

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

*СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ПО МАТЕРИАЛАМ
XXV МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 23 марта 2022 года)

***АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ***

*Гродно
ГГАУ
2022*

УДК 632 (06)

664 (06)

ББК 4

С 56

Современные технологии сельскохозяйственного производства :
С 56 сборник научных статей по материалам XXV Международной
научно-практической конференции. – Гродно : ГГАУ, 2022. – 276 с.

ISBN 978-985-537-181-7

Сборник содержит материалы по актуальным проблемам развития АПК в области агрономии, защиты растений, представленные учеными и производственниками Республики Беларусь, Узбекистана, Азербайджана, Украины, России.

УДК 632 (06)

664 (06)

ББК 4

Ответственный за выпуск
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

ISBN 978-985-537-181-7

© Коллектив авторов, 2022

© УО «ГГАУ», 2022

АГРОНОМИЯ

УДК 332.33

СПЕЦИФИКА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Алексеев В. Н.¹, Бородин П. В.¹, Клебанович Н. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

Актуальность изучения состояния землепользований фермерских (крестьянских) хозяйств определяется тем, что их создание было одной из задач земельной реформы в Беларуси. Крестьянским (фермерским) хозяйством признается коммерческая организация, созданная одним гражданином (членами одной семьи), внесшим (внесшими) имущественные вклады для осуществления предпринимательской деятельности по производству сельскохозяйственной продукции, а также по ее переработке, хранению, транспортировке и реализации, основанной на его (их) личном трудовом участии и использовании земельного участка, предоставленного для этих целей в соответствии с законодательством об охране и использовании земель (далее – фермерское хозяйство).

Фермерскому хозяйству принадлежит на праве собственности имущество, переданное в качестве вклада в уставный фонд фермерского хозяйства его учредителями (членами), а также имущество, произведенное и приобретенное фермерским хозяйством в процессе его деятельности.

Цель исследований состояла в анализе распространенности фермерских хозяйств, изучении пространственно-временной структуры их территории по видам земель, по видам прав на землю и особенностям хозяйственной деятельности путем анализа статистических показателей.

Результаты обобщения материалов показывают, что земли фермерских хозяйств занимают совсем небольшую долю территории страны – 291,2 тыс. га, или всего лишь 1,4 % территории страны, или 3,3 % сельскохозяйственных земель. С 2014 по 2021 гг. наблюдалась четкая тенденция увеличения доли площадей фермерских хозяйств в общем фонде сельскохозяйственных земель (рисунок 1), она почти удвои-

лась – с $1,8 * 10^{-3}$ до $3,3 * 10^{-3}$. Сходная тенденция наблюдалась и по количеству землепользований до 2020 г. (рисунок 1).

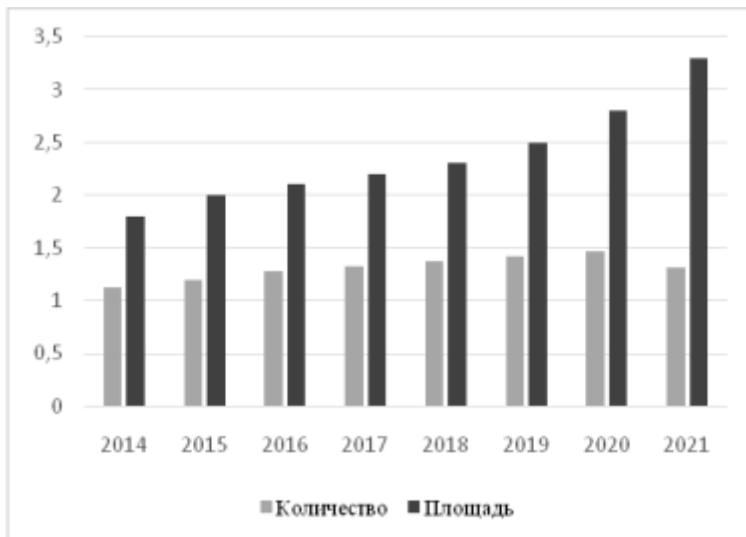


Рисунок 1 – Динамика соотношения количества и площади крестьянских (фермерских) хозяйств и крупных сельскохозяйственных организаций (*1000)

С 2021 г. соотношение между количеством фермерских хозяйств и крупных сельскохозяйственных предприятий снизилось в связи с резким увеличением количества последних (с 2073 до 2470). В целом, можно констатировать наличие тенденции увеличения значимости фермерских хозяйств в аграрном секторе.

В земельном фонде фермерских хозяйств среди видов земель доминируют пахотные земли – 58,6 %, что немного выше, чем в крупных сельскохозяйственных предприятиях, – 56,7 %. В динамике наблюдается тенденция к уменьшению доли этих самых интенсивно используемых земель с 64,1 % в 2014 г. В абсолютном значении (рисунок 2) количество пахотных земель в фермерских хозяйствах увеличивается (в 1,77 раз в 2021 по сравнению с 2014 г.), как и общая площадь, но рост в большей степени обусловлен луговыми (в 1,89 раз) и иными видами земель. Особо надо подчеркнуть значительное увеличение площадей земель под постоянными культурами – в 2,06 раз, что в полной мере отражает расширяющуюся специализацию фермерских хо-

зяйств на выращивании редких и специфических видов культурных растений.

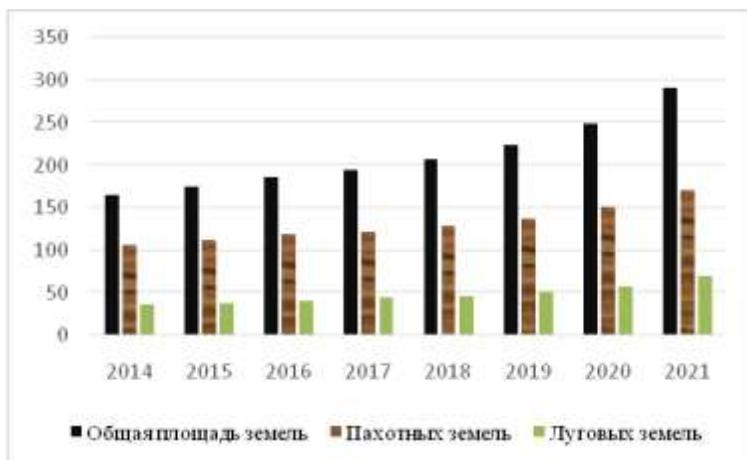


Рисунок 2 – Динамика видов земель крестьянских (фермерских) хозяйств, тыс. га

Так, в фермерских хозяйствах Гродненского района деятельность довольно разнообразна. Это и органическое земледелие в области плодородства, выращивание облепихи в КФ «Облепиховое», голубики в ФХ «ДарНика», ягод в КФ «Повлочика», улиток в ФХ «Заречный Яр», калифорнийских червей в КФК «Зеленый простор», грибов и кроликов в ФХ «Райская долина». Есть фермерские хозяйства, специализирующиеся на овцеводстве (КФК «Шарур»), пчеловодстве (КФК «АнисЗа»), рыбоводстве (КФК «Жниво» и КФК «Усадьба Юбилейная»).

Вся земля фермерских хозяйств находится в государственной собственности, но по видам прав на землю наблюдается значительное разнообразие, 26,6 % земель используется на праве пожизненного наследуемого владения, 58,8 % – на праве постоянного пользования, 0,4 % – на праве временного пользования и 14,3 % земель – на праве аренды. Несмотря на разнообразие, важно главное – при любом виде прав фермер имеет право пользоваться землей, извлекая ее полезные свойства для создания товарного продукта.

В целом, можно констатировать, что фермерские хозяйства с каждым годом вносят все больший вклад в обеспечение населения страны сельскохозяйственной продукцией.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Астахова Я. В.

ГУ «Институт зерновых культур НААН Украины»

г. Днепр, Украина

Одним из основных агротехнических приемов, от которого в значительной степени зависит размер урожая озимой пшеницы, является срок посева, определяющий продолжительность осенней вегетации растений и условия, в которых происходит их рост и развитие. При правильном определении срока посева обеспечивается хорошее развитие корневой системы, узла кушения и надземной массы растений [1, 2].

Также важным приемом, способствующим повышению урожайности и качества зерна озимой пшеницы, является применение удобрений, значительное положительное влияние которых обусловлено тем, что содержание питательных веществ в почве постепенно уменьшается, находятся они в труднорастворимой форме, а физиологическая активность корневой системы является недостаточно высокой [3, 4].

Цель наших исследований – изучить особенности формирования урожайности различных сортов озимой пшеницы в зависимости от срока посева и удобрений по черному пару и после ячменя ярового в условиях северной Степи Украины.

Исследования с озимой пшеницей проводили на протяжении 2016-2019 гг. на полях Государственного предприятия «Опытное хозяйство «Днепр» Государственного учреждения «Институт зерновых культур НААН». Использовали сорта мягкой пшеницы Ластивка одесская, Голубка одесская и твердой – Бурштын. Сроки посева – 7; 22 сентября и 7 октября; предшественники – черный пар и ячмень яровой. Варианты удобрения: 1 – без внесения удобрений (контроль); 2 – предпосевное внесение удобрений (по черному пару – $N_{30}P_{60}K_{30}$, после ячменя ярового – $N_{60}P_{60}K_{30}$); 3 – система удобрения (на фоне предпосевного внесения минеральных удобрений по черному пару подкормка N_{30} локально в конце фазы кушения растений; после ячменя ярового – N_{30} ранней весной по мерзлоталой почве (МТП) + N_{30} локально.

По полученным данным, в среднем за 2017-2019 гг. урожайность озимой пшеницы была выше в посевах по черному пару, чем после ячменя ярового. Наибольшую урожайность сортов Ластивка одесская и

Бурштын было получено на вариантах, где посев проводили 22 сентября, и в зависимости от удобрения значения этого показателя составляли по черному пару 6,04-7,10 и 5,22-6,40 т/га, а после ячменя ярового – 3,39-5,75 и 3,11-5,53 т/га. Посев, который проводился как в более ранний срок (7 сентября), так и в более поздний (7 октября), приводил к снижению урожайности сорта Ластивка одесская на 0,70-1,06 т/га по черному пару и на 0,12-0,42 т/га после стерневого предшественника, а у сорта Бурштын – соответственно на 0,35-0,91 и 0,35-0,80 т/га.

У сорта Голубка одесская урожайность меньше зависела от сроков посева, но все же наибольшей была при оптимальном сроке – 6,18-7,16 т/га по черному пару и 3,82-6,05 т/га после ярового ячменя. При посеве в допустимо ранний срок показатели урожайности этого сорта также были достаточно высокими – в зависимости от предшественника 6,14-7,04 и 3,74-5,91 т/га.

Установлено, что применение минеральных удобрений оказывало существенное влияние на формирование урожайности зерна озимой пшеницы. В среднем за 2017-2019 гг. при выращивании озимой пшеницы как по черному пару, так и после ярового ячменя наибольшая урожайность была получена при проведении азотных подкормок на фоне предпосевного внесения комплексного удобрения. По черному пару прирост урожая на фоне $N_{30}P_{60}K_{30}$, по сравнению с вариантами без внесения удобрений (контрольными), изменялся в зависимости от сорта и срока посева в пределах 0,51-0,81 т/га, а при системе удобрения, включающей дополнительную подкормку N_{30} в конце фазы кушения растений, урожайность повышалась относительно контроля на 0,79-1,18 т/га.

При выращивании озимой пшеницы после ячменя ярового при предпосевном удобрении $N_{60}P_{60}K_{30}$ урожайность по сравнению с контролем возрастала в зависимости от сорта и срока посева на 1,08-1,52 т/га, а в случае дополнительного применения азотных подкормок (N_{30} ранней весной по МТП + N_{30} в конце фазы кушения растений) – на 2,17-2,47 т/га.

Анализируя полученные данные, следует заметить, что в годы исследований после обоих предшественников наибольшая урожайность зерна формировалась в посевах сорта озимой мягкой пшеницы Голубка одесская, а наименьшая – твердой пшеницы сорта Бурштын.

ЛИТЕРАТУРА

1. Негіс, І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія / І. Т. Негіс. – Херсон: Олдіплюс, 2011. – 460 с.
2. Gandjaeva, L. Effect of sowing date on yield of winter wheat cultivars Grom, Asr and Kuma in Khorezm region. Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. 25 (№ 3). – P. 474-479.

3. Litke, L. Effect of nitrogen fertilization on winter wheat yield and yield quality / L. Litke, Z. Gaile // *Agronomy Research* – 2018.16 (2). P. 500-509. – <https://doi.org/10.15159/AR.18.064>.
4. Гасанова, І. І. Вплив підживлення азотом на урожайність і якість зерна пшениці м'якої озимої в північному Степу України / І. І. Гасанова, М. В. Єрашова, О. О. Пеша // *Зернові культури*. – 2019. Т. 3. № 1. – С. 77-82. – <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0063>.

УДК 633.2/3:631.559

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ЗЕЛЕНый КОРМ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Бабич Б. И., Макаро В. М., Гавриков С. В.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

В специализации сельского хозяйства приоритет принадлежит животноводческой отрасли, эффективность работы которой зависит от состояния кормовой базы. В последние годы в Беларуси наблюдается повышение среднегодовой температуры, которое проявляется в продолжительных засухах, экстремально жарких днях и уменьшении количества осадков в течение вегетационного периода, что заметно снижает продуктивность кормовых культур. Поэтому большое значение для стабилизации и увеличения производства кормов имеет возделывание культур, обеспечивающих высокие урожаи в экстремальных условиях [1].

Из числа культур, нетрадиционных для региона, но отличающихся засухоустойчивостью, невысокой требовательностью к почвенным условиям, можно отнести сорговые и просяные однолетние виды. При невысоких затратах на посев, уход и уборку урожая, отсутствие в необходимости применения большого количества пестицидов и удобрений себестоимость 1 к. ед. их зеленой массы в 3-5 раз ниже по сравнению с кукурузой [2].

Зеленую массу этих культур можно использовать как для скармливания животным в свежем виде, так и для приготовления силоса. Силос из них, благодаря наличию большого количества сахара, получается хорошего качества и по кормовым достоинствам приближается к кукурузному. Посевы хорошо переносят стравливание скотом и быстро отрастают. Их листья и стебли остаются зелеными и сочными до конца вегетационного периода, что позволяет использовать эти культуры на зеленый корм длительное время.

Цель исследований – изучение продуктивности новых нетрадиционных кормовых культур в условиях западной части Республики Беларусь.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 5,3, гумус – 1,17 %, содержание P_2O_5 – 223 и K_2O – 232 мг/кг почвы. Содержание микроэлементов: бор – 0,6, цинк – 1,6 мг/кг почвы. Минеральные удобрения ($P_{60}K_{90}$) внесены осенью в виде суперфосфата и хлористого калия, азотные (N_{60}) – под посев, а также (N_{30}) в фазу 4-6 листьев сорговых культур.

Предшественник – редька масличная. Нормы высева семян составили для сорго сахарного, сорго-суданковых гибридов, просо африканского и сорго веничного – 0,6-0,8 млн./га, для пайзы, чумизы, могоара – 4-6 млн./га. Обработка почвы и уход за посевами согласно требованиям отраслевого регламента.

В схему опыта были включены 11 сортов сорговых культур: сорго сахарное Порумбень 4 и Яхонт, сорго-суданковые гибриды Славянское поле-15 и Навигатор, суданская трава Пружанская, пайза Красава, чумиза Золушка, могоары Удалец и Атлант, сорго веничное Веничное-7 и просо африканское Согур.

Учет урожая при уборке на зеленый корм проводили в фазу начала выметывания метелки, общая площадь делянки в опыте – 25 м², учетная – 20 м², повторность четырехкратная.

Исследованиями установлено, что урожайность сухого вещества и выход кормовых единиц у изучаемых однолетних сорговых и просовидных культур находились в пределах 4,25-7,66 т/га и 3,51-5,28 т/га соответственно. Сбор переваримого протеина по вариантам опыта составил 367-581 кг/га.

Максимальным урожаем сухого вещества (7,66 т/га), выходом кормовых единиц (5,28 т/га), сбором переваримого протеина (581 кг/га) и одной из наибольших обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином в условиях текущего года выделился могоар Удалец. Высокие уровни урожайности сухого вещества (6,95 т/га) и выхода кормовых единиц (4,94 т/га) отмечены и у суданской травы сорта Пружанская. По уровню сбора переваримого протеина среди изучаемых культур стоит также отметить просо африканское сорта Согур (525 кг/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Колб, А. Сорго КВС Фрея – перспективная культура для Беларуси / А. Колб, В. Зеленьяк // Белорусское сельское хозяйство – 2017. – № 7.
2. Сафронская, Г. Темпы животноводства в успехах растениеводства / Г. Сафронская // Белорусское сельское хозяйство – 2017. – № 21.

УДК 632.954:635.132

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЕТРИНСОДЕРЖАЩИХ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ МОРКОВИ

Белоусов Н. М., Волчкевич И. Г.
РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Морковь – мелкосеменная культура с медленным ростом на ранних стадиях развития, особенно подвержена влиянию сорных растений. При численности сорняков 10 шт./м² снижение урожайности корнеплодов достигает 4,1 т/га, а их качества: 3,3 мг % каротина, 1,73 % сухого вещества, 2,69 % суммы сахаров [3]. Минимизировать воздействие сорных растений, не ухудшая условия роста и развития культуры, позволяет применение довсходовых гербицидов. В результате их действия посевы лучше используют питательные вещества и влагу из почвы, снижаются затраты на вспашку зяби до 30 % [1, 2]. Одним из самых известных и длительно применяемых в посевах моркови действующих веществ гербицидов является прометрин. Применение прометринсодержащих препаратов на протяжении 50 лет, согласно литературным данным, может вызывать появление резистентных форм у некоторых ранее чувствительных видов сорняков. Снижение эффективности гербицида является одним из множества показателей, свидетельствующих о начале появления устойчивых видов сорных растений [5]. Следовательно, целью проведенных исследований являлось изучение эффективности прометринсодержащих гербицидов в посевах моркови столовой.

Полевые опыты проведены в 2019-2020 гг. в посевах моркови столовой (сорт Красный великан) на опытном поле РУП «Институт защиты растений», в 4-кратной повторности с размером опытной делянки 15 м² согласно общепринятым в защите растений методикам [4]. Схема опыта включала: 1. Контроль (без гербицидов); 2. Прометрекс Фло, КС (прометрин, 500 г/л) – 3,0 л/га; 3. Бриг, КС (прометрин,

500 г/л) – 2,0 л/га; 4. Бриг, КС – 3,0 л/га; 5. Гезагард, КС (прометрин, 500 г/л) – 2,0 л/га; 6. Гезагард, КС – 3,0 л/га.

Оценка засоренности довсходовой обработки, проведенная через месяц после применения гербицидов, показала, что численность сорных растений в контрольном варианте варьировала от 62,5 до 91,0 шт./м², с вегетативной массой 1058,8-1848,9 г/м².

Довсходовое опрыскивание почвы препаратом Прометрекс Фло, КС способствовало снижению численности однолетних двудольных сорняков на 97,9-98,2 %, проса куриного на 93,6-96,8 %, их вегетативной массы на 99,9 %. Эффективность гербицида Бриг, КС зависела от нормы расхода препарата и достигала 82,5-89,2 % против двудольных сорных растений и 80,2-88,0 % против проса куриного при опрыскивании в минимальной норме расхода и 89,2-94,6 % и 84,8-93,6 % соответственно при его применении в максимально изучаемой норме расхода. Гербицидная активность препарата Гезагард, КС также зависела от нормы внесения и варьировала от 85,6 до 96,8 % по снижению численности сорняков и от 96,1 до 98,3 % по уменьшению их массы.

В процессе исследований отмечены значительные колебания в продуктивности моркови столовой. Установлено, что при урожайности в контрольном варианте на уровне 169,0-227,9 ц/га применение гербицидов Прометрекс Фло, КС способствовало сохранению урожая корнеплодов на 120,2-198,8 %, Бриг, КС – на 39,2-110,0 % и Гезагард, КС – на 43,2-122,5 %.

Таким образом, несмотря на длительное применение прометрин-содержащих гербицидов в посевах моркови столовой их эффективность находится на достаточно высоком уровне и достигает 80,2-99,9 % по снижению численности сорных растений, 93,1-99,9 % – их вегетативной массы, при этом сохранность урожая корнеплодов достигает 39,2-198,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волчкевич, В. Г. Современные технологии защиты столовых корнеплодных культур от вредных организмов / И. Г. Волчкевич, Ф. А. Попов, И. И. Вага; под ред. С. В. Сороки. – Минск: Колорград, 2016. – 171 с.
2. Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Минск: Колорград, 2017. – 235 с.
3. Сергоманов, С. В. Порог вредоносности сорных растений в посевах продовольственной моркови / С. В. Сергоманов // Вестник КрасГАУ. – 2006. – № 6. – С. 160-162.
4. Сорока, С. В. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / НПЦ НАН Беларуси по земледелию, ИЗР; сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. Несвиж: МОУП «Несвиж. Укр. Тип. Им. С. Будного», 2007. – 58 с.

