователь- ном процессе будущих агрономов.....	100
<i>Зуева С. О., Сурмач Д. А., Витко Г. И.</i> Оценка сортов посевного- гороха по элементам структуры урожайности семян в коллекцион- ном питомнике.....	103
<i>Иванов А. Е., Пугач А. А.</i> Сравнительная продуктивность сортов озимой ржи в условиях западной части Беларуси.....	107
<i>Казаков Е. Н., Мастеров А. С.</i> Сравнительная эффективность возделывания гибридов сахарной свеклы в ОАО «17 Сентября» Не- свижского района.....	110
<i>Караульный Д. В., Гуца А. Н.</i> Урожайность сортов озимого три- тикале.....	113
<i>Карпо В. С., Мастеров А. С.</i> Сравнительная оценка сортов ози- мой ржи в условиях ОАО «Агро-птичь» Петриковского района.....	115

<i>Киянова А. В., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов озимого тритикале в условиях КСУП «Полесское» Светлогорского района.....	118
<i>Ковалева И. В.</i> Плодородие почв и факторы, на него влияющие...	120
<i>Коваль А. А., Нехай О. И.</i> Эффективность применения гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях ОАО «Полесская Нива» Столинского района.....	124
<i>Колосова Н. С., Шершинева Е. И.</i> Эффективность применения гербицидов в посевах ячменя в условиях ОАО «Новгородищенское» Шкловского района.....	126
<i>Комарицкая Е. И., Федосов М. Э.</i> Продуктивность пивоваренного ячменя Эксплоер в зависимости от применения микроудобрений в Курской области.....	129
<i>Курс А. А., Киселев А. А.</i> Влияние сорта на продуктивность люцерны изменчивой в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».....	132
<i>Левкина О. В., Новик К. В., Тарануха В. Г.</i> Эффективность выращивания сортов сои в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция».....	136
<i>Лекунович С. Н., Приловская Е. И.</i> Радиологическая оценка состояния затапливаемых земель поймы реки Припять.....	139
<i>Ленский В. В., Пугач А. А.</i> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях юго-восточной части Беларуси.....	142
<i>Лисенкова Т. Н., Мастеров А. С.</i> Влияние Азотовита и Фосфатовита на семенную продуктивность озимой сурепицы.....	145
<i>Лукьянов А. О., Потапенко М. В., Кажарский В. Р.</i> Биологическая эффективность применения различных схем фунгицидов на посевах озимой пшеницы.....	150
<i>Лупова Е. И., Егорова Н. С., Васильченко Л. А.</i> Урожайность льна масличного при использовании органоминеральных удобрений.....	154
<i>Луцко В. П.</i> Оценка фитосанитарного состояния коллекции сортов и гибридного фонда смородины черной Кокинского опорного пункта ВСТИСП.....	157
<i>Любич Н. А., Рылко В. А.</i> Влияние режима хранения на лежкость семенного картофеля.....	160
<i>Мастеров А. С., Журавский А. С.</i> Эффективность применения роторегуляторов на редьке масличной.....	163
<i>Матвеев К. А., Вольпе А. А., Симонов В. Ю., Симонова Е. А.</i> Совершенствование технологии возделывания яровой вики.....	167
<i>Медведев Г. А., Екатериничева Н. Г., Рязанов А. А.</i> Эффективность применение регуляторов роста на посевах рыжика озимого на светло-каштановых почвах Волгоградской области.....	170

Мельничук Г. Д. Результаты экологического испытания сортов и селекционных гибридов картофеля.....	174
Милехина Н. В. Сравнительная оценка сортов гороха посевного и полевого на продуктивность и скороспелость в условиях серых лесных почв Брянской области.....	178
Милишкевичос И. С., Пугач А. А. Сравнительная продуктивность сортов озимого тритикале в условиях южной части Беларуси..	182
Минаковский А. Ф., Шатило В. И., Босак В. Н., Сачивко Т. В., Сергеевич Д. С., Смузь Е. Ю. Влияние различных форм фосфорных удобрений на фосфатный и микробиологический режимы почвы....	184
Митрохин Н. Н. Качество озимой пшеницы выращенной в различных агроклиматических районах Рязанской области.....	188
Мороз С. М., Нестеренко Т. К. Влияние срока уборки кукурузы на качество силоса.....	192
Назаренко Н. Н. Определение засухоустойчивых генотипов пшеницы озимой.....	195
Нестеренко Т. К., Демидович Н. Н. Качество сенажа при использовании биологического консерванта.....	198
Нехай О. И., Киянова А. В. Оценка сортов озимого тритикале по элементам структуры урожайности и качественным показателям зерна.....	201
Никитов С. В., Питюрин И. С. Значение и эффективность предпосевной обработки ячменя.....	204
Новик К. В., Тарануха В. Г., Хитрюк О. А. формирование плотности стеблестоя и элементов структуры урожайности сортов сои в условиях ГСХУ «мозырская соротоиспытательная станция».....	208
Питюрин И. С., Лупова Е. И. Качество и безопасность чипсов картофельных.....	211
Плевко Е. А. Перспективы развития точного земледелия в Республике Беларусь.....	215
Подгаецкий М. А. Оценка некоторых сортов и форм малины по зимостойкости.....	218
Потапенко М. В., Кажарский В. Р., Лукьянов А. О. Хозяйственная эффективность применения различных схем пестицидов на посевах озимой пшеницы.....	222
Ренгартен Г. А. Селекция черемухи на декоративность на северо-востоке России и за ее пределами.....	226
Романова И. Н., Мартынова К. В. Способы и сроки посадки картофеля как элементы ресурсосберегающей технологии его возделывания.....	229
Романцевич Д. И., Мастеров А. С., Лисенкова Т. Н., Журавский А. С. Экономическая эффективность применения Азотовита и Фосфатовита на озимой сурепице и редьке масличной.....	233