5. Кондратьев, А. А. Резистентность сорных растений к гербицидам и меры ее преодоления в условиях Алтайского Приобья: автореф. дис. ... канд. с-х. наук: 06.01.01. / А. А. Кондратьев; ГНУ АНИИСХ СО Россельхозакадемии – Барнаул, 2009. – 19 с.

УДК 551.5:631.5:632.7:633.15

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ГОДА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА РАЗВИТИЕ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Богданов А. З.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
г. Жодино, Республика Беларусь

Гибриды кукурузы ДН Пивиха (ФАО 210), Полесский 202 (ФАО 230) и ДН Галатея (ФАО 250) на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» высевались в 3-й декаде апреля и в 1-й декаде мая и изучались при густоте стояния растений 70, 90, 110 и 130 тыс./га. Трехлетние исследования показали, что эти элементы технологии оказывали малое влияние на степень повреждения растений кукурузным стеблевым мотыльком (рисунок 1).

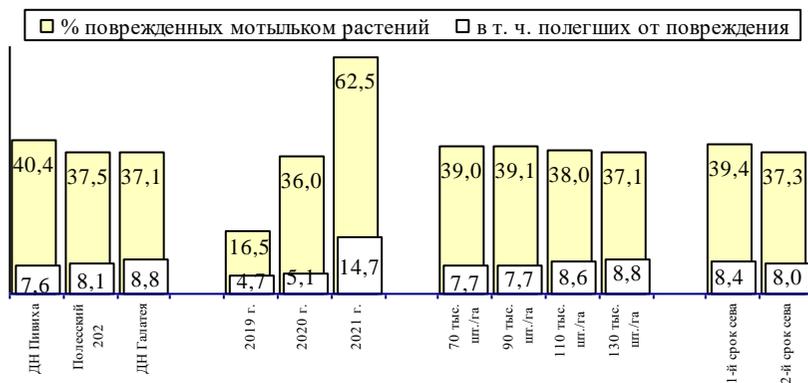


Рисунок 1 – Повреждение кукурузным стеблевым мотыльком в зависимости от скороспелости гибрида, условий года, густоты стояния растений и срока сева

Варьирование (v) данного признака колебалось от 2,5 % (плотность стеблестоя) до 4,7 % (гибриды). При этом процент поврежденных растений снижался от раннего гибрида к более позднему, от

меньшей густоты к большей и от первого срока сева ко второму. В то же время доля полегших растений в первых двух случаях, напротив, возрастала, а варьирование составило 7,4 и 7,1 % соответственно. Наибольшее влияние на развитие стеблевого мотылька оказывали погодные условия ($v = 60,2\%$) с колебаниями по годам от 16,5 % в 2019 г. до 62,5 % в 2021 г. Соответственно этому возрастал и процент полегших растений. Незначительные повреждения в 2019 г. обусловлены дефицитом осадков в период откладки яиц и от рождения личинок (60 % от нормы) при умеренно теплой погоде. Подобные по осадкам условия сложились и в 2020 г., но температура воздуха превышала норму на 4,3 °С, и повреждение растений составило 36,0 %. Особенностью 2021 г. является теплая (+6,1 °С) и влажная (+23,1 мм к норме) погода в указанный период. Как отмечала известный в республике энтомолог Л. И. Трепашко, обязательным условием для развития фитофага в этот период является наличие осадков в пределах 30-80 мм. Именно такие погодные условия сложились в 2021 г.

Пузырчатая головня, повсеместно распространенная, особенно широко – на юге республики, имеет разное развитие в зависимости от генотипа гибрида, погодных условий года и плотности стеблестоя ($v = 41,5; 115,4$ и $27,6\%$ соответственно), в то время как срок сева показывает незначительную изменчивость данного признака (3,1 %). Меньшее поражение пузырчатой головней отмечено на гибриде отечественной селекции Полесский 202 (рисунок 2).

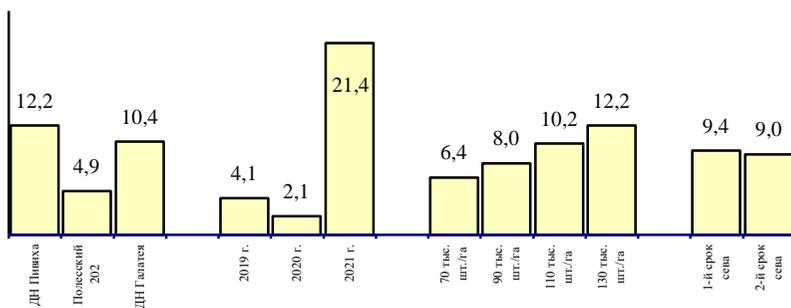


Рисунок 2 – Поражение пузырчатой головней в зависимости от скороспелости гибрида, условий года, густоты стояния растений и срока сева, %

Это является следствием селекционного отбора устойчивых форм в благоприятных для развития данной болезни климатических условиях, в отличие от Степной зоны Украины, где процент пораженных рас-

тений в среднем за 3 года составил 4,9 и 10,4-12,2 % соответственно. В то же время, в зависимости от погодных условий года, встречаемость пузырчатой головни в посеве кукурузы составляла от 2,1 % в 2020 г. до 21,4 % в 2021 г. Поскольку основное поражение растений происходит в период цветения - начала формирования зерна, то при умеренных температурах и продолжительно сухой погоде грибок в 2020 г. не получил своего развития. В 2021 г. в это время отмечались высокие температуры воздуха при умеренных чередующихся осадках. Загущение посева с 70 до 130 тыс. шт. на 1 га при повторном возделывании культуры приводило к увеличению количества поврежденных головней растений кукурузы с 6,4 до 12,2 %.

УДК 631.531.2:635

УПЛОТНЕННЫЕ (СМЕШАННЫЕ) ПОСЕВЫ КАБАЧКА

Богданов В. А., Заверталоук В. Ф.

Днепропетровская опытная станция Института овощеводства
и бахчеводства НААН
г. Днепр, Украина

Кабачок – овощная тыквенная культура, которую для потребления собирают в технической спелости. Он обеспечивает раннее поступление свежей продукции, отличается холодоустойчивостью и высокой урожайностью. Пищевые, диетические и лечебно-профилактические качества кабачка обусловлены благоприятным соотношением минеральных солей, незначительным количеством клетчатки и низкой калорийностью [1, 2].

В Украине в течение последних 20 лет площади, с которых собирают урожай кабачка, остаются практически стабильными (25,6-32,2 тыс. га) [3]. Но следует отметить заметное увеличение валового сбора с 489,6 тыс. т (2000 г.) до 633,0 тыс. т (2019 г.), что связано с оптимизацией элементов технологии выращивания и использованием современных высокоурожайных гибридов.

Дальнейшим направлением интенсификации производства кабачка может стать использование уплотненных посевов. При этом расположение растений определяют сроками посева или высадки, а также возможностями механизированной обработки. Разновидностью уплотнения можно считать и кулисные посевы, и самоуплотнение, или загущение посевов до определенного предела. В целом, уплотненные посе-

вы можно рассматривать как один из путей повышения продуктивности полей севооборота [4]. Поэтому разработка технологических приемов выращивания кабачка в условиях уплотнения является достаточно актуальной.

Цель исследований – изучить эффективность выращивания кабачка при уплотнении посева в условиях северной Степи Украины.

Исследования были проведены в Днепропетровской опытной станции ИОБ НААН в 2015-2018 гг. согласно существующим методикам опытного дела [5, 6]. Технология выращивания овощных культур общепринятая для данной зоны.

Известный способ выращивания кабачка в условиях северной Степи Украины включает в себя высев семян по схеме 140×70 см. Недостатком данного способа является то, что молодые растения кабачка на ранних стадиях роста и развития не полностью используют отведенную им площадь, уменьшая эффективность ее использования. Разработан новый способ выращивания кабачка в условиях уплотнения посева, включающий высев уплотняющего растения в междурядьях основной культуры, отличающийся тем, что посева кабачка уплотняют свеклой столовой на пучковую продукцию с плотностью 105-110 тыс. шт./га.

Семена свеклы столовой высевают в ранние сроки с расстоянием между рядками 140 см. В начале образования второй пары настоящих листьев формируют плотность растений на расстоянии 4-6 см, обеспечивая 105-110 тыс. шт./га. Собирают свеклу с ботвой, когда корнеплоды достигают 1,5-5,0 см в диаметре.

Высев семян кабачка проводят во второй - третьей декаде апреля по схеме 140×70 см, с нормой посева 3-4 кг/га. В дальнейшем осуществляют уход за посевами, включающий рыхление почвы в междурядьях, прополку, формирование густоты растений (9-10 тыс. шт./га), орошение и борьбу с вредителями и болезнями. Молодые завязи кабачка собирают регулярно при длине плодов 15-20 см, с интервалом 3-4 суток, не допуская их перерастания.

Суммарный урожай при выращивании кабачка при уплотнении посева составляет 40,9 т/га, из них урожайность кабачка – 35,4 т/га и дополнительно 8,7 т/га свеклы столовой на пучковую продукцию, что гарантирует получение 65,3 тыс. грн./га чистой прибыли при уровне рентабельности 191,5 %.

Предложенный способ выращивания защищен патентом Украины на полезную модель № 136079 «Способ выращивания кабачка в условиях уплотнения посева». Данным способом обеспечивается увеличение урожая с единицы площади на 7,0 т/га, чистой прибыли на

22,2 тыс. грн./га, рентабельности на 20,5 %. Результаты представленных исследований доказывают высокую целесообразность приемов более эффективного использования посевных площадей при выращивании кабачка за счет дополнительного урожая уплотнительных растений по сравнению со способом выращивания без уплотнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белик, В. Ф. Овощеводство / В. Ф. Белик, В. Е. Советкина, В. П. Дерюжкин. – Москва: Колос, 1981. – С. 267-269.
2. Филов, А. И. Бахчеводство / А. И. Филов. – Москва: Колос, 1969. – С. 73-74.
3. Рослинництво України: статистичний збірник / Державна служба статистики України. Київ: Держаналітінформ, 2020. – 183 с.
4. Сыч, З. Уплотнительные посевы: реальная возможность повышения эффективности / З. Сыч // Овощеводство. – 2015. – № 12. – С. 28-30.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1979. – 416 с.

УДК 632.954:633.63 (476)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Брилев М. С., Брилева С. В., Зимина М. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Из всех методов борьбы с сорной растительностью химический является наиболее эффективным, но достаточно дорогостоящим и требующим рационального подхода. Очень важно не только грамотно подобрать оптимальную схему применения гербицидов, но и обеспечить их качественное и своевременное внесение. Поэтому вопрос борьбы с сорной растительностью в посевах сахарной свеклы является весьма актуальным и требует дальнейшего изучения [1].

Производственные испытания по применению систем защиты сахарной свеклы на дерново-подзолистой легкосуглинистой, подстилаемой моренным суглинком почве проводились в СПК им. Сенько Гродненского района. Почвы в хозяйстве характеризовались средним содержанием гумуса, реакцией среды близкой к нейтральной, повышенным содержанием фосфора, низким содержанием калия, средним содержанием бора, низким – меди и цинка, средним – марганца и железа. В ходе испытаний использовались:

- традиционная система защиты сахарной свеклы препаратами компании АДАМА: гербициды Голтикс, КС (метамитрон, 700 г/л); Бельведер Форте, СЭ (десмедифам, 100 г/л + фенмедифам, 100 г/л + этофумезат, 200 г/л); Тореро, КС (этофумезат, 200 г/л + метамитрон, 350 г/л); Бельведер, СЭ (десмедифам, 160 г/л + фенмедифам, 160 г/л);

- инновационная система защиты Конвизо Смарт: гербицид Конвизо (форамсульфурон, 50 г/л + тиенкарбазон-метил, 30 г/л) + ПАВ Мерио.

Расчет экономической эффективности показал, что применение на посевах сахарной свеклы изучаемых систем защиты является высокоэффективным приемом технологии возделывания этой культуры и экономически оправдан.

Для расчета экономической эффективности применения различных систем защиты сахарной свеклы необходимо определить общие затраты и затраты, связанные с их применением.

Затраты, связанные с применением гербицидов, включают следующие виды расходов: на приобретение и доставку в хозяйство, на внесение, на уборку и погрузку дополнительного полученного урожая за счет применения гербицидов.

Чистый доход от применения различных систем защиты составил 3483,13-3068,79 руб. с 1 га, при уровне рентабельности 87,3-69,5 %. Применение традиционной системы защиты сахарной свеклы препаратами компании АДАМА экономически более эффективно, чистый доход с 1 га на 414,34 руб. больше, чем у инновационной системы защиты Конвизо Смарт, при уровне рентабельности 87,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дворянкин, Е. А. Современная система защиты сахарной свеклы от сорняков / Е. А. Дворянкин // Сахар: журнал для менеджеров, агрономов, технологов АПК. – 2020. – № 8. – С. 38-43.

УДК 634.71

КРАТКИЙ ОБЗОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ

Бруйло А. С., Чайчиц А. В., Ворона А. Я.

УО «Гродненский государственный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Использование ремонтантных сортов малины открывает целый ряд новых возможностей в технологии возделывания данной культуры.

В отличие от малины обыкновенной возделывание ремонтантных сортов требует значительно меньших капитальных затрат, позволяет получать очень высокие и стабильные урожаи в течение всего вегетационного периода, а также значительно увеличивает срок потребления свежих ягод. В условиях меняющегося климата (высокие температуры воздуха и недостаточный уровень осадков), который формируется в летние месяцы на территории нашей страны в последние время сорта ремонтантного типа плодоношения имеют преимущества по урожайности перед сортами малиной обыкновенной. Кроме этого, использование ремонтантных сортов малины позволяет прибегнуть к новым подходам в технологии возделывания малины, как ягодной культуры.

Одним из таких подходов в технологии возделывания данной культуры является использование защищенного грунта. Выбор в пользу ремонтантных сортов малины для возделывания в условиях защищенного грунта, на наш взгляд, обусловлен следующими факторами:

1. Ремонтантные сорта более пригодны для выгонки в условиях защищенного грунта, чем обыкновенные сорта малины [1];

2. Период созревания ягод продлевается до поздней осени. За это время успевают вызреть все завязавшиеся ягоды, а урожай с каждого куста заметно увеличивается и может достигнуть уровня 5-6 кг, а при использовании отапливаемых теплиц возможно и круглогодичное получение урожая [3];

3. В защищенном грунте появляется возможность возделывать большее число сортов, которые различаются формой и вкусом ягод, окраской, а самое главное, сроками созревания [2];

4. Возделывание ремонтантных сортов малины в защищенном грунте снижает негативное воздействие неблагоприятных экологических факторов, особенно в осенне-весенний период [1, 4];

5. Возделывание малины ремонтантной в условиях защищенного грунта в осенний период не требует высоких затрат. Связано это с тем фактом, что во время созревания ягод эта культура не боится понижения температуры даже до небольших заморозков, а это значит, что обогрев теплицы, занятой ремонтантной малиной, в сентябре не потребуются, а в октябре, ноябре и даже в декабре потребуются минимальный обогрев. Кроме этого, малина ремонтантная при возделывании в защищенном грунте не требует яркого освещения, что позволяет значительно снизить затраты на электроэнергию [1].

Еще одним перспективным способом возделывания малины ремонтантной является контейнерный способ выращивания данной культуры. Для выращивания в контейнере применяется зеленый вегетирующий саженец. Использование такого саженца позволяет за 2-2,5 ме-

сяца у куста малины, посаженного в контейнер, сформировать 1-3 хорошо развитых однолетних побега, на которых примерно через 2-3 месяца после посадки в контейнер будет созревать урожай. В летний период контейнер, с высаженным в него саженцем ремонтантной малины, будет находиться в условиях открытого грунта. С наступлением осени и возрастанием рисков проявления неблагоприятных погодных факторов контейнер перемещается в защищенный грунт, где растение будет плодоносить в течение 1,5-2 месяца. В качестве контейнеров для выращивания малины ремонтантной можно использовать крупные цветочные горшки, пластиковые ведра с дренажными отверстиями и большие прочные полиэтиленовые пакеты [5-6].

Однако у данной технологии имеется существенный недостаток – получение высокого урожая на второй год жизни затруднено из-за невысокой долговечности куста малины ремонтантной, выращиваемого по данной технологии. Отплодоносивший куст извлекают из контейнера после первого года его использования; возможно его дальнейшее использование в качестве обыкновенного саженца для открытого грунта.

Перечисленные выше перспективные способы возделывания малины ремонтантной позволят в будущем значительно расширить ассортимент возделываемых сортов данной культуры, а использование защищенного грунта позволит также значительно продлить период плодоношения растений малины ремонтантной и довести период получения свежих ягод практически до круглогодичного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков, И. В. Новые технологии возделывания малины / И. В. Казаков // Садоводство России. – Тверь: «Дайжест», 1994. – 195 с.
2. Казаков, И. В. Проблемы и перспективы создания сортов малины ремонтантного типа / И. В. Казаков // Селекционно-генетические проблемы развития садоводства в средней полосе европейской части России: сб. докл. / ВНИИГиСПР. – Мичуринск, 1995. – С. 26-29.
3. Казаков, И. В. Перспективы создания ремонтантных сортов малины для машинной борки урожая / И. В. Казаков, С. Н. Евдокименко // Плодоводство и ягодоводство: сб. науч. работ / ВСТИСП. – М., 2004. – Т. 11. – С. 114-125.
4. Казаков, И. В. Новые технологии возделывания малины / И. В. Казаков // Садоводство России. – Тверь: «Дайжест», 1994. – 195 с.
5. Moyer R., Hummer K., Wrolstad R.E., Finn C. Antioxidant compounds in diverse Ribes and Rubus germplasm // VIII International Rubus and Ribes Symposium. Acta Horticulturae 585. – 2002.
6. Weber C., Hai Liu R. Antioxidant capacity and anticancer properties of red raspberry // ISHS Acta Horticulturae 585: VIII International Rubus and Ribes Symposium, 2002

ВЛИЯНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ И ЗАМОРАЖИВАНИЯ ЗЕРНА ПРИ НИЗКОЙ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Будай С. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В зерне пшеницы протекают сложные процессы с участием ферментов при формировании клейковинных белков и крахмальных зерен, на которые оказывают существенное влияние климатические факторы [1]. Явно негативно влиять на них может отрицательная температура, которая совпадет с фазой молочной спелости и налива зерна яровой пшеницы. Зрелое зерно пшеницы не чувствительно к отрицательным температурам в сухом состоянии, когда в нем отсутствует свободная влага [2]. В сыром состоянии деформирующее и укрепляющее пептидную структуру белка воздействие отрицательных температур приводит в изменению важнейших физических свойств сырой клейковины. Дополнительно представляет научный интерес изучение влияния искусственного замораживания на качество пророщенного зерна [3].

Цель лабораторного опыта состояла в изучении влияния искусственного увлажнения и последующего замораживания на показатели у зерна пшеницы. Объектом исследования являлось зерно яровой мягкой пшеницы 2021 г. урожая. Его влажность в сухом состоянии составила 12,6 % (контроль).

Трехпроцентным водным раствором $KMnO_4$ обрабатывали и увлажняли зерно пшеницы. Затем его отволаживали одни сутки. У опытных образцов определяли содержание влаги в сушильном шкафу СЭШ-3М. После отволаживания зерна пшеницы оказались более мягкими, а их объем увеличился.

После этого опытные образцы зерна пшеницы переносили в морозильную камеру, где их хранили при температуре минус 20 °С в течение 14 сут. Размораживание зерна пшеницы проводили при температуре 21 °С.

Затем их повторно сушили в сушильном шкафу до сухого состояния, размалывали на лабораторной мельнице ЛМТ-1 до однородного состояния и просеивали на ситах для отделения оболочек и частиц зародыша.

У всех опытных образцов зерна яровой пшеницы определяли число падения, цвет, массовую долю и упругость сырой клейковины. Цвет сырой клейковины исследовали визуально, число падения – на приборе ПЧП-3, массовую долю сырой клейковины – на весах ВЛР-600, а ее упругость – на приборе ИДК-3М. Результаты определения перечисленных ранее показателей у опытных образцов яровой пшеницы после искусственного увлажнения с последующим замораживанием зерна приведены в таблице.

Таблица – Основные показатели у опытных образцов яровой пшеницы после искусственного увлажнения с последующим замораживанием зерна

Наименование показателя	Влажность зерна яровой пшеницы до замораживания, %						
	12,6	17,8	21,4	26,7	32,8	38,5	45,3
Цвет	1	2	2	3	3	4	4
Число падения, с	318±6	302±8	286±6	267±7	238±6	207±8	183±7
Массовая доля клейковины, %	27,3±0,3	27,1±0,2	27,2±0,2	26,9±0,4	27,0±0,2	26,8±0,3	26,9±0,4
Упругость клейковины, усл. ед. ИДК	86	82	80	91	94	101	108

Цвет сырой клейковины совпадал со следующими числовыми обозначениями: 1 – желтый; 2 – бледно-желтый; 3 – белый с серым оттенком; 4 – серый. Цвет сырой клейковины у опытных образцов яровой пшеницы после размораживания зерна изменялся от желтого до серого, что обусловлено окислением ферментами каротиноидов.

По требованиям ГОСТ 9353 – 2016 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках» число падения у зерна яровой пшеницы должно составлять для 1 и 2 классов 200 с, для 3 класса 150 с и 4 класса 80 с. У опытных образцов яровой пшеницы по мере искусственного увлажнения зерна с 17,8 до 45,3 % с последующим его замораживанием на две недели число падения сократилось с 302 до 183 с, что на 5,0-42,5 % меньше, чем в контроле. При этом независимо от степени увлажнения и времени замораживания все опытные образцы зерна яровой пшеницы соответствовали требованиям минимум 3 класса заготовительных кондиций.

На содержание сырой клейковины искусственное увлажнение и последующее замораживание зерна яровой пшеницы достоверного влияния не оказали. Вместе с тем сырая клейковина после увлажнения до 21,4 % с последующим замораживанием сначала немного укрепилась, а по мере продолжения увлажнения до 45,3 % ее упругость снизилась до 108 усл. ед. ИДК, т. е. на 25,6 % по сравнению с контролем. Таким образом, приведенные результаты указывают на негативное

влияние замораживания влажного и особенно сырого зерна, что отрицательно сказалось на качестве яровой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Позднякова, О. В. Основы биохимии зерна и комбикормов: учебное пособие / О. В. Позднякова, В. В. Матюшев. – Красноярск: КГАУ, 2014. – С. 32-41.
2. Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е. Д. Казаков, Г. П. Карпиленко. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. – 512 с.
3. Носиков, А. С. Влияние процесса замораживание на качество пророщенного зерна гороха / А. С. Носиков, К. Р. Клепча / Материалы XII Международной научно-технической конференции «Техника и технология пищевых производств» (г. Могилев, 19-20 апреля 2018 года) / Т. 2; редакторы А. В. Акулич [и др.]. – Могилев: МГУП, 2018. – С. 142-143.

УДК 633.63:632.952

РАЗМЕРНО-МАССОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРНЕПЛОДА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ КАК ОБЪЕКТА ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ЖИДКИМ ПРЕПАРАТОМ

**Бычек П. Н., Цыбульский Г. С., Филиппов А. И., Стуканов С. В.,
Эбертс А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Корнеплод сахарной свеклы достигает своих предельных размеров и конечной формы в период наступления технической спелости, что для климатических условий Республики Беларусь соответствует концу сентября - началу октября. В этот период и происходит массовая уборка урожая сахарной свеклы и закладка его на длительное хранение с помощью буртоукладочных машин [1].

Размер, масса и форма корнеплодов напрямую влияет на эффективность работы системы очистки буртоукладочной машины и, как следствие, на степень покрытия корнеплодов каплями рабочей жидкости.

Форма корнеплода оказывает существенное влияние на закономерности его покрытия распыленной рабочей жидкостью, площадь поверхности, толщину пленки рабочей жидкости, удерживающейся на поверхности корнеплодов [2].

Из литературных источников известна формула для описания формы поверхности корнеплодов сахарной свеклы [3]:

$$Y = a + bx + cx^2,$$

где a , b , c – коэффициенты, зависящие от принадлежности корнеплода к определенной размерной группы;

x – наибольший диаметр корнеплода, мм.

Коэффициенты a , b , c необходимо уточнять для конкретных почвенно-климатических условий.

Вопрос размерно-массовых характеристик корнеплодов сахарной свеклы был исследован автором в условиях двух хозяйств Каменского района Пензенской области (Российская Федерация) [4]. Указанные характеристики корнеплодов авторы определяли в трех рядках на 5 площадках длиной 10 м, расположенных равномерно по диагонали участка. Размерные характеристики корнеплодов измеряли с помощью штангенциркуля с погрешностью до 0,1 мм.

Результаты измерения представлены в таблице.

Таблица – Размерно-массовая характеристика корнеплодов сахарной свеклы

№ п/п	Характеристика корнеплода	Ед. изм.	Размерная группа	Содержание, %
1	Длина	мм	121-140	4
			141-160	6
			161-180	11
			181-200	24
			201-220	36
			221-240	15
2	Диаметр	мм	241-260	4
			31-50	6
			51-70	24
			71-90	32
			91-110	28
			111-130	7
3	Масса	г	131-150	3
			130-280	2
			281-430	4
			431-580	9
			581-730	14
			730-880	27
			881-1030	33
			1031-1181	11

На основании данных таблицы с достаточной для расчетов точностью можно представить портрет среднего корнеплода: 36 % из них имеют длину 201-220 мм, 32 % имеют диаметр 71-90 мм и 33 % имеют массу 881-1030 г.

Приведенные данные позволяют уточнить конструктивно-режимные параметры работы оборудования для внесения жидкого консерванта на буртоукладочной машине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование технологической схемы буртоукладочной машины и обоснование места установки распыливающего устройства для внесения жидких консервантов / П. Н. Бычек [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2018. – Т. 42: Агрономия. – С. 17-24.
2. Гордеенко, И. В. Протравливание семян в пневмокамерных устройствах с восходящим потоком аэросмеси: дис. ... канд. т. наук: 05.20.01 / И. В. Гордеенко. – Горки, 2002. – 167 л.
3. Селиванов, С. М. Основные размерные характеристики корней сахарной свеклы, влияющие на параметры рабочих органов для их очистки / С. М. Селиванов. – Сб. науч. трудов Киргизское СХИ. – Фрунзе. – 1972. – С. 48-49
4. Кухмазов, К. З. Повышение эффективности комбайновой уборки корнеплодов сахарной свеклы: монография / К. З. Кухмазов, А. И. Зябиров. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – 176 с. – С. 70-73

УДК 633.15: 631.816.12

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ YARA VITA UNIVERSAL BIO НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Гавриков С. В., Макаро В. М., Бабич Б. И.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Среди кормовых культур большая роль в создании прочной кормовой базы принадлежит кукурузе. При ее выращивании все большую актуальность приобретает применение ресурсосберегающих технологий, повышающих урожайность и качество получаемой продукции. Кукуруза относится к культурам очень требовательным к элементам питания. Это связано с образованием большого объема вегетативной массы и потреблением значительного количества питательных элементов в короткий период интенсивного роста растений. Недостаток основных макро- и микроэлементов в период от всходов до образования 7-8 листьев культуры в дальнейшем не компенсируется более поздним их внесением [1].

Цель исследований – изучить биологическую и хозяйственную эффективность применения микроудобрения Yara Vita Universal Bio на посевах кукурузы.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 6,01, гумус – 1,45 %, содержание P₂O₅ – 190 и

K_2O – 188 мг/кг почвы. Исследования проводились с микроудобрением Yara Vita Universal Bio (азот – 8,5 %, фосфор – 3,4 %, калий – 6,0 %, марганец – 0,11 %, медь – 0,10 %, цинк – 0,06 %, бор – 0,02 %, молибден – 0,003 %).

Схема опыта: 1. Контроль – без внесения удобрений; 2. Фон – $N_{60+60}P_{60}K_{120}$; 3. Фон + Агрис Аминовит 2,0 л/га (эталон); 4. Фон + Yara Vita Universal Bio 2,0 л/га+2,0 л/га. Учетная площадь делянки – 25,0 м², повторность четырехкратная [2]. Предшественник – лен-долгунец.

Исследованиями установлено, что содержание протеина в зеленой массе кукурузы в варианте без применения удобрений составило 7,8 %. При применении макроудобрений в фоновом варианте ($N_{60+60}P_{60}K_{120}$) данный показатель находился на уровне 8,4 %, а при внесении эталона Агрис Аминовит в норме 2,0 л/га в фазу 4-6 листьев кукурузы содержание протеина увеличилось до 9,6 %. Двукратное использование микроудобрения Yara Vita Universal Bio (2 л/га в фазу 4-6 листьев + 2 л/га в фазу 8 листьев) способствовало увеличению содержания протеина по отношению к фону на 1,5 %, к эталону на 0,3 %.

Исследуемое микроудобрение Yara Vita Universal Bio способствовало получению растительной массы, химический состав которой одинаков по содержанию фосфора (0,61 %) с эталонным вариантом и превосходит его по количеству азота (на 0,04 %) и калия (на 0,02 %).

В варианте без применения удобрений урожайность зеленой массы кукурузы составила 154,2 ц/га. Внесение фонового удобрения ($N_{60+60}P_{60}K_{120}$) обеспечило получение урожайности зеленой массы кукурузы на уровне 440,3 ц/га. При внесении эталонного удобрения Агрис Аминовит (2 л/га) и исследуемого Yara Vita Universal Bio (двукратно 2 л/га + 2 л/га) уровни урожайности зеленой массы кукурузы (451,9-456,3 ц/га) были близкими как между собой, так и по отношению к фону.

Анализ данных урожайности зерна кукурузы показал, что в контрольном варианте она составила 30,9 ц/га. Внесение минеральных удобрений ($N_{60+60}P_{60}K_{120}$) способствовало получению 58,6 ц/га зерна. Использование на данном фоне микроудобрения Агрис Аминовит обеспечило рост урожайности до 65,0 ц/га с прибавкой урожайности 6,4 ц/га по отношению к фону. Двукратное применение микроудобрения Yara Vita Universal Bio (2 л/га в фазу 4-6 листьев + 2 л/га в фазу 8 листьев) способствовало существенному (на 7,8 ц/га) увеличению урожайности зерна кукурузы по отношению к фону.

Таким образом, внесение микроудобрения Yara Vita Universal Bio (2 л/га в фазу 4-6 листьев + 2 л/га в фазу 8 листьев) оказало положительное влияние на продуктивность посевов кукурузы как при возделывании на зеленую массу, так и на зерно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные аспекты возделывания кукурузы в связи с изменением климата / Н. Ф. Надточаев [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 153 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд. – М: Колос, 1985. – 351 с.

УДК 636.2.034.636.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕСИКАНТА БАСТА, ВР НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ ЛЮЦЕРНЫ ВТОРОГО ГОДА ВЕГЕТАЦИИ

Гавриков С. В., Макаро В. М., Бабич Б. И.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Среди многолетних бобовых трав, выращиваемых на кормовые цели в сельскохозяйственных предприятиях Гродненской области, люцерна является одной из самых экономически выгодных кормовых культур, и ее использование позволяет успешно решить белковую проблему. В настоящее время ее посевные площади на пахотных землях составляют 67,9 % от всех посевов бобовых трав в чистом виде [1].

Одним из важных элементов технологии при получении семян этой культуры является проведение уборки семенного травостоя в оптимальные сроки и без потерь. Облегчить комбайновую уборку позволяет десикация посева (его химическое подсушивание). Для снижения затрат на проведение данного приема актуальным является поиск более экономичных препаратов [2].

Цель исследований – изучить биологическую и хозяйственную эффективность десиканта Баста, ВР на семенных посевах люцерны второго года вегетации.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 6,01, гумус – 1,45 %, содержание P₂O₅ – 190 и K₂O – 188 мг/кг почвы. Объектами изучения служили десиканты Реглон супер, ВР и Баста, ВР. Исследования проводились на люцерне сорта Вега 87.

Схема опыта: 1. Контроль – без обработки десикантом; 2. Реглон супер, ВР – 2,0 л/га (эталон); 3. Баста, ВР – 2,0 л/га; 4. Баста, ВР – 2,5

л/га. Учетная площадь делянки – 15,2 м², повторность четырехкратная. Предшественник – озимые зерновые.

Определение влажности растений и семенного вороха люцерны проводили на пятый, седьмой и на десятый день после опрыскивания (непосредственно перед уборкой).

На пятый день применение Реглон супер, ВР в норме 2,0 л/га уменьшило влажность растений на 16,0 % и семенного вороха на 8,5 % по отношению к контролю. Использование препарата Баста, ВР в норме 2,0 л/га снизило данные показатели на 8,4 и 3,6 % соответственно, а в норме 2,5 л/га – на 10,7 и 6,2 %.

На седьмой день после внесения эталонного препарата (Реглон супер, ВР) разница в показателях влажности растений и семенного вороха по отношению к контролю составила 18,5 и 8,3 %, соответственно. Обработка посева препаратом Баста, ВР в норме 2,0 л/га уменьшила влажность растений и вороха до 31,1 и 19,8 %, что на 13,1 и 2,3 % ниже, чем в варианте без обработки. При норме препарата Баста, ВР 2,5 л/га влажность растений и вороха уменьшилась до 26,4 и 17,4 %, что на 17,8 и 5,7 % ниже варианта без десиканта.

На день уборки семенного посева люцерны (13 сентября) влажность растений и вороха в контрольном варианте находилась на уровне 41,2 и 19,1 %, в эталонном варианте – 18,2 и 11,4 %. Применение препарата Баста, ВР обеспечило снижение влажности растений до 18,8-22,7 % и семенного вороха до 12,0-15,3 %.

Десикация посева люцерны посевной способствовала более полному обмолоту семян и росту урожайности семян на 21-27 %. При этом использование для этих целей препарата Баста, ВР в нормах 2,0-2,5 л/га обеспечило получение их урожайности на уровне 1,25-1,28 ц/га, прибавка по отношению к контрольному варианту составила 0,22-0,25 ц/га, а от эталонного Реглон супер, ВР – 1,31 а и 0,28 ц/га соответственно. Анализ лабораторной всхожести семян люцерны показал, что десикант Баста, ВР не оказывал отрицательного влияния на их всхожесть (по вариантам опыта она составила 90,0-91,0 %).

Таким образом, применение десиканта Баста, ВР в норме 2,0-2,5 л/га при побурении 80-85 % бобов люцерны посевной способствует снижению влажности семенного вороха до 12,0-15,3 %. Вследствие этого происходит более полный обмолот семян и на 0,22-0,25 ц/га повышается урожайность этой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник Гродненской области. – Гродно, 2021. – 435 с.
2. Люцерна посевная / Е. И.Чекель [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материа-

УДК 633.63:632.5133.63:632.48

ВРЕДНОСТЬ ПРОСА КУРИНОГО В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Гаджиева Г. И., Бобович А. Н., Подковенко О. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

В посевах сахарной свеклы в Беларуси одним из наиболее часто встречающихся сорных растений является просо куриное: его численность в зависимости от года исследований колеблется от 0,3 в 2020-2021 гг. до 7,9 шт./м² в 2006 г. (рисунок). В связи с этим целью наших исследований было определение влияния степени засоренности данным видом на урожайность и сахаристость корнеплодов культуры.

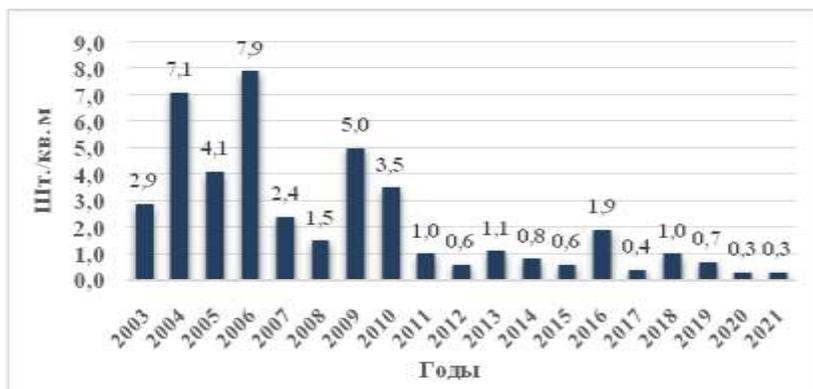


Рисунок – Динамика численности проса куриного в посевах сахарной свеклы (маршрутные обследования)

Исследования проведены на опытном поле РУП «Институт защиты растений» методом постоянных площадок. Агротехника возделывания культуры общепринятая для Центральной агроклиматической зоны республики. Повторность опыта шестикратная, расположение делянок рендомизированное, общая площадь делянки – 3 м², учетная – 1 м². На учетных площадках была создана необходимая численность сорных растений (0, 1, 3, 5, 10, 15 растений/м² и естественное засорение) путем

удаления лишних. Сформированная численность сорных растений поддерживалась на протяжении всего периода вегетации культуры. Уборка урожая – поделяночно вручную, определение технологических качеств – в технологической лаборатории РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле». Полученные данные обработаны методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову.

Установлено, что с увеличением численности проса куриного происходит снижение не только урожайности, но и сахаристости корнеплодов. Так, при произрастании в посевах 3 шт./м² проса куриного урожайность снижается на 11,1 %, с увеличением численности до 5 шт./м² – на 26,1 %, при численности 10 и 15 шт./м² – на 40,6 и 62,0 % соответственно, а при естественном засорении (68 шт./м²) потери достигают 91,7 %. При произрастании 1-3 шт./м² проса куриного сахаристость корнеплодов снижалась на 0,04-0,20 % по отношению к варианту без сорняка, при 5-10 шт./м² – на 0,42-0,60 %, а при естественном засорении – на 1,04 % (таблица).

Таблица – Влияние численности проса куриного на урожайность и сахаристость корнеплодов сахарной свеклы (РУП «Институт защиты растений», 2021 г.)

Численность шт./м ²	Урожайность, ц/га	Снижение урожайности		Сахаристость корнеплодов, %
		ц/га	%	
0	1013	0	0	17,60
1	998	15	1,5	17,56
3	901	112	11,1	17,40
5	749	264	26,1	17,18
10	602	411	40,6	17,00
15	385	628	62,0	16,98
Естественное засорение (68)	84	929	91,7	16,56
НСР ₀₅	118			
Порог вредоносности, шт./м ²	3,1			
Уравнение линейной регрессии			Y = 859,49 - 12,58X	
r = -0,88			R ₂ = 0,77	

Примечание – Y – урожайность, ц/га; X – численность проса куриного, шт./м²

Порог вредоносности определяли путем сравнения достоверного снижения урожайности культуры в вариантах с различной численностью проса куриного к контролю с ручной прополкой. Согласно полученным данным, биологический порог вредоносности проса куриного в условиях текущего года в посевах сахарной свеклы составил 3,1 шт./м².

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК

Гасанова И. И.

ГУ «Институт зерновых культур НААН Украины»

г. Днепр, Украина

Вместе с задачей увеличения урожайности озимой пшеницы перед учеными и сельскохозяйственными производителями стоит не менее значимая проблема повышения качества зерна. Одним из наиболее действенных агротехнических приемов улучшения качества зерна в северной Степи Украины, особенно после распространенных в последнее время условно худших непаровых предшественников озимой пшеницы (зерновые колосовые культуры, сорго, подсолнечник), является научно обоснованный подход к оптимизации азотного питания растений. Следует заметить, что важность такого подхода возрастает, учитывая значительное подорожание наиболее востребованных форм минеральных удобрений. Поэтому все большую актуальность приобретают методы растительной и почвенной диагностики, с помощью которых оценивают состояние развития растений, их потенциал и наличие доступных элементов питания в почве [1, 2]. Это позволяет определить норму использования азотных удобрений и разработать схему подкормок посевов озимой пшеницы на каждом отдельно взятом поле.

На основании многолетних научных исследований, проведенных в ГУ «Институт зерновых культур», азотные удобрения, внесенные по мерзлоталой почве (МТП), способствуют регенерации растений после зимнего периода и активизации процессов кущения. Это мероприятие проводят, в первую очередь, на ослабленных и слаборазвитых посевах, особенно на полях, где сеяли в поздние сроки. Но качество зерна от таких подкормок во многих случаях повышается незначительно, а в иных – наблюдают даже некоторое снижение содержания белка и сырой клейковины в сравнении с контролем, ведь азот используется в первую очередь на развитие корневой системы, побегов и листьев.

Выявлено, что для улучшения качества зерна необходимо проводить дополнительные подкормки в более поздние фазы развития растений. Согласно данным, полученным в Институте за последние 15 лет, внесение аммиачной селитры после ярового ячменя (на фоне $N_{60}P_{60}K_{30}$) в два срока – по МТП и в конце кущения растений по N_{30} , наряду с увеличением урожайности на 0,6-1,0 т/га, способствовало по-

вышению содержания белка в зерне на 0,6-1,2 %, клейковины на 2,5-3,5 %. Применение большей дозы азота в конце кущения растений (60 кг/га) обеспечивало наряду с дальнейшим увеличением зерновой продуктивности и более существенный прирост массовой доли белка и клейковины в зерне (1,5-1,8 и 4,0-5,5 % соответственно). Класс зерна, согласно с действующему в Украине стандарту на пшеницу (ДСТУ 3768:2019), повышался от таких подкормок с 3-4-го ко 2-3-му.