<i>Рыбалко Т. Н., Рылко В. А.</i> Урожайность и качество урожая зерна различных гибридов кукурузы в производственных условиях.....	237
<i>Рылко В. А., Любич Н. А.</i> Влияние режима хранения на продуктивные свойства семенного картофеля.....	240
<i>Савенкова И. В., Есенгулов А. Б.</i> Сортоиспытание картофеля в лесостепной зоне Северного Казахстана.....	243
<i>Сазонов Ф. Ф.</i> Подбор адаптивных и технологичных сортов смородины черной для закладки промышленных насаждений.....	247
<i>Сердюков В. А.</i> Влияние ширины междурядий 75 см и 90 см на биохимический состав клубней картофеля различных групп спелости.....	251
<i>Смутько А. В., Хайкин Н. Э., Витко Г. И.</i> Сравнительная оценка сортов посевного и полевого гороха по урожайности семян в коллекционном питомнике.....	256
<i>Солдатенко Д. А., Дуктов В. П.</i> Динамика формирования биомассы сорных растений в посевах яровой твердой пшеницы.....	260
<i>Сыздыкова Г. Т., Канкалова Н. А., Малицкая Н. В., Касиенова Л. К., Ахметов М. Б.</i> Связь ценных признаков сорта чечевицы с технологическими показателями возделывания в Северном Казахстане.....	262
<i>Сычѐва И. В.</i> Оценка относительной устойчивости сортообразцов моркови столовой к <i>Cavariella aegopodii</i> (Scop.).....	265
<i>Тарануха В. Г., Новик К. В., Левкина О. В.</i> Сравнительная оценка сортов сои по урожайности и качеству зерна в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция».....	268
<i>Тереш А. А., Рылко В. А.</i> Анализ технологии хранения зерна на Осиповичском производственном участке ОАО «Бобруйский комбинат хлебопродуктов».....	271
<i>Трапков С. И., Бубич А. И.</i> Сравнительная экономическая эффективность возделывания озимой ржи в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы.....	276
<i>Троц Н. М., Батманов А. В.</i> Интенсивная технология возделывания земляники садовой в условиях Среднего Поволжья.....	279
<i>Турбаев А. Ж.</i> Изучение исходного материала яровой тритикале по показателю урожайности зерна.....	282
<i>Тыновец С. В., Шестакович Н. К., Филипенко В. С.</i> Технологические аспекты выращивания органической жимолости.....	285
<i>Федотова М. Ю., Виноградов Д. В.</i> Особенности роста и развития растений овса при использовании удобрений и ростостимулирующего препарата Эмистим, Р.....	289
<i>Фицуру Д. Д., Пискун Г. И., Сокол С. В.</i> Выращивание картофеля по экологизированной технологии.....	293

<i>Ханько А. А., Колосова Н. С., Шершинева Е. И.</i> Экономическая и энергетическая эффективность протравливания семян ярового рапса.....	296
<i>Хитрюк О. А., Тарануха В. Г., Новик К. В.</i> Структура вегетационного периода сортов сои в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция».....	229
<i>Черникова О. В., Мажайский Ю. А., Ильинский А. В.</i> Содержание тяжелых металлов в зерне ячменя при агрохимической мелиорации.....	303
<i>Чопчиц Ю. М., Аляпкин А. В., Мастеров А. С.</i> Сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях Житковичского района.....	306
<i>Чурзин В. Н., Кубраков Е. В.</i> Способы основной обработки почвы, накопление почвенной влаги и использование атмосферных осадков при выращивании озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волго-Донского Междуречья.....	310
<i>Шаститко Д. П., Караульный Д. В.</i> Применения гербицидов в посевах озимой пшеницы.....	313
<i>Шершнев А. В., Сергейчик М. Л.</i> Эффективность использования биологического консерванта «Биоамидбел-3» при заготовке силоса..	316
<i>Шершнев А. В., Парфенков А. В.</i> Оценка гибридов кукурузы возделываемых на зеленую массу.....	319
<i>Шешко П. С., Таранда Н. И.</i> Влияние биостимуляторов на основе гуминовых веществ на продуктивность, качество плодов яблони, микробиологическую активность почвы.....	323
<i>Шитикова А. В., Тевченков А. А.</i> Урожайность сои при применении регуляторов роста и удобрений в условиях Калужской области.....	327
<b>СОДЕРЖАНИЕ</b> .....	331

Научное издание

Редакционная коллегия

**Мастеров А. С., Трапков С. И.,  
Тарануха В. Г., Дуктова Н. А., Цыркунова О. А.**

Коллектив авторов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Сборник статей  
по материалам XIII Международной  
научно-практической конференции, посвященной  
100-летию кафедры растениеводства  
(г. Горки, 30–31 января 2019 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 31.01.2019. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 19,5. Уч.-изд. л. 18,3.  
Тираж 50 экз. Заказ 37.

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