С целью получения высококачественного продовольственного зерна могут быть целесообразными подкормки посевов озимой пшеницы в период колошения – начала молочной спелости зерна карбамидом, но только на тех полях, где есть возможность перевести зерно из более низкого класса качества в более высокий. Согласно данным, полученным в научно-исследовательских учреждениях, находящихся в степной зоне Украины, необходимость проведения некорневых подкормок возникает тогда, когда содержание общего азота в листьях растений озимой пшеницы, к примеру в фазе колошения, изменяется в пределах 2,5-3,5 %. В случае содержания азота меньше 2,5 % вероятность получения качественного зерна на таких посевах невелика, а выше 3,5 % – возможно формирование высокобелкового зерна и без внесения азотного удобрения.

Согласно нашим исследованиям, для предотвращения некрозов тканей растений озимой пшеницы концентрацию раствора карбамида при поздних подкормках следует уменьшать, вместе с тем в ранние фазы развития (кущение, выход растений в трубку) допускается обработка посевов более насыщенными растворами, что не приводит к негативным последствиям. Возможно, это связано с тем, что ранние фазы развития пшеница проходит при более низких температурах воздуха, а поздние – при более высоких, что может привести к частичным повреждениям листьев в виде ожогов. Отметим, что для повышения эффективности и снижения фитотоксического действия карбамида к баковой смеси следует добавлять сульфат магния. По результатам многолетних исследований, проведенных в ГУ «Институт зерновых культур», некорневая подкормка карбамидом (при условии правильного проведения) способствует увеличению содержания белка в зерне озимой пшеницы на 0,7-1,2 %, клейковины на 2-3 %, силы муки на 25-50 е. а., а объема хлеба из 100 г муки на 20-50 см³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оптимізація доз застосування азотних добрив на основі рослинної і ґрунтової діагностики живлення рослин: метод. рекомендації / за ред. А. Я. Буки. Харків, 2000. 32 с.
2. Церлинг, В. В. Агрохимические основы диагностики минерального питания сельскохозяйственных культур / В. В. Церлинг. – М.: Наука, 1978. – 216 с.

УДК 634.7:632.38:632.913(476)

СОЗДАНИЕ ОЗДОРОВЛЕННЫХ МАТОЧНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР МЕТОДОМ ФИТОСАНИТАРНОГО ОТБОРА

**Гашенко О. А., Пивоварчик И. А., Колбанова Е. В., Божидай Т. Н.,
Кухарчик Н. В.**

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В проекте «Положения о производстве посадочного материала плодовых и ягодных сельскохозяйственных растений в Республике Беларусь», разработанном в соответствии с законодательными актами в области семеноводства, карантина и защиты растений, нормативными документами Европейской организации по защите растений и международно-правовыми актами, составляющими право Евразийского экономического союза, для малины и ежевики тестируются 9 вирусов для класса «А» (ArMV, ApMV, CMV, RRV, RBDV, SLRV, TBRV, TomRSV, ToRSV) и 7 вирусов для класса «Б» (ArMV, ApMV, CMV, RRV, RBDV, TomRSV, ToRSV); для земляники садовой тестируются 6 вирусов для класса «А» (ArMV, RRV, SLRV, TBRV, TomRSV, ToRSV) [1].

Исследования проводили в 2021 г. в отделе биотехнологии РУП «Институт плодородства». Объектами исследований являлись маточные насаждения сортов ягодных культур (малины летней и ремонтантной, ежевики, земляники садовой) в открытом грунте и в культуре *in vitro*.

Растения тестировали методом иммуноферментного анализа на наличие следующих вирусов: вирус мозаики арабис (ArMV), вирус мозаики яблони (ApMV), вирус кустистой карликовости малины (RBDV), вирус кольцевой пятнистости малины (RRV), вирус черной кольчатости томата (TBRV), вирус кольцевой пятнистости томата (TomRSV), вирус латентной кольцевой пятнистости земляники (SLRV), вирус кольцевой пятнистости табака (TRSV), вирус мозаики огурца (CMV).

По результатам осмотра насаждений в весенний период выделены визуально здоровые растения с типичными сортовыми признаками, без симптомов вирусных заболеваний. Для исходных растений сортов малины и ежевики проведено тестирование на следующие вирусы:

ArMV, ArMV, RBDV, RRV, SLRV, TBRV, TomRSV, TRSV, CMV. Вирус ToRSV (вирус кольцевой пятнистости табака) тестировался в маточных насаждениях малины в Беларуси впервые, поскольку является объектом карантина Евразийского экономического союза. Ни в одном из образцов вирус не выявлен.

В результате проведения иммуноферментного анализа, было установлено отсутствие вирусов ArMV, ArMV, RRV, TBRV, TomRSV, TRSV, CMV в образцах сортов малины и ежевики. Вирус кустистой карликовости малины (RBDV) диагностирован в 9 (19,6 %) образцах из 46 взятых для тестирования. Поражены растения сортов Метеор (1 растение), Херитидж (1 растение), а также растения сортов Похвалинка, Малиновая гряда и Laszka, не вошедшие в новый маточник. Впервые установлен случай инфицирования вирусом латентной кольцевой пятнистости земляники (SLRV). Заражено 2 (4,3 %) образца: по одному растению сортов Kwe1 и Карамелька, также не входящих в новый маточник.

Сорта земляники садовой протестированы на вирусы ArMV, RRV, SLRV, TBRV, TomRSV, ToRSV (впервые). Все протестированные растения свободны от перечисленных вирусов.

Таким образом, по результатам проведения фитосанитарного отбора исходных растений сортов ягодных культур из маточных насаждений, имеющих в отделе биотехнологии, были выделены супер-суперэлитные базовые растения для создания нового репозитория:

- сорта малины летнего срока созревания: Аленушка, Метеор, Бальзам, Услава, Мядовая; нейтральнотдневные сорта: Геракл, Херитидж, Зева Хербстернт, Бабые лето, Брянское диво.

- сорта ежевики: Агавам, Стэфан, Natchez, Prime Ark Freedom, Thornfree, Chester.

- сорта земляники садовой летнего срока созревания: Вима Занта (Vima Zanta), Кимберли (Kimberly®), Альба (Alba), Азия (Asia), Славутич, Альфа, Вента (Venta), Флоренс (Florence), Зенга Зенгана (Senga Sengana), Красный берег, Кокинская заря, Фестивальная, Дукал (Dukat), Куава; нейтральнотдневные сорта: Альбион (Albion®), Монтерей® (Monterey®), Сан Андреас® (San Andreas®).

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика диагностики основных вирусных инфекций плодовых и ягодных культур / Н. В. Кухарчик [и др.]; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, НАН Беларуси, РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», РУП «Институт плодородства». – Минск: А. Н. Вараксин, 2015. – 32 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ ЦИНК НА ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Гончарук В. А., Синевич Т. Г., Зимица М. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Подсолнечник является одной из важнейших масличных культур в мире. Агроклиматические условия Беларуси позволяют получать хорошие урожаи масличных культур, в частности, озимого рапса и подсолнечника. Посевные площади подсолнечника ежегодно увеличиваются не только во всем мире, но и нашей республике. Для реализации генетического потенциала современных гибридов подсолнечника необходима разработка адаптивной технологии возделывания для конкретных почвенно-климатических условий региона, которая включает в себя совершенствование системы применения удобрений. Внедрение современных агрохимикатов в технологию возделывания подсолнечника способствует повышению урожайности семян, качественных показателей урожая, устойчивости растений к неблагоприятным погодным условиям вегетационного периода. В ряде хозяйств Гродненской области урожайность подсолнечника в 2021 г. составила более 40,0 ц/га. Подлинно известно, чем выше урожайность и качество продукции, тем больше лимитирующих факторов и выше их значение. Сбалансированность питания для подсолнечника микроэлементами имеет исключительное значение для повышения производства семян. По различным данным подсолнечник является требовательной к микроэлементам культурой, о чем свидетельствует значительное накопление их в растениях. Из всех микроэлементов наибольшее содержание в семенах характерно для цинка, в вегетативной части – для марганца [2]. Одним из лимитирующих факторов для подсолнечника в Беларуси является почвенное плодородие, а именно содержание микроэлементов в почве. По большинству микроэлементов почвы имеют 1-2 группу обеспеченности, по цинку среднее содержание – 3,06 мг/кг (2 группа) [1]. Поэтому изучение влияния цинка на урожайность и масличность подсолнечника имеет одно из первостепенных задач и значений.

Влияние цинка на урожайность и качество маслосемян подсолнечника изучалось в условиях полевых опытов в 2020-2021 гг. КПСУП «Гродненская птицефабрика» Гродненского района, на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, в четырехкратной повторно-

сти, размер общей площади делянки – 84 м². Почва опытного участка характеризовалась слабокислой реакцией среды, средним содержанием гумуса и подвижных форм фосфора и повышенным калия. Почва среднеобеспеченная подвижными формами цинка – 3,4-4,2 мг/кг сухой почвы.

Фосфорные и калийные удобрения вносили с осени под основную обработку почвы в дозах P₇₀K₂₁₀, в качестве удобрений использовался аммонизированный суперфосфат и хлористый калий. Азотные удобрения в виде КАС 32 вносили за день до посева N₈₀ и карбамид в подкормку N₄₆ в фазу 4-5 листьев. Была применена традиционная для хозяйства агротехнология выращивания подсолнечника с применением почвенного гербицида Гардо Голд 3,8 л/га и фунгицида Пиктор 0,5 л/га в фазу начала цветения.

Объектом исследования являлся среднеранний, линолевый гибрид подсолнечника «ПБ3ЛЛ06» фирмы «Пионер». Посев производился кукурузной сеялкой с междурядьем 70 см, с нормой высева 71 тыс. семян/га, в третьей декаде апреля.

В опыте изучалась внекорневая подкормка микроудобрением ИНТЕРМАГ Микрохелат Zn-15 в различные фазы подсолнечника: первая – в фазу 5-6 листьев, вторая – в фазу 8-10 листьев и третья – начало цветения подсолнечника. Микрохелат Цинка Zn-15 (EDTA) – кристаллическое, полностью растворимое в воде удобрение для листовой подкормки сельскохозяйственных культур, содержащее 150 г Zn/кг, хелатированное EDTA. Удобрение стабильно в растворах при pH 3-8.

Схема опыта:

1. N₁₂₆P₇₀K₂₁₀ – фон;
2. Фон + ИНТЕРМАГ Zn_{0,075} (фаза 5-6 листьев);
3. Фон + ИНТЕРМАГ Zn_{0,075} (фаза 8-10 листьев);
4. Фон + ИНТЕРМАГ Zn_{0,075} (фаза начала цветения);
5. Фон + ИНТЕРМАГ Zn_{0,075 +0,075 + 0,075}.

В условиях 2020-2021 гг. на фоновом варианте урожайность составила 32,8 ц/га при масличности 48,2 %. Внесение микроудобрения ИНТЕРМАГ Микрохелат Zn-15 во внекорневую подкормку в вариантах 2, 3, 4 способствовало увеличению урожайности на 0,6; 1,4 и 1,0 ц/га, при незначительном увеличении сырого жира на 0,1; 0,2 и 0,2 % соответственно. Максимальной прибавкой отмечен вариант 5, где микроэлемент вносился 3-кратно, урожайность составила 35,6 ц/га (+2,8 ц/га), масличность – 48,8 % (+0,6 %), а сбор масла – 17,4 ц/га (+ 1,6 ц/га) к фоновому варианту соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2013-2016) / И. М. Богдевич [и др.]; под.общ. ред. И. М. Богдевича. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2017. – 275 с.
2. Удобрение подсолнечника: современно и эффективно [Электронный ресурс] / О. Доценко [и др.] // Пропозиция – Головной журнал з питань агробізнесу – Режим доступа: <https://propozitsiya.com/udobrenie-podsolnechnika-sovremenno-i-effektivno>. – Дата доступа: 06.01.2022.

УДК 634.11.03:631.526.32

ДВУХШТАМБОВЫЕ САЖЕНЦЫ КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ПИТОМНИКЕ

Грушева Т. П.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Одно из условий интенсификации плодоводства – уплотненное размещение деревьев в садах, поиски новых форм кроны плодовых деревьев и создание новых типов насаждений [1].

Сад с конструкцией кроны при наличии двух центральных проводников или «Mazzoni Bibaum® System» (технология формирования, запатентованная в Италии), обеспечивает формирование высокопродуктивной плодовой стены с высоким процентом выхода качественных плодов [2, 3].

Сорта колонновидной яблони обладают скороплодностью и карликовым типом роста, что позволяет на новой основе реализовать идею сверхплотного сада. Поэтому изучение возможности выращивания саженцев колонновидных сортов яблони для закладки интенсивных садов с формированием деревьев по типу двойного веретена (bibaum) является актуальным.

Цель исследований – выявить сортовые особенности роста и развития растений колонновидных сортов яблони при различных вариантах окулировки и выделить оптимальный тип саженцев.

Исследования были проведены в 2019-2020 гг. в РУП «Институт плодоводства» согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

Варианты формирования саженцев в питомнике:

- 1) одноштамбовая, окулировка 1 глазком (контроль);
- 2) двухштамбовая, окулировка 2 глазками;

3) двухштамбовая, окулировка 1 глазком и кронирование окулянта в первый год на высоте 15 см от места прививки.

Изучаемые сорта – Валюта, Гирлянда, Созвездие; подвой – 54-118. Схема посадки – 1,0 x 0,5 м.

При определении силы роста саженцев колонновидных сортов яблони установлено, что наибольшее влияние на параметры саженцев оказывали сортовые особенности привойного компонента (самыми сильнорослыми были саженцы сорта Валюта). В варианте «двухштамбовая формировка при окулировке двумя глазками» показатели высоты не имели достоверных отличий в сравнении с контрольным вариантом. Высота саженцев в варианте «двухштамбовая формировка путем кронирования окулянта» были значительно ниже.

При определении морфологических признаков спуровости саженцев установлено, что наибольшим количеством репродуктивных образований характеризовались двухлетние растения сортов Валюта, Гирлянда и Созвездие в варианте «двухштамбовая формировка при окулировке двумя глазками» – в 1,7-2 раза больше по сравнению с контролем. В данном варианте отмечен также небольшой процент (6,6-16,6) ветвящихся двухлетних растений, что является положительным признаком для колонновидных сортов яблони (показатель степени компактности у сортов во всех вариантах не превышал значения 2,5).

Саженцы всех сортов в варианте «двухштамбовая формировка путем кронирования окулянта» характеризовались слабой степенью спуровости и уступали контрольному варианту по количеству репродуктивных образований (в 2,8-3,2 раза меньше).

По результатам комплексной оценки в питомнике выделен вариант «двухштамбовая формировка при окулировке двумя глазками».

Выделенный тип саженца колонновидных сортов яблони, полученный окулировкой двумя глазками одного подвоя (54-118), характеризуется:

- высокой степенью прорастания и развития окулянтов (не менее 95 %);
- интенсивной динамикой роста; высокими показателями высоты и диаметра (не менее 68 и 1,6 см соответственно);
- высокой степенью спуровости (не менее 26 генеративных образований на 1 растение);
- низкой побегообразовательной способностью (не более 2 побегов на растении).

ЛИТЕРАТУРА

1. Муханин, В. Г. Достижения ВНИИС им. И. В. Мичурина в области создания и возделывания интенсивных садов / В. Г. Муханин, И. В. Муханин, Л. В. Григорьева // Основ-

- ные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И. В. Мичурина (1931-2001 гг.): сб. науч. работ / ТГТУ. – Тамбов, 2001. – Т. 1. – С. 29-35.
2. Козловская, З. А. Состояние и развитие садоводства в области Италии Эмилия-Романья (обзор) / З. А. Козловская // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – Т. 28. – С. 425-449.
3. Vivai Mazzoni S. p. A. (Ferrara, Italy) [Electronic resource]. – 2016. – Mode of access: <http://www.mazzonigroup.com>. – Date of access: 15.03.2017.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ.ред. Е. Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 102.

УДК 633.112.9. «324»: 631.57 : 631.527.5

ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ СКРЕЩИВАНИЯ

Дашкевич М. А., Буштевич В. Н., Гавриленко В. П.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

г. Жодино, Республика Беларусь

В настоящее время собран богатый генофонд особенно гексаплоидного тритикале в ФГБНУ «Федерального исследовательского центра Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова» и генетическом фонде при РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». Существующие сортообразцы тритикале озимого обладают полиморфизмом генетических, физиологических, биохимических и технологических свойств. Гексаплоидное тритикале имеет явное преимущество над окто- и тетраплоидными формами в хозяйственном и др. отношениях. Основной объем исследований ведется именно с этими генотипами [1, 2].

Для дальнейшего совершенствования амфидиплоидов необходимо усиление генетической изменчивости по хозяйственно полезным признакам и свойствам, связанное с индуцированием хромосомных замещений, рекомбинаций между пшеничными и ржаными генами [2].

Важно создать сорта, не требующие химической защиты при возделывании, с различным сроком наступления укосной спелости. Это необходимое условие для зеленых конвейеров. Растения тритикале должны быть резистентными к негативным факторам абиотического и биотического характера [3].

Целью исследований являлось изучить завязываемость гибридных семян тритикале озимого на зеленый корм при различных вариантах скрещивания.

Исследования проводили в 2019-2021 гг. в лаборатории тритикале при РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Объектом исследований являлись сорта тритикале озимого зеленоукосного направления, диплоидной и тетраплоидной ржи.

Основной метод получения исходного материала тритикале озимого на зеленый корм – внутривидовая и межвидовая гибридизации с последующим индивидуальным отбором в гибридных популяциях. Кастрация – по 10 колосьев (при межвидовой гибридизации – 30-60). Приемы кастрации общепринятые, опыление – путем встряхивания свежесрезанных колосьев над кастрированными колосьями внутри изоляторов.

Для внутривидовых скрещиваний тритикале озимого на зеленый корм в качестве исходных форм использовали перспективные сорта белорусской селекции, а также сортообразцы зеленоукосного направления из мировой коллекции ВИРа. При межвидовых скрещиваниях использовали озимую рожь разного уровня плоидности. Завязываемость гибридных семян при разных вариантах скрещивания тритикале озимого на зеленой корм представлена в таблице.

Таблица – Завязываемость гибридных семян при разных вариантах скрещивания

Варианты скрещивания	Число комбинаций	Опылено цветков, шт.	Завязалось семян, шт.	Завязываемость, %	Варьирование, %
RRRR x AABBR	2	928	95	10,2	0-38,3
RR x AABBR	2	2238	276	12,3	0-44,8
AABBR x AABBR	18	3704	1352	36,5	1,7-87,5
AABBR x RRRR	2	764	28	3,7	0-11,1
AABBR x RR	2	1212	28	2,3	0-26,2

При скрещивании по схеме AABBR x RR завязываемость семян была самой низкой – в среднем 2,3 % (варьирование 0,0-26,2 %). Однако их выживаемость при посеве в почву была высокой – 71,6 %. Незначительно выше была завязываемость семян по схеме AABBR x RRRR и составила 3,7 %, но их посевная всхожесть была низкой – 14,3 %. При высеве 28 зерен было получено только 4 хорошо развитых растения. Это связано с существенной ломкой метаболома гибридного семени. Она начинается на стадии раннего эмбриогенеза при его переходе из ядерного состояния в клеточную фазу. Зерновки были щуплыми, практически без эндосперма с неразвитым нежизнеспособным зародышем. Наиболее высокий процент завязываемости гибридных зерновок получен при внутривидовом скрещивании AABBR x AABBR – 36,5 %, который варьировал от 1,7 до 87,5 %.

Таким образом, селекция тритикале на зеленый корм имеет свои особенности. Наряду с использованием отдаленных родительских форм с существенными различиями по генотипу в условиях нарастания засух превалирующее значение имеет привлечение в скрещивание местного материала, который позволяет путем ступенчатой гибридизации усилить выраженность хозяйственно ценных признаков и повысить продуктивность новых создаваемых генотипов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волошин, В. А. Технология возделывания озимой тритикале на зерно и корм для формирования высоко сырьевого конвейера / В. А. Волошин. – Пермь, 2010. – 24 с.
2. Оценка пригодности селекционных индексов для отбора высокопродуктивных генотипов тритикале озимого в условиях Беларуси / С. И. Гриб [и др.]// Земледелие и селекция в Беларуси: Сб. науч. тр. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; редкол.: Ф.И. Привалов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – Вып. 57. – С. 268-275.
3. Элементы продуктивности и питательная ценность зеленой массы тритикале озимого в фазу трубкования / М. А. Дашкевич [и др.] /Зоотехническая наука: Сб. науч. тр. – Жодино. – 2019. –Т. 54, Ч. 1. – С. 225-233.

УДК 630*271 (476.6)

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ В ДЕНДРАРИИ ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Дорошкевич Е. И., Родионова С. Ю., Дорошкевич И. Н.,
Мацкевич Н. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Вокруг здания главного корпуса аграрного университета и прилегающей территории на улице Терешковой расположена удивительная рекреационная зона. Это дендрарий Гродненского государственного аграрного университета.

Помимо большого экологического значения, этот «зеленый островок» имеет научное, учебное, культурно-просветительское и эстетическое значение. Являясь примером фитоценоза, дендрарий служит хорошей базой для практических занятий студентов гродненских университетов, активно посещается жителями близлежащего микрорайона, школьниками города. Кроме того, он широко используется как объект для изучения и сохранения биологического растительного разнообразия, эстетического и экологического воспитания [1, 2].

Основные посадки растений проводились в конце 60-х начале 70-х годов. Видовой состав подбирался из представителей местной флоры, таких как сосна обыкновенная, дуб черешчатый, можжевельник обыкновенный, рябина обыкновенная, лещина обыкновенная, береза бородавчатая, ясень обыкновенный, дерен белый, бузина черная, липа мелколистная и др.

Кроме того, в дендрарии широко представлены виды, родиной которых является Северная Америка, Дальний Восток, Сибирь, Средняя Азия. Интродуцированные растения довольно хорошо приспособились к нашим климатическим условиям и уже более 50 лет с успехом произрастают в нашем дендрарии. Есть и достаточно редкие растения, такие как сосна Палласа (*Pinus pallasiana*), ее родина – горы Крыма, псевдотсуга (*Pseudotsuga menziesii*), дуб болотный (*Quercus palustris*), их родина – Северная Америка. Эти растения представлены в дендрарии в единичном экземпляре.

В 90-х годах в дендрарии насчитывалось более 90 видов деревьев и кустарников [2], в 2011 году – более 80 видов [1]. За эти годы по различным причинам были потеряны лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*), черемуха Маака (*Padus maackii*), клен Гиннала (*Acer ginnala*), хеномелес японский (*Chaenoméles japonica*), 2 вида шиповника и розарий.

В то же время в последнее десятилетие коллекция дендрария расширилась и пополнилась интересными видами и формами хвойных и лиственных растений: тис ягодный (*Taxus baccata*), можжевельники, форзиция (*Forsythia*), спирея японская (*Spiraea japonica*), спирея серая (*Spiraea × cinerea*), сортовая сирень, лапчатка кустарниковая (*Potentilla fruticosa*), вяз шершавый (*Ulmus glabra*) и др.

В настоящее время в дендрарии университета произрастает более 90 видов деревьев и кустарников. Они широко представлены следующими семействами: Розоцветные, Сосновые, Кипарисовые, Жимолостные, Кленовые, Маслинные, Ивовые, Буковые и др.

Дендрарий Гродненского государственного аграрного университета выполняет большую рекреационно-эстетическую роль. Его территория не огорожена и несет большую антропогенную нагрузку.

Возраст большинства растений уже превышает 50 лет, высота деревьев более 10-15 м, многие экземпляры дуплистые, некоторые поражены болезнями и вредителями. Отдельные ветви деревьев или сами растения усыхают и ломаются от ветра. Все это требует дополнительных сил и средств на проведение фитосанитарных мероприятий.

Несмотря на возникающие трудности, уход за растениями в дендрарии осуществляется силами сотрудников и студентов университета.

Мощная корневая система и раскидистые кроны старых деревьев затрудняют посадку молодых растений. Однако на территории университета есть небольшие свободные участки, на которых можно разместить новые виды растений и пополнить коллекцию деревьев и кустарников в дендрарии Гродненского государственного аграрного университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дендрарий Гродненского государственного аграрного университета: научное издание / сост. С. А. Тарасенко, Е. И. Дорошкевич [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 67 с.
2. Дорошкевич, Е. И. Использование дендрария в качестве объекта для внеаудиторной работы экологической направленности / Е. И. Дорошкевич, С. А. Тарасенко, Д. М. Суленко // Гуманитарные и естественнонаучные факторы решения экологических проблем и устойчивого развития: материалы шестой международной научно-практической конференции (Новомосковск, 25-26 сентября 2009 г.). В 2-х ч. – Новомосковск: НФ УРАО, 2009. – Ч. 1. – С. 58-59.

УДК 634.21+634.25]:631.541.11

ОЦЕНКА СОВМЕСТИМОСТИ ПРИВОЙНО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ АБРИКОСА И ПЕРСИКА

Драбудько Н. Н., Самусь В. А., Лелес С. В.

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Основной задачей в питомниководстве является оптимизация процессов производства качественного посадочного материала и своевременная оценка жизнеспособности привойно-подвойных комбинаций.

Совместимость привоя и подвоя саженцев – прочное срастание компонентов привойно-подвойной комбинации, обусловленное полной соединением проводящих систем компонентов и совпадением метаболических процессов, происходящих в них [1].

При выявлении недостаточной совместимости в полях питомника ведущее место занимает визуальное определение по фенотипическим признакам несовместимости: точечная болезнь подвоя; голодание подвоя; непрочное срастание древесины привоя и подвоя [1, 2].

Ранняя диагностика несовместимости позволяет своевременно, еще в питомнике, установить и выбраковать несовместимые прививочные комбинации, и таким образом устранить распространение неполноценного посадочного материала, а также избегать применения данного подвоя в дальнейшей работе.

Цель исследований – выделить лучшие комбинации с оптимально выраженными показателями совместимости для производства посадочного материала абрикоса и персика.

Исследования были проведены в 2018-2020 гг. в отделе питомниководства РУП «Институте плодоводства» в полевых условиях согласно общепринятой методике. Объектами исследований являлись 24 привойно-подвойных комбинаций, при визуальном осмотре которых во втором поле питомника было установлено наличие различных симптомов проявления несовместимости.

Впервые в условиях Беларуси при выращивании посадочного материала абрикоса и персика было установлено наличие трех форм несовместимости: точечная болезнь, голодание подвоя, непрочное срастание привоя и подвоя. Данные формы несовместимости в полевых условиях проявлялись в виде восьми симптомов:

1) камедетечение привитых глазков отмечено у шести привойно-подвойных комбинаций: у сорта абрикоса Знаходка и сорта персика Донецкий белый на подвое (В × А) 83/44; у трех сортов абрикоса (Память Говорухина, Память Лойко, Знаходка) и одного сорта персика (Сеянец Старка) на подвое ВПК-1, что составило по сортам абрикоса 3,2-39,1 % и персика 3,5-22,0 % соответственно;

2) прерывистая каллюсовидная прослойка и мертвые некротические очаги в местах срастания привоя и подвоя зафиксирована у сортов абрикоса Память Лойко на клоновых подвоях Весеннее пламя и ВПК-1, у сорта абрикоса Память Говорухина на подвое (В × А) 83/44, что составило 3,5-36,1 %, у сорта абрикоса Знаходка на всех клоновых подвоях Весеннее пламя (17,4 %), ВВА-1 (22,6 %), (В × А) 83/44 (23,5 %) и ВПК-1 (45,6 %); у сорта персика Сеянец Старка на подвоях (В × А) 83/44 и ВПК-1 – 6,4-21,5 % соответственно;

3) замедленный рост отмечен у привойно-подвойных комбинаций абрикоса сортов Знаходка и Память Лойко на клоновом подвое ВПК-1 у 30,0 и 7,2 % соответственно и сорта персика Донецкий белый на клоновом подвое (В × А) 83/44 – 6,1 %;

4) преждевременное скручивание и покраснение листьев было отмечено у растений абрикоса сортов Память Лойко и Знаходка на клоновом подвое ВПК-1, которое составило 16,6 и 5,5 %, также сорта персика Донецкий белый на клоновом подвое (В × А) 83/44 (33 %);

5) наплыв привоя над подвоем в месте окулировки был отмечен у саженцев абрикоса сортов Память Лойко (12,0 %), Знаходка и Память Говорухина (2,3-3,3 %) на клоновом подвое ВПК-1;

6) камедетечение на стволах саженцев в месте окулировки и выше было зафиксировано у привойно-подвойных комбинаций абрикоса

сортов Память Лойко и Знаходка – 82 и 47,8 % на клоновом подвое ВПК-1;

7) некроз в месте срастания привоя и подвоя отмечен у сортов абрикоса Знаходка и Память Лойко на подвое ВПК-1 – 26,9-39,3 %;

8) отломы в месте срастания компонентов были отмечены у саженцев абрикоса сортов Память Лойко и Знаходка на подвое ВПК-1 – 46,9-63,2 % соответственно.

Таким образом, максимальный выход стандартных саженцев получен у данных привойно-подвойных комбинаций: персика сорта Донецкий белый и абрикоса сорта Память Лойко на подвое Весеннее пламя и персика сорта Лойко на подвоях ВВА-1, Весеннее пламя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коровин, В. А. Совместимость привоя и подвоя яблони: учеб. пособие / В. А. Коровин. – М.: Колос, 1979. – 127 с.
2. Гриненко, В. В. О физиологических причинах несовместимости компонентов прививки и нарушения роста и развития растений / В. В. Гриненко, Е. Г. Бютнер. – Вильнюс, 1965. – С. 71-77.

УДК 633.11«324»:631.84:57.014

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ КЛЕЙКОВИНЫ В ЗЕРНЕ РАЗНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Друмова Е. Н.

ГУ «Институт зерновых культур НААН Украины»

г. Днепр, Украина

Практический опыт и многолетние научные исследования как в Украине, так и в других странах убедительно свидетельствуют о том, что одним из наиболее действенных приемов повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы является применение азотных удобрений. Вопрос определения оптимальных доз и сроков внесения таких удобрений изучался многими учеными, тем не менее нет единого мнения по поводу лучших режимов их использования при выращивании этой культуры [1-4].

Одной из задач исследований, проведенных в 2017-2019 гг., было выявить влияние подкормок посевов озимой пшеницы азотными удобрениями (аммиачная селитра, КАС-32 и сульфат аммония) в осеннее кущение растений, ранней весной по мерзлоталой почве (МТП), а также в два срока (по МТП и в конце весеннего кущения) на формирова-

ние клейковины в зерне сортов озимой пшеницы Коханка (ГУ «Институт зерновых культур НААН»), Нива одесская и Ужинок (Селекционно-генетический институт НААН) при выращивании по черному пару и после распространенного на сегодняшний день предшественника подсолнечник. Согласно зональным рекомендациям, норма внесения полного минерального удобрения в предпосевную культивацию по черному пару была $N_{30}P_{60}K_{30}$, после подсолнечника – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Доза азота при каждой подкормке составляла 30 кг/га.

Количество и качество клейковины определяли путем ручного отмывания в воде (ГОСТ 13586.1-68), индексе деформации клейковины – на приборе ИДК-1. Следует заметить, что, согласно действующему в Украине стандарту, на пшеницу содержание сырой клейковины в зерне для 1-го класса должно быть не менее 28 %; 2-го – 23; 3-го – 18 %, а для 4-го, который преимущественно используется для кормовых целей, этот показатель качества не ограничивается [5].

В результате проведенных исследований было выявлено, что у сорта озимой пшеницы Коханка (относится к группе ценных по качеству зерна) количество клейковины в контрольном варианте (без подкормки) по черному пару составляло 19,6 %; после подсолнечника – 18,3 %. Прирост массовой доли клейковины по отношению к контролю при однократном внесении азотных удобрений (N_{30} в осеннее кушение или по МТП) по пару, в зависимости от вида удобрения, составлял 0,3-1,7 %, после подсолнечника – 1,4-3,7 %, при двукратном (N_{30} по МТП + N_{30} в конце кушения растений) – 2,7-4,7 и 4,3-5,8 % соответственно.

Что касается сорта Коханка, то лучшие результаты по черному пару получали при применении азотных удобрений КАС-32 и сульфат аммония, после подсолнечника – аммиачной селитры. У сильных по качеству зерна сортов озимой пшеницы Нива одесская и Ужинок формировалось более высокое содержание клейковины в зерне на удобренных вариантах, но сохранялась такая же закономерность, как и в случае с сортом Коханка, а именно отмечалось преимущество при выращивании по черному пару по сравнению с подсолнечником, а также при внесении более высокой дозы азотных удобрений прирост клейковины независимо от предшественника был значительнее.

Обнаружено, что максимальное содержание клейковины в зерне по черному пару формировалось у озимой пшеницы сорта Нива одесская. Значения этого показателя при внесении азотных удобрений в два приема изменялись в зависимости от вида удобрения от 25,7 до 26,6 %. После подсолнечника на таких вариантах содержание клейковины у сорта Нива одесская варьировало в пределах 23,9-24,3 %, у сорта Ужинок – 23,8-24,8 %. В целом, при выращивании этих сортов озимой

пшеницы существенных различий в действии разных видов азотных удобрений после обоих предшественников не наблюдалось.

Показатели прибора ИДК-1, измеряющего степень деформации клейковины и характеризующего ее физические свойства, изменялись в опыте в пределах I-й и II-й группы качества и не были лимитирующими при определении класса зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минеев, В. Г. Агротехнические основы повышения качества зерна пшеницы / В. Г. Минеев, А. Н. Павлов. – Москва: Колос, 1981. – 289 с.
2. Жемела, Г. П. Добрива, урожай і якість зерна / Г. П. Жемела. – Київ: Урожай, 1991. – 136 с.
3. Вплив доз і співвідношень добрив на врожайність і якість зерна пшениці озимої / Г. М. Господаренко [и др.] // Вісник Уманського університету садівництва. – 2018. – № 2. – С. 76-80. DOI: 10.31395/2310-0478-2018-21-76-79.
4. Maadi B., Fathi G., Siadat S. A., AlamiSaeid K., Jafari S. Effects of preceding crops and nitrogen rates on grain yield and yield components of wheat (*Triticumaestivum* L.). *World Applied Sciences Journal*. 2012. 17 (10), 1331–1336.
5. ДСТУ 3768-2019 «Пшениця. Технічні умови»(Розроблено: Технічний комітет зі стандартизації «Зернові культури та продукти їх переробки»– ТК 170, ДУ ІЗК НААН). Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2019. 19 с.

УДК 631.51:631.512(476)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПЛОДОСМЕННОМ СЕВООБОРОТЕ

Дудук А. А., Шостко А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Биологизация и экологизация земледелия требуют дальнейшего совершенствования систем обработки почвы в севооборотах на основе углубления и расширения комплексных исследований по разработке почвозащитных, энерго- и ресурсосберегающих способов и приемов обработки почвы, устранения многооперационности в обработке почвы, снижения негативного влияния ходовых систем тракторов и почвообрабатывающих орудий на переуплотнение почвы. Обработка почвы наряду с созданием для растений благоприятного водного, воздушного и пищевого режимов должна обеспечивать повышение производительности труда и экономию энергоресурсов [1-3].

С целью установления эффективности различных систем основной обработки дерново-подзолистой супесчаной почвы в плодосменном севообороте со следующим чередованием сельскохозяйственных

культур: 1. Однолетние травы; 2. Озимое тритикале; 3. Озимый рапс; 4. Ячмень; 5. Картофель; 6. Ячмень + клевер; 7. Клевер; 8. Озимая пшеница – изучались следующие системы основной обработки почвы: 1. Отвальная (лущение на глубину 5-7 см + вспашка на глубину 20-22 см); 2. Поверхностная (дискование на глубину 10-12 см + дискование на глубину 10-12 см); 3. Безотвальная (чизелевание на глубину 10-12 см + чизелевание на глубину 20-22 см); 4. Комбинированная (57,1 % отвальная + 42,9 % поверхностная); 5. Комбинированная (28,6 % отвальная + 71,4 % поверхностная); 6. Комбинированная (57,1 % отвальная + 42,9 % безотвальная); 7. Комбинированная (28,6 % отвальная + 71,4 % безотвальная) (таблица).

Применяемая в севообороте отвальная обработка почвы обеспечивала за ротацию севооборота выход кормовых единиц 592,9 ц/га, тогда как поверхностная – 526,1 ц/га и безотвальная – 566,7 ц/га. Существенное снижение урожайности при безотвальной и, особенно, при поверхностной обработках отмечалось при их применении, начиная с 3-4 года. Более высокий выход кормовых единиц за ротацию севооборота (602,8 ц/га) обеспечивала комбинированная обработка почвы, включающая 57,1 % отвальных и 42,9 % безотвальных (чизельных) обработок. При комбинированной системе, включающей 57,1 % отвальных и 42,9 % поверхностных обработок, выход кормовых единиц за ротацию севооборота составил 586,3 ц/га. Сокращение числа отвальных обработок в севообороте до 28,6 % снижало продуктивность севооборота.

Таблица – Энергетическая оценка систем основной обработки почвы

№ п/п	Система обработки почвы	Расход топлива, кг/га	Энергетические затраты, МДж/га	%	Выход кормовых единиц, ц/га
1.	Отвальная	25,1	1352	100	74,1
2.	Поверхностная	9,8	654	48,4	65,8
3.	Безотвальная	15,9	927	68,6	70,8
4.	Комбинированная (отвальная 57,1 % + поверхностная 42,9 %)	18,5	1053	77,9	73,3
5.	Комбинированная (отвальная 28,6 % + поверхностная 71,4 %)	14,2	853	63,1	70,0
6.	Комбинированная (отвальная 57,1 % + безотвальная 42,9 %)	21,1	1170	86,4	75,4

Продолжение таблицы

7.	Комбинированная (отвальная 28,6 % + безотвальная 71,4 %)	18,5	1048	77,5	72,2
----	--	------	------	------	------

Эффективность различных систем обработки почвы в севообороте определяется суммой энергозатрат и получаемой урожайностью (таблица). Поверхностная и безотвальная обработки почвы значительно сокращали расход топлива и энергетические затраты по сравнению с отвальной обработкой, однако при их применении наблюдалось достоверное снижение выхода кормовых единиц с 1 га. Комбинированные обработки почвы, включающие 57,1 % отвальных и 42,9 % безотвальных или поверхностных обработок, оказались более эффективными по сравнению с отвальной системой. При меньшем расходе топлива (18,5 и 21,1 кг/га) и более низких энергозатратах (1053 и 1170 МДж/га) они обеспечивали практически одинаковый выход кормовых единиц 73,3 и 75,4 ц/га (отвальная обработка – 74,1 ц/га).

На дерново-подзолистых супесчаных почвах, сравнительно чистых от сорняков, при возделывании в плодосменном севообороте сельскохозяйственных культур целесообразно применять вместо традиционной отвальной обработки энергосберегающую комбинированную систему обработки почвы с использованием высокопроизводительных чизельных и чизельно-дисковых почвообрабатывающих орудий, которая обеспечивает практически одинаковую урожайность, позволяет сократить затраты, ускорить выполнение сельскохозяйственных работ. Отвальную вспашку проводить не реже, чем через два года, применяя ее для обработки занятого пара, под озимый рапс, для заделки органических удобрений при возделывании пропашных культур и заделки дернины многолетних трав.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булавин, А. Л. Ресурсосберегающие природоохранные системы обработки почвы / А. Л. Булавин [и др.]. / Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 21-36.
2. Зеленский, В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Зеленский, Я. У. Яроцкий. // 2-е изд. перераб. и доп. – Мн.: Беларусь, 2004. – 542 с.
3. Никончик, П. И. Земледелие / П. И. Никончик, В. Н. Прокопович – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 584 с.
4. Клименко, В. И. Инновационные методы обработки почвы / В. И. Клименко // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 3. – С. 21-23.

**ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
ПОСЛЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

Ерашова М. В., Гасанова И. И., Педаш А. А.

ГУ «Институт зерновых культур НААН Украины»

г. Днепр, Украина

Пшеница мягкая озимая (*Triticum aestivum* L.) – основная зерновая культура степной зоны Украины. Повышение урожайности и стабилизация объемов производства зерна по годам выращивания является приоритетной задачей науки и аграрного комплекса. В связи с уменьшением в последние годы в структуре севооборота черного и занятого пара возрастает актуальность исследований путей повышения эффективности выращивания озимой пшеницы после таких непаровых предшественников, как зерновые колосовые культуры, масличные, сорго на зерно и др.

Опыты с озимой пшеницей проводили в 2015-2018 гг. в соответствии с общепринятыми методиками полевого эксперимента [1, 2]. Технология выращивания была общепринятой для северной Степи, за исключением вопросов, поставленных на изучение. Под предпосевную культивацию после ярового ячменя вносили фоновое удобрение $N_{60}P_{60}K_{30}$. Высевали сорта пшеницы мягкой озимой Коханка (ГУ «Институт зерновых культур НААН»), Миссия одесская и Пыльпивка (Селекционно-генетический институт НААН). По результатам сортоиспытания сорт Коханка причисляется к группе ценных по качеству зерна, сорта Миссия одесская и Пыльпивка – к сильным. Азотные подкормки посевов проводили удобрением аммиачная селитра. Исследовали следующие варианты: без подкормки (контроль); N_{30} ранней весной по мерзлоталой почве (МТП); N_{60} по МТП; N_{30} локально в конце фазы кушения растений; N_{30} по МТП + N_{30} локально; N_{60} по МТП + N_{30} локально. Экономическую эффективность производства зерна озимой пшеницы в зависимости от вариантов удобрения посевов определяли согласно технологическим картам выращивания и действующим методическим рекомендациям [3, 4]. В расчетах использовали такие показатели, как урожайность, класс качества зерна, стоимость валовой продукции, производственные затраты на 1 га, себестоимость 1 т зерна, чистый доход и уровень рентабельности.

Вывявлено, что в годы исследований азотные подкормки способствовали повышению урожайности и качества зерна всех изучаемых сортов озимой пшеницы. В среднем за 2016-2018 гг. прирост урожайности, в сравнении с контрольным вариантом (без подкормки), у сорта озимой пшеницы Коханка составлял, в зависимости от варианта подкормки, 0,48-1,20 т/га, у сорта Миссия одесская – 0,36-1,15, а у сорта Пыльпивка – 0,51-1,16 т/га. Наибольшую урожайность обеспечивало внесение азотного удобрения дозой 60 кг/га по МТП и в два срока: N_{60} по МТП + N_{30} локально в конце фазы кушения растений. При таком удобрении формировалась наибольшая густота продуктивного стеблестоя, главного элемента структуры зерновой продуктивности. Урожайность сорта Коханка при таких вариантах подкормок составляла 5,31 и 5,46 т/га, сорта Миссия одесская – 4,78 и 5,03 т/га, а сорта Пыльпивка – 5,47 и 5,62 т/га соответственно.

Установлено, что проведение азотных подкормок озимой пшеницы после ярового ячменя способствовало повышению чистого дохода с 1 га и уровня рентабельности. Наибольший чистый доход от выращивания озимой пшеницы после стерневого предшественника обеспечивали варианты опыта, где на фоне $N_{60}P_{60}K_{30}$ проводили подкормки N_{60} по МТП или в два срока: N_{60} по МТП + N_{30} локально в конце фазы кушения растений (16 041-21 347 грн./га). Следует заметить, что при выращивании сорта озимой пшеницы Пыльпивка, у которого уровень урожайности и качества зерна был среди других сортов наиболее высоким, получали и наибольший чистый доход. За счет разных азотных подкормок уровень рентабельности у сорта Коханка с 116,6 % (вариант без подкормки) увеличивался до 133,6-147,5 %; у сорта Миссия одесская – с 100,1 до 103,2-126,9 %; а у сорта Пыльпивка – с 126,4 до 156,9 %. Эти данные подтверждают результаты исследований, проведенных в Институте и с другими сортами озимой пшеницы ранее (начиная с 2007 г.), когда преимущественно наибольшую эффективность выращивания озимой пшеницы на фоне $N_{60}P_{60}K_{30}$ после ярового ячменя обеспечивало повышение общей нормы внесения азота в весенний период вегетации растений до 60-90 кг/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования); 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / под ред. В. С. Цикова, Г. Р. Пикуша. Днепропетровск, 1983. 46 с.
2. Економічний довідник аграрника / В. І. Дробот [та ін.]: за ред. Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. – Київ: Преса України, 2003. – С. 294-309.

3. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошо-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур / А. В. Черенков [та ін.]; за ред. А. В. Черенкова і В. С. Рибки. – Дніпропетровськ, 2014. – 180 с.

УДК 633. 2/3:631.526.2

ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОЦЕНОЗОВ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Жук В. А., Кондратюк А. В.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

В условиях современного сельского хозяйства увеличение производства животноводческой продукции является одной из первоочередных задач. В связи с этим проводится постоянное совершенствование кормовой базы на основе расширения ассортимента используемых сельскохозяйственных культур.

Поиск новых, альтернативных кормовых источников способствует проявлению интереса не только к возделыванию таких культур, как сорго сахарное, суданская трава, африканское просо, амарант, но и их совместных ценозов [1].

Объединение этих культур в растительные сообщества позволяет, наряду с созданием травостоев, имеющих высокую пластичность к неблагоприятным погодным условиям, обеспечивать получение корма с оптимальными качественными показателями для кормления сельскохозяйственных животных [2].

Цель исследований – изучение хозяйственной продуктивности агроценозов однолетних кормовых культур.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 5,3, гумус – 1,17 %, содержание P₂O₅ – 223 и K₂O – 232 мг/кг почвы.

Для проведения исследований закладывались травостои, включающие в своей структуре засухоустойчивые сорговые (сорго сахарное Порумбень 4, суданская трава Пружанская, африканское просо Согур) и высокобелковые культуры (амарант кормовой Рубин, редька масличная Ника). При создании сообществ нормы высева компонентов уста-

навливались из расчета 100, 75, 50 и 25 % от нормы высева каждого компонента в чистом виде.

Для оценки хозяйственной продуктивности в ходе исследований проводился сплошной поделаноchnый учет урожая и последующий химический анализ образцов для определения их кормовых качеств.

Исследования показали, что наибольшие показатели продуктивности обеспечивает объединение сорговых культур с амарантом в количестве 75 % от нормы высева в чистом виде каждого компонента. Сообщество амаранта с сорго сахарным формирует при этом урожайность сухого вещества на уровне 8,97 т/га, выход кормовых единиц – 6,25 т/га, сбор переваримого протеина – 763 кг/га; с суданской травой – 7,46; 5,43; 687 кг/га; с африканским просо – 8,09; 5,59 и 717 кг/га соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петраченко, А. Сорговые культуры – надежный источник высококачественных кормов / А. Петраченко, Е. Блохина // Белорусское сельское хозяйство: – 2017. – № 4 (180). – С. 29-30.
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 633.511:575

ОЦЕНКА ВОЛОКНА ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА, ВЫРАЩЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ УЗБЕКИСТАНА

Жураев Сирожиддин Турдикулович

Ташкентский государственный аграрный университет
Ташкентская область, Узбекистан

Создание сортов с высокой реализацией потенциальных возможностей в широком спектре почвенно-климатических условий является важной задачей селекции [1]. Для объективной оценки генотипов и проведения селекционного процесса с наибольшей эффективностью необходимы региональные полевые испытания, которые наилучшим образом представляют целевую среду, на которую ориентированы селекционные программы [2]. Использование на ранних этапах селекции статистических методик, основанных на испытании генотипов в различных средах, дает возможность выбора среды для выявления генотипов с наибольшей реализацией потенциала.

По удельной разрывной нагрузке волокна лучшей оказалась гибридная комбинация $F_2 [(F_8 \text{ Л-247} \times \text{S-484}) \times F_{15} \text{ Л-248}] - 37 \text{ гс/текс}$.

Остальные комбинации были на уровне 30,0-32,4 гс/текс. Сравнение групп по регионам показало, что удельная разрывная нагрузка в среднем была примерно равной 32,3-33,0 гс/текс.

Доля влияния генотипа на изменчивость удельной разрывной нагрузки волокна очень высока 82,4 %. В то время как влияние среды на признак оказалось недостоверно, т. к. р-значение было больше 0,05. Вышеизложенное свидетельствует об узости нормы реакции удельной разрывной нагрузки волокна. Отмечена стабильность данного признака у изученных комбинаций по регионам.

Двухфакторный дисперсионный анализ длины волокна показал, что различия между гибридными комбинациями F_3 внутри регионов и группами по регионам существенны. Доля влияния генотипа на проявление признака была равна 23 %. Большее влияние на длину волокна оказала среда – 32 %. Доля взаимодействия этих двух факторов на признак была небольшой – 1 %. Доля неучтенных факторов равнялась 37 %.

Удельная разрывная нагрузка в испытаниях в трех различных регионах оказалась наибольшей у гибридной комбинации F_3 [(F_8 Л-247 х S-484) х F_{15} Л-248] – 39,3; 37,7; 39,8 гс/текс соответственно в Ташкентской, Ферганской и Кашкадарьинской областях. Наименьшие показатели наблюдались у гибридных комбинаций F_3 [(F_{15} Л-248) х (F_8 Л-243 х S-2552)] – 30,1 и 31,5 гс/текс и F_3 [(F_8 (Бухара 6 х Л-h) х Л-247) х (F_8 Л-247 х S-6593)] – 31,9 гс/текс в Ташкентской области. Удельная разрывная нагрузка волокна у данной комбинации в двух других областях достигала 34 гс/текс. Тем не менее показатели всех изученных линий по удельной разрывной нагрузке волокна соответствовали стандартам качества волокна.

Длина волокна у изученных гибридных комбинаций F_4 соответствовала II и III типам волокна в среднем по регионам, что подтверждает правомерность использования интрогрессивных форм в качестве донора качества волокна. Максимальный показатель длины волокна (1,28 дюйм) был отмечен в комбинации F_4 [(F_8 Л-247 х S-484) х F_{15} Л-248] в Ташкентском регионе. Отмечено незначительное различие средних показателей длины волокна в группах комбинаций по регионам. В Ферганском и Кашкадарьинском регионах средняя длина волокна по группам оказалась равной 1,22 дюйма. В Ташкентском регионе данный показатель оказался выше и составил 1,24 дюйма в среднем.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал существенность влияния фактора генотипа на изменчивость длины волокна в F_4 – 19,0 % и среды – 12,0 %. Доля совместного влияния ГС оказалась недостоверной. В большей степени на проявление признака в данном

опыте повлияли неучтенные факторы 53,5 %. Сравнительный анализ длины волокна по годам показал стабильность признака у большинства изученных комбинаций.

Как и в предыдущие годы, удельная разрывная нагрузка волокна оказалась высокой в комбинации $F_4 [(F_8 \text{ Л-247} \times S-484) \times F_{15} \text{ Л-248}]$ и достигала в среднем 37,7 гс/текс, а в Ташкентской области проявила максимальный показатель (38,9 гс/текс), надо сказать, что и в других регионах показатель данной комбинации был выше остальных – 36,4 и 38,0 гс/текс. Наименьшая разрывная нагрузка отмечена в комбинации $F_4 [(F_{15} \text{ Л-248}) \times (F_8 \text{ Л-243} \times S-2552)]$ – в среднем по регионам 31,8 гс/текс, тем не менее соответствует стандартам на качество волокна. Удельная разрывная нагрузка у групп комбинаций по регионам сильно не различалась и была в пределах 33,2-34 гс/текс.

Двухфакторный анализ показал, что в F_4 среда достоверно не повлияла на разрывную нагрузку волокна, т. к. p -значение больше 0,05. А генотип повлиял достоверно и значительно. Вклад генотипа в изменчивость признака составил 80,2 %. Аналогичные результаты были получены по данному признаку и в предыдущие два года. В связи с этим можно сделать вывод об узости нормы реакции данного признака и, как следствие, слабом его варьировании в зависимости от условий среды.

Для определения признаков, экологически не безразличных к комплексу условий, для выявления соотношения в развитии отдельных органов, изменчивости, качества продукции Е. Н. Синская указывает на необходимость естественной индукции и искусственных лабораторных приемов, Е. Н. Синская считала, что при этих исследованиях нет необходимости выявлять влияние отдельных факторов на развитие растений, а необходимо только показать, как могут выявляться различия между экотипами при развитии их в различных условиях среды.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что среда достоверно не влияет на разрывную нагрузку волокна. А генотип влияет достоверно и существенно – 80,2 %. Аналогичные результаты были получены по данному признаку и в предыдущие два года. В связи с этим можно сделать вывод об узости нормы реакции данного признака и, как следствие, слабом его варьировании в зависимости от условий среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, А. В. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов в селекции яровой пшеницы на Среднем Урале / А. В. Воробьев, В. А. Воробьев // Достижения науки и техники АПК. – № 6. – 2011. – С. 18-19.
2. Кильчевский, А. В. Экологическая селекция растений / Институт генетики и цитологии АН Беларуси, Белорусская сельскохозяйственная академия. – Минск: Тэхналогія, 1997. – 372 с.

УДК 635.758.2 / 632.53

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕРБИЦИДА ГЕЗАГАРД, КС В СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ УКРОПА ПАХУЧЕГО

Забара Ю. М.

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Укроп пахучий (*Anethum graveolens* L.) используется человеком как лекарственное и огородное растение и характеризуется слабой конкурентной способностью к сорнякам. Цель исследований – установить оптимальные нормы расхода и сроки применения гербицида Гезагард, КС, обеспечивающие снижение засоренности посевов укропа на 85-95 % при высокой хозяйственной эффективности препарата.

Опыты проводили в РУП «Институт овощеводства» на хорошо окультуренной легкосуглинистой дерново-подзолистой почве. Минеральные удобрения вносили из расчета $N_{90}P_{80}K_{120}$. Посев семян укропа осуществляли сеялкой АГП-2,8 двухстрочным способом по схеме 62 + 8 см. Повторность опыта четырехкратная, расположение делянок рендомизированное. Посевная площадь делянки – 14 м², учетная – 10 м².

Учеты засоренности посевов укропа проводили по общепринятым методикам. Основными сорняками в посевах укропа были однолетние двудольные растения: звездчатка средняя, марь белая, пастушья сумка, ярутка полевая, галинсога мелкоцветковая, ромашка непахучая. Из злаковых сорных растений в посевах отмечали просо куриное. Количество сорняков к моменту обработки гербицидом в вариантах опыта было 186 шт./м². Установлено, что резкое снижение численности сорняков произошло под влиянием гербицида. Среди испытываемых норм расхода препарата Гезагард, КС наиболее эффективными были 2,0; 2,5 и 3,0 л/га при внесении до всходов культуры и при дробном внесении (1,5 л/га до всходов и 1,5 л/га в фазу 2-3 листьев укропа), которые снижали общую засоренность посевов соответственно на 85,5; 93,2; 98,2 % и 80,5/95,5 % в первый месяц и во второй месяц – на 86,1; 92,1; 96,0 % и 82,1/95,6 %.

Внесение гербицида нормой 2,0 и 2,5 л/га в стадии 2-3 листьев укропа вызывало гибель сорняков соответственно 81,9 и 89,6 % через

30 дней после применения и 83,7 и 91,7 % через 60 дней. При использовании Гезагарда, КС нормой 1,5 л/га биологическая эффективность составила через 30 и 60 дней после внесения соответственно 75,6 и 75,8 %.

Урожайность семян укропа в вариантах с применением Гезагарда, КС до всходов культуры с нормой расхода 2,0; 2,5 и 3,0 л/га существенно превышала урожайность варианта без обработки (1,28 ц/га) (таблица). При внесении Гезагарда, КС в стадии 2-3 листьев культуры с нормой расхода 2,0 и 2,5 л/га позволило сохранить 4,79 и 5,01 ц/га семян и получить хозяйственную эффективность 374,22 и 391,41 %. Наименьшее значение сохраненного урожая (2,75 ц/га) и хозяйственной эффективности (214,84 %) отмечено в варианте с внесением Гезагарда, КС нормой 1,5 л/га в стадии 2-3 листьев культуры.

Таблица – Влияние гербицида Гезагард, КС на урожайность семян укропа (РУП «Институт овощеводства», Минский район, сорт Сож 2000, 2021 г.)

Вариант опыта	Норма расхода препарата, л/га	Урожайность семян, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га	Хозяйственная эффективность, %
Без обработки (контроль)	-	1,28	-	-
Гезагард, КС (А)*	2,0	4,57	3,29	257,03
Гезагард, КС (А)	2,5	5,93	4,65	363,28
Гезагард, КС (А)	3,0	4,22	2,94	229,69
Гезагард, КС (Б)	1,5	4,03	2,75	214,84
Гезагард, КС (Б)	2,0	6,07	4,79	374,22
Гезагард, КС (Б)	2,5	6,29	5,01	391,41
Гезагард, КС (В)	1,5 + 1,5	7,36	6,08	475,00
НСР ₀₅			0,45	

*Примечание – * А – однократно (до всходов культуры); Б – однократно (по всходам культуры); В – двукратно (до всходов и после всходов культуры)*

Полученные результаты испытаний гербицида Гезагард, КС в нормах расхода 2,0; 2,5; 3,0 л/га до всходов культуры и дробное внесение 1,5 л/га до всходов и 1,5 л/га в фазу двух-трех листьев укропа, а также в нормах расхода 2,0 и 2,5 л/га в стадии 2-3 листьев укропа дают основание заключить, что данный препарат обладает широким спектром гербицидной активности против однолетних двудольных и злаковых сорняков в посевах укропа.

Использование Гезагарда, КС в указанных дозировках позволяет снизить численность сорняков в первый месяц после внесения на 80,5-98,2 %, во второй – на 82,1-96,0 %, сырую массу сорняков перед убор-

кой – на 75,2-94,2 % и увеличить сохранность урожая семян на 2,75-6,08 ц/га.

УДК 633.16«324»:581.143/144.4

ФОРМИРОВАНИЕ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ

Завальшич Н. А. Черенков А. В.

ГУ «Институт зерновых культур НААН Украины»

г. Днепр, Украина

Основой формирования вегетативных и генеративных органов растений, а также обеспечения количественных и качественных параметров урожая озимого ячменя является фотосинтез [1], интенсивность которого существенно зависит от площади ассимиляционной поверхности листьев культуры. Размеры ассимиляционной поверхности листьев ячменя озимого зависят, как правило, от технологии выращивания культуры.

Величина листовой поверхности и продолжительность ее активной деятельности влияют на интенсивность фотосинтеза, от которого зависят количественные и качественные показатели урожая [2-4].

Цель исследований заключалась в изучении факторов роста и развития в условиях зоны Степи Украины на формирование биомассы озимого ячменя.

Исследования с озимым ячменем проводили в 2016-2019 гг. на полях Государственного предприятия Опытное хозяйство «Днепр» Государственного учреждения «Институт зерновых культур НААН».

Динамика формирования листовой поверхности озимого ячменя показала, что площадь листьев изменялась на протяжении вегетации растений как под влиянием технологических приемов, так и от погодных условий в годы проведения исследований.

На загущенных посевах листовая поверхность на одно растение уменьшалась. Уменьшение ассимиляционной поверхности растений озимого ячменя происходит за счет уменьшения размеров листьев, а не их количества. Вместе с тем следует отметить, что интенсивность кущения при минимальной норме высева семян приводит к формированию дополнительных листьев на боковых побегах, но при этом уменьшаются их линейные размеры.

Так, в среднем за годы исследований анализ данных листовой поверхности в фазу весеннего кущения при посеве 30 сентября нормою высева 5,0 и 5,5 млн. шт./га, была отмечена самая высокая площадь листовой поверхности – 17,3 и 17,8 тыс. м²/га соответственно. Посев как в более ранний срок (20 сентября), так и в более поздний (10 октября) приводил к уменьшению площади листьев на 10,0-12,0 % и 3,5-6,5 % соответственно.

Наименьшей площадь листовой поверхности растений озимого ячменя была при позднем посеве 20 октября, которая составляла 13,0-14,2 тыс. м²/га. Объясняется это тем, что растения при оптимальном сроке сева (30 сентября) формировали большее количество листьев по сравнению с ранним (20 сентября) и поздним (10 октября) сроками, что, в свою очередь, приводило к увеличению суммарной площади листовой поверхности.

Отмечено, что густота стояния растений влияла на формирование площади листовой поверхности. Так, при посеве 30 сентября как увеличение, так и уменьшение густоты стояния растений при высева 4,5 и 6,0 млн. шт./га приводило к уменьшению площади листовой поверхности по сравнению с нормой 5,0 млн. шт./га.

Аналогичная тенденция формирования площади листовой поверхности в зависимости от сроков посева и норм высева семян сохранялась в течение всего весенне-летнего периода вегетации.

Исследованиями установлено, что на увеличение площади листовой поверхности растений также влияли фазы развития озимого ячменя. Так, в начале вегетации она росла медленно и максимума достигла в фазе колошения – 36,6-44,6 тыс. м²/га, после чего вновь постепенно уменьшалась за счет отмирания листьев нижних ярусов.

Таким образом, результаты исследований позволяют утверждать, что сроки посева и нормы высева семян являются важным фактором при формировании площади листьев, что способствует повышению зерновой продуктивности растений озимого ячменя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фотосинтетическая деятельность посевов яркого и озимого ячменя в зависимости от элементов технологии выращивания в условиях Южной Степи Украины / В. В. Нагорный [и др.] // Орошаемое земледелие. – Херсон: ОЛДИ-ПЛЮС, 2019. – Вып. Семьдесят второй. – С. 104-112.
2. Носатовский, А. И. Пшеница / А. И. Носатовский // Биология. – 2-е изд., доп. – М.: Колосс, 1965. – 568 с.
3. Ничипорович, А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, М. П. Власова. – М.: АН СССР, 1969. – 137 с.
4. Пруцков, Ф. М. Повышение урожайности зерновых культур / Ф. М. Пруцков – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 205 с.

ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ КРУПНОПЛОДНОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ

Зазулин А. Г., Платонова А. Р.

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Масса ягоды является одним из основных факторов, влияющих на продуктивность. У большинства современных сортов смородины черной средняя масса составляет 1,5-2,0 г. Прогресс в современной селекции смородины черной позволил достигнуть у некоторых сортов максимальной массы ягоды 8,0 г и более [1]. По мнению ведущих селекционеров, это стало возможным благодаря отдаленной гибридизации при объединении геномов европейского, сибирского, скандинавского подвидов (*Ribes nigrum* subsp. *Europaeum* × *R. nigrum* subsp. *sibiricum* × *R. nigrum* subsp. *scandinavicum*) и смородины дикуши (*R. dikuscha*) [2]. Хорошие результаты получены также методом инбридинга [3].

Урожайность сорта зависит как от наследственных и биологических особенностей, так и от почвенно-климатических условий и уровня агротехники. Для промышленной культуры нужны сорта, имеющие потенциальную продуктивность 10-15 т/га, что соответствует 2-2,5 кг/куст и более при производственной схеме посадки 3,0 × 0,7 м.

В 2020-2021 гг. в коллекции генетических ресурсов смородины черной из 223 сортообразцов была проведена оценка 20 интродуцированных сортов (2015 г. посадки; схема посадки 3,0 × 0,7 м), которые отличались высокой продуктивностью в предыдущие годы исследований. Учеты и наблюдения проводили по методике ВНИИСПК (Орел, 1999).

При оценке крупноплодности наблюдалось варьирование средней массы ягоды от 1,7 до 2,7 г, что статистически значимо превосходило сорт-стандарт Орловия. Наиболее крупноплодным образцом являлся сорт Селеченская-2 (2,7 г).

При оценке урожайности с единицы площади и урожая с куста отмечено незначительное варьирование среди выделенных сортов смородины черной. Наиболее урожайным сортом являлся Благословение (3,2 кг/куст, или 15,2 т/га).

Таким образом, при сравнении с районированным в Беларуси сортом Орловия выделены 4 источника крупноплодности и урожайности (Благословение, Гео (Гео), Рита, Селеченская-2) для дальнейшей селекционной работы (таблица).

Таблица – Показатели массы ягоды и урожайности выделенных образцов смородины черной (2020-2021 гг.)

Название сорта	Средняя масса ягоды, г	Урожай, кг/куст	Урожайность, т/га
Орловия (st)	1,1 ^a	1,3 ^a	6,2 ^a
Благословение	1,9 ^c	3,2 ^c	15,2 ^c
Рита	1,6 ^b	3,0 ^b	14,3 ^b
Селеченская-2	2,7 ^d	2,9 ^b	13,8 ^b
Гео (Гео)	1,7 ^b	3,1 ^b	14,8 ^b
Примечания – * Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, не существенны при P = 0,05 (в пределах каждого столбца)			

Сорт Благословение селекции ФГБНУ ВНИИСПК (Россия) получен от скрещивания 1448-14-11 × Ядреная. Сорт среднего срока созревания. Плоды крупные, массой – 1,9 г, вкус – 4 балла. Степень цветения 4,8 балла, степень плодоношения – 4,8 балла, урожайность сорта высокая – 3,2 кг/куст, или 15,2 т/га.

Рита – сорт селекции НИИСС им. М. А. Лисавенко (Россия) получен от скрещивания Сеянец Голубки × Leapan musta. Сорт среднего срока созревания. Плоды крупные, массой – 1,6 г, вкус – 4,5 балла. Степень цветения – 4,5 балла, степень плодоношения – 4,2 балла, урожайность – 3,0 кг/куст, или 14,3 т/га.

Селеченская-2 – сорт селекции ФГБНУ ВНИИ люпина (Россия) получен от скрещивания 42-7 × 1-116. Сорт раннего срока созревания. Плоды очень крупные (средняя масса – 2,7 г), вкус – 3,5 балла. Степень цветения – 4,6 балла, степень плодоношения – 4,6 балла, урожайность – 2,9 кг/куст, или 13,8 т/га. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 2018 г.

Гео (Гео) – сорт селекции URIT (НИИ плодоводства Питешты (Pitesti), Румыния) получен от скрещивания Tsema × Кантата. Сорт среднего срока созревания. Плоды крупные, массой – 1,7 г, вкус – 4,2 балла. Степень цветения – 4,8 балла, степень плодоношения – 4,7 балла, урожайность – 3,1 кг/куст, или 14,8 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селекция смородины черной: методы, достижения, направления / Князев С. Д. [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 2016. – 328 с.
2. Волузнєв, А. Г. Биологические особенности и селекция черной и красной смородины, крыжовника и земляники в условиях Белоруссии: док. на соиск. учен. степ. доктора. биол. наук по совокупности опублик. работ / А. Г. Волузнєв; Акад. наук. Беларус. ССР, Инт эксперим. ботаники. – Минск, 1970. – 110 с.

3. Астахов, А. И. Смородина черная – состояние и перспективы селекции / А. И. Астахов // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина – Мичуринск – Научоград, 2007. – С. 21-31.

УДК 633.33/.37:632.937:631.559

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ИНОКУЛЯНТА РЕСОЙЛЕР, Ж НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КОРМОВЫХ БОБОВ

Запрудский А. А., Привалов Д. Ф., Яковенко А. М.
РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Одним из приоритетных направлений развития животноводческой отрасли в Республике Беларусь является обеспечение сельскохозяйственных животных отечественным высокобелковым кормом. Для решения данного вопроса перед аграриями страны ставится задача в увеличении посевных площадей под зернобобовые культуры, в т. ч. и кормовые бобы. Вместе с тем для снижения пестицидной нагрузки возникла необходимость во внедрении в технологию защиты культуры биологических препаратов, позволяющих не только улучшить фитопатологическое состояние посевов культуры, но и обеспечить возможность реализации продуктивного потенциала. Цель исследований – оценка эффективности микробиологического инокулянта Ресойлер, Ж в посевах кормовых бобов.

Исследования проводились в 2017-2021 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах кормовых бобов сорта Фанфар, согласно общепринятым методикам [2]. Агротехника возделывания культуры общепринятая для Центральной агроклиматической зоны. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая с содержанием гумуса 2,2-2,4 %, рН – 5,8-6,0. Инокулянт микробиологический Ресойлер, Ж (*Trichoderma* sp. L-3, КОЕ не менее 5,4 млрд./мл; *Trichoderma* sp. L-6, КОЕ не менее 5,9 млрд./мл; содержание биомассы – не менее 20 г/л) – 6,0-8,0 л/га вносили в почву перед посевом в норме расхода рабочего раствора 300 л/га. Полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа [1].

Исследованиями выявлено, что опрыскивание почвы препаратом Ресойлер, Ж оказало влияние на динамику линейного роста надземной части кормовых бобов. Отмечено, что высота растений в фазах стеблевания и бутонизации культуры в вариантах Ресойлер, Ж (6,0-8,0 л/га)

была выше на 4,8-5,7 и 4,5-6,4 см соответственно, чем в варианте без обработки. В целом в фазе созревания семян высота растений в варианте Ресойлер, Ж (6,0-8,0 л/га) колебалась в пределах 140,4-141,3 см, что на 4,8-5,7 см выше в сравнении с вариантом без обработки.

Помимо ростостимулирующего действия препарата Ресойлер, Ж, отмечено снижение развития фузариозной корневой гнили кормовых бобов. Выявлено, что развитие болезни на растениях культуры в варианте без обработки началось с фазы стеблевания (3,5 %) и повышалось к фазе бутонизации (9,2 %). Биологическая эффективность препарата Ресойлер, Ж (6,0-8,0 л/га) в фазе стеблевания составила 71,4-80,0 %, в фазе начала бутонизации – 50,0-57,6 %. Последующие учеты развития корневой гнили в фазе образования плодов свидетельствовали о снижении ингибирующего эффекта изучаемого препарата.

Выявлено, что опрыскивание почвы инокулянтном микробиологическим Ресойлер, Ж (6,0-8,0 л/га) способствовало повышению количества плодоносящих побегов на 0,8-1,0 шт./растение, числа бобов на растении на 3,4-3,6 шт./растение и массы 1000 семян на 4,1-4,9 г относительно варианта без обработки (таблица).

Таблица – Влияние препарата Ресойлер, Ж на элементы структуры урожая кормовых бобов (в среднем за 2017-2021 гг.)

Вариант	Число плодоносящих узлов, шт./растение	Число бобов, шт./растение	Число семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность семян ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
Без обработки	6,3	10,1	3,0	427,1	33,1	–
Ресойлер, Ж (6,0 л/га)	7,1	13,5	3,0	431,6	36,2	3,1
Ресойлер, Ж (8,0 л/га)	7,3	13,7	3,0	432,0	36,7	3,6

Расчеты хозяйственной эффективности препарата Ресойлер, Ж в нормах расхода 6,0 и 8,0 л/га показали, что за счет его применения сохранено 3,1 и 3,6 ц/га зерна кормовых бобов соответственно.

Таким образом, опрыскивание почвы перед посевом кормовых бобов инокулянтном микробиологическим Ресойлер, Ж (6,0-8,0 л/га), способствует не только улучшению фитопатологического агроценозов культуры, но и улучшает архитектуру растений, что в совокупности способствует формированию сохраненного урожая на уровне 3,1-3,6 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – 5 изд., доп. и перераб. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.
2. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. С. Ф. Буга; рец.: В. Л. Налобова, В. А. Тимофеева. – Несвиж: Несвиж. укр. тип. им. С. Будного, 2007. – 511 с.

УДК 633.353:631.811.98

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРА РОСТА АРХИТЕКТ, СЭ В ПОСЕВАХ КОРМОВЫХ БОБОВ

Запрудский А. А., Яковенко А. М., Привалов Д. Ф.
РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

В посевах кормовых бобов важнейшей составляющей технологии возделывания является защита от болезней. Протравители семян, как известно, имеют ограниченный срок защитного действия, а такие болезни, как шоколадная пятнистость (*Botrytis fabae* Sardiña), альтернариоз (*Alternaria* spp.), фузариоз (*Fusarium* spp.), черноватая пятнистость (*Stemphylium* spp.) в условиях республики проявляются в основном в период «стеблевания». Фунгицидные обработки в посевах культуры проводят в период «бутонизация - цветение», что не всегда позволяет сдерживать развитие болезни или их комплекса на депрессивном уровне. Ввиду того что росторегулирующие вещества способствуют замедлению вегетативного роста растений и повышению накопления ассимилянтов в генеративных органах [1], нами изучено их влияние не только на повышение семенной продуктивности растений, но и на защиту посевов от болезней.

Исследования проводились в 2018-2021 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах кормовых бобов. Внесение регулятора роста Архитект, СЭ (мепикват хлорид, 150 г/л + пираклостробин, 100 г/л + прогексадион кальция, 25 г/л) (0,75 и 1,0 л/га) было проведено в период «стеблевание» (ВВСН 35), повторность опыта четырехкратная.

В посевах кормовых бобов оценивалось влияние регулятора роста Архитект, СЭ на динамику линейного роста надземной части и процессы формирования генеративных органов культуры. Так, в период «бутонизация» высота растений снижалась на 4,2-4,5 см, «цветение» – на 4,8-5,3 см, «плодообразование» – на 6,0-7,4 см, «полная спелость» – на

8,2-8,7 см. Число плодоносящих узлов увеличилось до 7,9-8,0 шт., а сохраняемость плодов к уборке – до 78,4-78,8 %.

Помимо росторегулирующего действия препарата Архитект, СЭ был выявлен высокий фунгицидный эффект за счет входящего в состав д. в. – пираклостробин, 100 г/л. Обработка посевов проводилась при развитии альтернариоза – 0,6 и 1,2 %, фузариоза – 0,8 и 0,4 %, черноватой пятнистости – 1,2 и 0,4 %, шоколадной пятнистости – 0,2 и 0,6 % соответственно.

В период «начало цветения» (ВВСН 61) препарат сдерживал развитие альтернариоза в пределах 61,8-71,3 %, фузариоза – 55,6-61,1 %, черноватой пятнистости – 50,0-70,6 %, шоколадной пятнистости – 60,9-71,4 % (таблица).

Таблица – Биологическая эффективность Архитект, СЭ в снижении развития болезней (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	2020 г.				2021 г.			
	Ст. 53		Ст. 61		Ст. 53		Ст. 61	
	R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %
Альтернариоз								
Без применения регулятора роста	3,8	–	5,2	–	4,4	–	6,8	–
Архитект, СЭ (0,75 л/га)	1,2	68,4	1,8	65,4	2,0	54,5	2,6	61,8
Архитект, СЭ (1,0 л/га)	0,8	79,0	1,4	73,1	1,8	59,1	2,4	64,7
Фузариоз								
Без применения регулятора роста	2,8	–	3,6	–	2,4	–	3,2	–
Архитект, СЭ(0,75 л/га)	1,2	57,1	1,6	55,6	1,0	58,3	1,4	56,3
Архитект, СЭ(1,0 л/га)	1,0	64,3	1,4	61,1	0,8	66,7	1,4	56,3
Черноватая пятнистость								
Без применения регулятора роста	3,6	–	4,8	–	2,0	–	3,4	–
Архитект, СЭ(0,75 л/га)	1,8	50,0	2,4	50,0	0,8	60,0	1,2	64,7
Архитект, СЭ (1,0 л/га)	1,4	61,1	2,0	58,3	0,6	70,0	1,0	70,6
Шоколадная пятнистость								
Без применения регулятора роста	1,2	–	2,8	–	2,6	–	4,6	–
Архитект, СЭ (0,75 л/га)	0,4	66,7	1,0	64,3	1,2	53,9	1,8	60,9
Архитект, СЭ(1,0 л/га)	0,4	66,7	0,8	71,4	1,0	61,5	1,6	65,2

Примечание – Ст. – стадия, 53 – бутонизация; 61 – начало цветения; R – развитие; БЭ – биологическая эффективность

Важно отметить, что последующие учеты развития болезней в период «образование плодов» (ВВСН 71-75) свидетельствовали о снижении ингибирующего эффекта изучаемого препарата. Применение регулятора роста Архитект, СЭ (0,75 и 1,0 л/га) в период стеблевания поз-

волило достоверно сохранить 5,2-8,8 ц/га зерна кормовых бобов относительно варианта без применения регулятора роста. Разница в хозяйственной эффективности между вариантами Архитект, СЭ (0,75 и 1,0 л/га) была несущественной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эль-Кар, И. А. Формирование и редукция органов плодоношения кормовых бобов в зависимости от условий возделывания: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / «Белорус. с.-х. акад.». – Горки, 1991. – 24 с.

УДК 633.112.9«324»:632.51(476)

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ МЕТЛИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В БЕЛАРУСИ

Кабзарь Н. В.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Видовой состав сорных растений в посевах тритикале озимого представлен двудольными и однодольными видами сорных растений. По данным маршрутных обследований засоренности посевов, на долю однодольных видов приходится 28,5-51,2 %.

Одним из доминирующих однодольных сорных растений в посевах тритикале озимого в Республике Беларусь является метлица обыкновенная. Численность ее за последние 5 лет варьирует с 3,7 до 7,9 шт./м², что составляет 21,4-38,1 % от всего злакового ценоза. Наибольшее количество метлицы отмечается в Южной агроклиматической зоне – 3,7-10,8шт./м², наименьшее – в Центральной – 0,8-10,4 шт./м².

Для контроля численности метлицы обыкновенной в посевах тритикале появилась необходимость в разработке порога вредности, который зависит от ее численности и количества метелок. Так, по литературным данным, в посевах ржи озимой биологический порог вредности метлицы обыкновенной составляет 7-16 шт./м², или 10-30 метелок/м² [1], пшеницы озимой – 5-6 шт./м², или 10-17 метелок/м² [2]. Исследования по изучению биологического порога вредности в посевах тритикале озимого проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2016 г. (сорт Модерато) и 2018 г. (сорт Бальтико) методом постоянных площадок [3]. Площадь опытной делянки – 3 м²,

учетной – 1 м², повторность опыта шестикратная, расположение делянок рендомизированное. На учетных площадках создавали необходимую плотность метлицы обыкновенной (0; 5; 7; 10; 15; 20; 25 растений) путем удаления лишних в фазе кущения тритикале озимого весной. Сформированное количество растений метлицы обыкновенной поддерживали на протяжении всего периода вегетации. Перед уборкой урожая сорняки вырывали и взвешивали их надземную вегетативную массу. Уборку проводили поделаночно вручную. Данные учета урожая обработаны методом дисперсионного анализа [4].

На основании проведенных исследований установлено, что при произрастании в посевах тритикале озимого 5 растений/м² метлицы обыкновенной средняя урожайность зерна снизилась на 2,6-6,1 %, по сравнению с вариантом с ручной прополкой, при 7 – на 10,0-11,2 %; 10 – на 10,5-16,6 %; при 15 – на 14,3-24,7 %; 20 – 17,9-24,5 %; 25 – 19,6-31,5 % (таблица).

В условиях вегетационного периода 2016 г. средняя кустистость метлицы обыкновенной составила 1,3 метелки, 2018 г. – 2,2 метелки.

Таблица – Зависимость урожайности тритикале озимого от степени засоренности посева метлицей обыкновенной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Количество растений, шт./м ²	Количество метелок, шт./м ²	Масса, г/м ²	Урожайность, ц/га			Количество метелок, шт./м ²	Масса, г/м ²	Урожайность, ц/га			
			Потери урожайности	ц/га	%			Потери урожайности	ц/га	%	
						2016 г.					2018 г.
0	0	0	44,5	–	–	0	0	41,9	–	–	
5	5,5	12,8	41,8	2,7	6,1	8,3	15,0	41,9	1,1	2,6	
7	10,3	24,5	39,5	5,0	11,2	15,7	24,2	40,8	4,2	10,0	
10	15,7	28,2	37,1	7,4	16,6	25,5	47,7	37,7	4,4	10,5	
15	18,3	35,7	33,5	11,0	24,7	33,3	61,2	37,5	6,0	14,3	
20	24,8	54,0	33,6	11,1	24,5	43,0	83,8	35,9	7,5	17,9	
25	30,8	62,2	30,5	14,0	31,5	54,7	105,5	34,4	8,2	19,6	
НСР ₀₅		7,6							5,7		
Порог вредоносности, шт./м ² – 10								14			
Количество метелок/м ² – 16								31			

Таким образом, порог вредоносности метлицы обыкновенной в посевах тритикале озимого составляет 10-14 сорняка/м², или 16-31 метелки/м².

ЛИТЕРАТУРА

1. Корпанов, Р. В. Порог вредоносности метлицы обыкновенной в посевах озимой ржи в Беларуси / Р. В. Корпанов, С. В. Сорока, Л. И. Сорока // Защита зерновых культур от болезней, вредителей, сорняков: достижения и проблемы: материалы Междунар. науч.-практ. конф. с элементами науч. школы для молодых ученых, аспирантов и студентов, Большие Вяземы 05-09 дек. 2016 г. / Рос. акад. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т фитопатологии; отв. за вып. С. С. Санин [и др.]. – Большие Вяземы, 2016. – С. 190-195.
2. Пороги вредоносности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrosfera.info/poleznoe/porogi-vredonosnosti>. – Дата доступа: 05.01.2022.
3. Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур / ВАСХНИЛ, Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева; подг. Г. С. Груздев [и др.]. – М.: ВАСХНИЛ, 1985. – 23 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 634.11:631.542

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОБРЕЗКИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ВЕРЕТЕНОВИДНОЙ КРОНЫ НА РОСТ И СКОРОПЛОДНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ

Капичникова Н. Г., Буймистрова А. В., Леонович И. С.

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Длительность периода от посадки до плодоношения плодовых деревьев зависит от биологических особенностей породы, сорта и подвоя. В этот период целью обрезки является формирование деревьев в соответствии с выбранной системой (тип или форма кроны, способы, приемы формирования и обрезки) [1].

Различают два основных вида (приема) обрезки, которые применяют при формировании кроны и уходе за деревьями: прореживание (вырезка) и укорачивание (подрезка). Степень обрезки зависит также от типа кроны, по которой формируют плодовое дерево, и от роли, которую играют отдельные разветвления в кроне дерева [2, 3].

Для ускорения вступления дерева в плодоношение необходимо минимизировать обрезку. Однако для получения высоких урожаев необходимо иметь достаточное количество плодоносящих ветвей, что достигается укорачиванием однолетних ветвей и стимулированием ветвления [4, 5].

При обрезке плодовых деревьев обязательно учитывают их сортовые особенности. В связи с различной пробудимостью почек и побегообразовательной способностью различных сортов необходимо оценить их реакцию на степень укорачивания однолетних приростов.

Цель исследований – выделить оптимальный агроприем (вырезка и различная степень укорачивания однолетнего прироста) при формировании веретеновидной кроны, обеспечивающий оптимальный рост и ускорение вступления в плодоношение деревьев сортов Аксаміт (раннего срока созревания) и Паланэз (среднего срока созревания) на полукарликовом подвое 54-118.

Исследования проводили в 2019-2020 гг. (на 2-3-й гг. после посадки) в саду яблони отдела селекции плодовых культур РУП «Институт пловодства», посаженном однолетними саженцами без опоры весной 2018 г.

В результате проведенных исследований у изучаемых сортов яблони Аксаміт и Паланэз отмечена одинаковая реакция на степень укорачивания и вырезку однолетних приростов в показателях роста и развития деревьев.

В варианте формирования кроны без укорачивания (вырезка) однолетних побегов показатели количества и суммарной длины однолетнего прироста были минимальными по сравнению с другими вариантами формирования кроны.

Укорачивание однолетних приростов на $1/2$ и $1/3$ длины при формировании кроны стимулировало ветвление и привело к образованию большего количества однолетних приростов и, соответственно, большей их суммарной длине.

Прием формирования кроны без укорачивания (вырезка) побегов в первые три года после посадки сада однолетними саженцами способствовал образованию большего количества плодовой древесины (закладке генеративной сферы) по сравнению с другими вариантами формирования кроны.

Первое плодоношение изучаемых сортов на полукарликовом клоновом подвое 54-118 отмечено только на 3-й год после посадки сада однолетними саженцами, т. е. изучаемые приемы не повлияли на ускорение вступления в плодоношение.

Отмечена различная сортовая реакция на степень укорачивания и вырезку однолетних приростов в получении начальной урожайности. Больше плодов с дерева и в пересчете на единицу площади было получено у сорта Аксаміт в варианте формирования веретеновидной кроны без укорачивания однолетнего прироста – 2,8 кг/дер., или 3,5 т/га, а у

сорта Паланэз в варианте формирования кроны с укорачиванием однолетнего прироста на 1/3 длины – 2,5 кг/дер., или 3,1 т/га.

При формировании веретеновидной кроны в первые два года после посадки сада для деревьев яблони на полукарликовом клоновом подвое 54-118 у сорта Аксаміт (раннего срока созревания) следует исключать укорачивание однолетнего прироста, а у сорта Паланэз (среднего срока созревания) допустимо укорачивание однолетнего прироста на 1/3 длины (средняя степень укорачивания).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гегечкори, Б. С. Приемы формирования кроны плодовых деревьев в разных типах насаждений / Б. С. Гегечкори // РАСХН. – Краснодар, 1998. – С. 72-91.
2. Кудрявец, Р. П. Оптимизация условий продукционного процесса / Р. П. Кудрявец // Продуктивность яблони. – М.: Агропрмиздат, 1987. – С. 133-214.
3. Кудрявец, Р. П. Практическое руководство по обрезке садовых деревьев / Р. П. Кудрявец. – М.: Изд-во АСТ, 2016. – 160 с.
4. Девятов, А. С. Как правильно формировать и обрезать плодовые деревья и ягодные кусты / А. С. Девятов. – Минск: Урожай, 1995. – 208 с.
5. Плодовый сад / Под общ. ред. А. С. Девятова. – Минск: Урожай, 1969. – С. 245.

УДК 633.15:631.526.325/.53.01

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СЕМЯН ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ И МЕТОДЫ ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Кирпа Н. Я., Лукьяненко Т. Н.

ГУ «Институт зерновых культур НААН Украины»

г. Днепр, Украина

Семена кукурузы, которые допускаются к посеву, должны быть достаточно жизнеспособными, для того чтобы получить в поле дружные всходы. Жизнеспособность определяется разными показателями, к которым можно отнести энергию прорастания, силу роста, всхожесть, они устанавливаются прямыми методами с помощью проращивания семян. Основным показателем жизнеспособности является всхожесть семян, а методом ее определения тот, который установлен в обязательном порядке. В Украине метод устанавливается национальным стандартом ДСТУ 4138, а показатель всхожести стандартом ДСТУ 2240 [1, 2]. Метод основан на проращивании при определенной температуре, влажности среды и экспозиции анализа. Можно отметить, что метод является унифицированным и применяется в ряде стран, он признан таким в практике Международной организации по испытанию качества семян [3].

В числе различных культур кукуруза занимает особое место и отличается значительной разнокачественностью семян, а ее всхожесть может изменяться в широком диапазоне. Поэтому между лабораторной и полевой всхожестью существует, как правило, разница, из-за этого снижается эффективность стандартного метода проращивания.

Цели работы – изучить и установить методы определения жизнеспособности семян гибридов кукурузы, которые в наибольшей степени характеризуют их посевные качества и прогнозируют полевую всхожесть и продуктивность.

Исследования выполнены в лаборатории методов сбережения и стандартизации зерна Государственного учреждения «Институт зерновых культур Национальной академии аграрных наук Украины» (ГУ ИЗК НААН). Методика работы включала изучение трех методов определения жизнеспособности семян кукурузы: метод стандартный с проращиванием при температуре 25 °С, увлажнение субстрата до 70 % от полной влагоемкости, экспозиция 7 суток; холодный метод с проращиванием при переменной температуре 8-10 и 20-20 °С на фильтровальной бумаге и песке, экспозиции 14 суток; сила роста по количеству ростков длиной 5 см и больше. Семена, которые прошли оценку различными методами, высевали в поле и определяли их всхожесть, показатели роста растений, их продуктивность. Исходя из полученных данных, рассчитывали коэффициент корреляции между лабораторными и полевыми показателями. Материалом для исследований служили семена гибридов кукурузы селекции ГУ ИЗК НААН.

При проращивании семян разными методами получены разные показатели жизнеспособности. При оценке 40 партий гибридов кукурузы лабораторная всхожесть семян составляла 93-98 % при стандарт-методе, 83-92 % при холодном тесте, 70-81 % за силой роста, полевая всхожесть этих же гибридов колебалась в пределах 78-88 %. Установлены также зависимости между показателями жизнеспособности и другими хозяйственно ценными признаками гибридов: дружностью всходов, продуктивностью и урожайностью зерна. Корреляционные зависимости лабораторных показателей (всхожесть за стандарт методом, холодным тестом, сила роста) с полевой всхожестью составляли 0,32-0,44; 0,72-0,84 и 0,81-0,87 соответственно. Наибольшая корреляция по показателям развития растений, их продуктивности получена от всхожести семян при холодном тесте и силе роста – в пределах 0,61-0,75. Проведена также модернизация метода холодного тестирования, которая включает двухстадийное проращивание при температуре 6-10 °С и 20-22 °С, экспозицию 5 и 7 суток соответственно в зависимости от группы спелости и холодостойкости гибридов кукурузы.

Показателями жизнеспособности семян гибридов кукурузы являются их лабораторная всхожесть при стандартном и холодном методах проращивания, а также сила роста. Результаты холодного проращивания и силы роста имеют достаточно высокий уровень корреляции с полевой всхожестью, развитием и продуктивностью растений – в пределах 0,61-0,82. Для холодного проращивания рекомендуется модернизированный нами метод, который учитывает особенности гибридов кукурузы и сокращает экспозицию анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 2004-01-01]. Вид.офіц.Київ: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
2. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості (технічні умови) ДСТУ 2240-93 [чинний від 1993-01-01] Київ: Держстандарт України, 1994. – 75с. (Держстандарт України).
3. Жизнеспособность семян / Пер.с англ Н. А. Емельяновой; Под ред. И с предисл. М. К. Фирсовой. – М.: Колос, 1978. – 415 с., ил.

УДК 634.75 : 631.87 : 631.816.355

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ФИТОФЕРТ ЭНЕРДЖИ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ И ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Клакоцкая Н. В.

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Земляника садовая является ведущей ягодной культурой в промышленном ягодоводстве Республики Беларусь. В современных условиях интенсивного производства земляника предъявляет повышенные требования к плодородию почвы и остро реагирует на недостаток макро- и микроэлементов, которые необходимы для нормального роста и развития растений [1].

В мировой сельскохозяйственной практике большое внимание уделяется хелатным формам макро- и микроудобрений. Хелаты обладают рядом ценных свойств, они хорошо растворимы в воде, хорошо адсорбируются на поверхности листьев и в почве, длительное время не разрушаются микроорганизмами, обладают высокой устойчивостью в широком диапазоне кислотности (рН), хорошо сочетаются с различными пестицидами, практически не токсичны. К числу таких удобрений

ний относятся комплексные удобрения серии Фитоферт Энерджи (страна производитель – Сербия).

Целью проводимых исследований являлось изучение влияния некорневого внесения удобрений серии Фитоферт Энерджи на формирование урожая и качество ягод земляники садовой в условиях Республики Беларусь.

Полевой опыт по изучению влияния удобрений Фитоферт Энерджи на урожайность и качество плодов земляники садовой проводили на промышленной плантации земляники садовой (сорт Вима Занта) в КФХ «Яцевич В. А.» Минского района Минской области.

Схема посадки растений: однострочная – 1,2 x 0,3 м, площадь – 0,14 га; размещение делянок рендомизированное, опыты заложены в четырехкратной повторности. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая толстым слоем лессовидного суглинка. Уровень обеспеченности почвы элементами питания: гумус – 2,41 %, P_2O_5 – 27,45 мг/100 г; K_2O – 50,02 мг/100 г, pH – 5,8.

Варианты опыта:

1. Контроль – без внесения удобрений;
2. Эталон – удобрения марки КомплеМет;
3. Удобрения марки Фитоферт Энерджи.

Все удобрения вносились в виде некорневых подкормок девятикратно согласно потребности растений в минеральных элементах по фазам развития растений:

1-е – образование первых листочков; 2-е – начало активного роста, 3-е – перед выбрасыванием цветоносов, 4-е – появление бутонов, 5-е – образование первых плодов, 6-е – спустя 7 дней после 5-й обработки, 7-е – перед началом созревания, 8-е – начало и созревание плодов, 9-е – после окончания сбора.

Исследования проводили согласно общепринятой методике [2].

Результаты исследований показали высокую эффективность внесения некорневых подкормок на промышленной плантации земляники садовой.

Удобрения серии Фитоферт Энерджи позволили достигнуть максимальной реализации урожая земляники садовой сорта Вима Занта (314,4 г/раст.) в данных условиях. Внесение удобрений Фитоферт Энерджи достоверно увеличило суммарный урожай по сравнению с контролем на 19,9 %, по сравнению с эталоном на 5,1 %.

Применение удобрений Фитоферт Энерджи привело к значительному увеличению товарного качества продукции ягод земляники садовой. Продукция 1-го товарного сорта в варианте с внесением данного удобрения составила 88,2 %, что на 29,9 % выше контроля. За счет это-

го средняя масса плода при применении данных удобрений достигла 9,7 г.

Проведенные исследования показали существенное влияние эффекта от внесения удобрений серии Фитоферт Энерджи на биохимические показатели плодов и соответственно потребительские качества продукции. При внесении данных удобрений в плодах земляники садовой содержание сухих веществ составило 11,54 % (растворимых сухих веществ – 11,17 %), сахаров – 9,60 %, пектинов – 0,65 %, фенольных соединений – 334,97 мг/100 г, что значительно превосходило контроль.

Таким образом, внесение удобрений серии Фитоферт Энерджи ведет к максимально полной реализации потенциала сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлова, И. И. Сортимент и технология производства высококачественных ягод земляники садовой / И. И. Козлова, И. И. Лукьянчук, Е. В. Жбанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019 – Т. 33 – № 2 – С. 45-99.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

УДК 634.75 :631.526.32 : 631.544.4

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА БЕЛАРУСИ

Клакоцкая Н. В.

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В последние десятилетия в Европе, Японии и США широкое распространение получило круглогодичное производство ягод земляники садовой с использованием нейтрально-дневных сортов, которые успешно выращивают в защищенном грунте для получения внесезонной продукции. Адаптационные возможности таких сортов гораздо выше, чем ремонтантных и короткодневных сортов, т. к. их продуктивность зависит от поддержания оптимальных условий выращивания в соответствии с фазой развития растений [1, 2]. Для успешного промышленного выращивания нейтрально-дневных сортов в условиях защищенного грунта в Беларуси требуется разработка оптимальной технологии их возделывания, при этом изучение особенностей роста и

плодоношения таких сортов в условиях нашей республики может стать первым этапом для ее создания и освоения.

Цель работы – выделить для внедрения в производство новые интродуцированные нейтрально-дневные сорта земляники садовой интенсивного типа для защищенного грунта.

Исследования проводились в 2020-2021 гг. в отделе ягодных культур РУП «Институт плодородства» в условиях защищенного грунта согласно общепринятой методике [3].

Объектами исследования являлись новые интродуцированные сорта земляники садовой: Вивара (Италия), Кантус (Италия), Мурано (Италия), Флорентина (Нидерланды). В качестве стандарта использовали районированный сорт Сан Андреас (США).

В результате проведенных исследований установлено, что все изучаемые сорта земляники садовой отличались крупным размером ягоды – 12,6-15,2 г. Урожайность изучаемых нейтрально-дневных сортов земляники садовой составила 789,2-1135,2 г/раст. Максимальный урожай отмечен у сортов итальянской селекции – Кантус (917,1 г/раст.) и Мурано (1135,2 г/раст.). По выходу товарных ягод первого сорта среди сортов нейтрального светового дня выделен сорт Мурано с выходом товарных ягод первого сорта 81,7 %. Все изучаемые сорта имели дегустационную оценку 4,3-4,8 балла и относились к сортам с высокими вкусовыми качествами (таблица).

Таблица – Оценка интродуцированных сортов земляники садовой в условиях защищенного грунта

Сорт	Урожайность, г/раст.	Средняя масса ягоды, г/раст.	Вкус, балл	Качество ягод	
				1-й товарный сорт, %	2-й товарный сорт, %
Сан Андреас (st)	829,6a	14,5b	4,4	74,4	25,6
Вивара	789,2a	12,6a	4,3	67,3	32,7
Кантус	917,1b	14,2b	4,8	80,3	19,7
Мурано	1135,2c	14,1b	4,8	81,7	18,3
Флорентина	795,4a	15,2c	4,5	62,4	37,6

Примечание – * Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, не существенны при P = 0,05

В дальнейшем планируется провести дополнительные научные исследования – отработать систему минерального питания и систему биологической защиты растений земляники садовой в условиях защищенного грунта с целью промышленного производства ягод десертного назначения в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлова, И. И. Сортимент и технология производства высококачественных ягод земляники садовой / И. И. Козлова, И. В. Лукьянчук, Е. В. Жбанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33 – № 2 – С. 45-99.
2. Day-neutral strawberries for high tunnel production in the Central United States / K. Gude [et al.] // HortTechnology. – 2018 – № 28 – P. 154-165.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

УДК 632.95:633/635(476)

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РУКОВОДСТВА ПО ПРОВЕДЕНИЮ РЕГИСТРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗЕМЛЯХ НЕСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Корпанов Р. В.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

В последние годы лаборатория гербологии РУП «Институт защиты растений» выполняет значительные объемы регистрационных испытаний общеистребительных гербицидов на землях несельскохозяйственных территорий на основе трех действующих веществ (глифосата, имзапира и сульфометурон-метила кислоты) [1]. Планирование опытов, техника их проведения, обработка опытных участков гербицидами, учеты и наблюдения за сорными растениями, определение биологической эффективности гербицидов проводятся нами в соответствии с «Методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь» (Несвиж, 2007) [2]. Однако специфика формирования рудерального сорного ценоза и породного состава древесно-кустарниковой растительности при использовании данных территорий под ЛЭП, трассы газо- и нефтепроводов, насыпи и полосы отчуждения железных и шоссейных дорог, контрольно-следовые полосы имеет свои особенности, что требует дополнения и конкретизации сроков и специфики учетов засоренности.

Классические способы учета засоренности при оценке биологической эффективности гербицидов, принятые в гербологии для сеgetальных сорных растений (количественный; глазомерный; количественно-весовой), не всегда пригодны для учета эффективности гербицидов

против рудеральной растительности. Территории несельскохозяйственного пользования, в зависимости от назначения, выделяются неравномерностью и неоднородностью произрастания рудеральных сорных видов и подлеска, поэтому классические количественный и количественно-весовой способы учета сеgetальных сорных растений, принятые в гербологии, не всегда охватывают (отражают) видовое разнообразие опытного участка с рудеральной растительностью и требуют применения гибридного способа учета (количественного и количественно-весового совместно с глазомерным). Суть гибридного способа учета заключается в том, что классические количественный и количественно-весовой учеты дополняются общей глазомерной оценкой присутствия вида травянистой растительности или древесно-кустарниковой породы на общей площади делянки в % и экстраполяции к учетной площади скользящих площадок. Соотношение данных о присутствии вида на ($S_{\text{общ}}$) к ($S_{\text{уч. пл-к}}$) компенсируется добором (вне учетных площадок) или исключением (из учетных площадок) отдельных экземпляров вида. Например, общее проективное покрытие сосной обыкновенной на опытной делянке оценивается исследователем в 30 %, а присутствие в общей учетной площадке (сумма скользящих площадок) данной породы 10 %, разница компенсируется добором 20 % вне учетных площадок.

Схема и сроки проведения учетов составлена на основе «Методических указаний по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» (СПб., 2013) [3].

Сроки учетов. При испытании общеистребительных гербицидов на землях несельскохозяйственного назначения учеты засоренности проводят в три срока (четвертый выполняется по необходимости):

Первый (количественный, при необходимости гибридный) – до внесения общеистребительных гербицидов с целью установления численности нежелательной травянистой и древесно-кустарниковой растительности согласно их видовому и породному составу;

Второй (количественно-весовой или гибридный) – через 30-45 дней в зависимости от скорости действия гербицида на видовой и породный состав травянистой и древесно-кустарниковой растительности.

Третий (количественно-весовой или гибридный) – через 60-80 дней в зависимости от скорости действия гербицида на видовой и породный состав травянистой и древесно-кустарниковой растительности.

Четвертый (количественно-весовой или гибридный может заменяться количественным) при необходимости проводится в конце вегетационного сезона перед началом естественного осеннего отмирания (пожелтения) листьев нежелательной растительности.

Для однолетнего и многолетнего рудерального сорного ценоза или отдельных видов травянистой растительности (в т. ч. инвазивных и малоизученных) учеты в течение одного вегетационного сезона могут проводиться с интервалом 30 дней на 30 и 60 сутки после внесения гербицидов, а при необходимости – и на 90-е. При поиске уязвимой фазы сорного растения алгоритм выбора сроков учета должен быть привязан к биологии вида.

Закладка опытов по испытанию гербицидов на землях несельскохозяйственного пользования во второй половине вегетации не всегда возможна для отдельных видов (пород) или целых групп травянистой и древесно-кустарниковой растительности ввиду ухода их чувствительных фаз роста и развития. При принятии решения о закладке опытов во второй половине вегетации количество выполняемых учетов ограничивается продолжительностью (остатком) вегетационного сезона. В этом случае выполняется количественный и 1-2 количественно-весовой или кратное количество гибридных учетов. При необходимости последний учет может выполняться на следующий год при отрастании и активной вегетации растительности в вариантах без применения гербицидов, что тоже не всегда удобно ввиду возможности попадания территории под рекультивацию.

Так как скорость действия гербицидов на древесно-кустарниковую растительность очень сильно различается в зависимости от высоты и возраста породного состава, допускается учет древесно-кустарниковой растительности в зависимости от высоты растений:

- при первом количественно-весовом (гибридном) учете ведется подсчет и взвешивание по видам лиственных пород без учета растений выше 1 м (хвойные без учета растений выше 50 см);

- при втором – лиственные породы с учетом растений выше 1 м (хвойные с учетом растений выше 50 см);

Закладка опытов по изучению биологической эффективности гербицидов по инновационным технологиям внесения пестицидов с помощью ультрамалообъемного (УМО) и монодисперсного микрообъемного (ММО) опрыскиваний как на землях несельскохозяйственного назначения, так и на пашне в перспективе могут проводиться с помощью новейших дронов-опрыскивателей ХАG Р40 и V40 (внесение СЗР с применением распыливающих роторных атомайзеров), а так же DJI T10 и T20 только для УМО (внесение СЗР с применением классических щелевых распылителей). Специфика применения БПЛА в мелкоделяночных опытах заключается в установлении размера деланки с учетом минимальной ширины захвата одного прохода (1 gals) дрона-опрыскивателя. В производственных условиях минимальный размер

делянки может быть кратным технической возможности выполнения полета дроном на одном аккумуляторе (10-15 мин, что составит 2-3 га обработанной площади).

Внедрение в производство инновационных технологий применения средств защиты растений потребует адаптации и корректировки существующих методических указаний по проведению регистрационных испытаний пестицидов с учетом технических возможностей дронов, вздеходов и роботов-опрыскивателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению в Республике Беларусь: справочное издание / сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.
2. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российская академия сельскохозяйственных наук, Государственное научное учреждение «ВИЗР»; сост. А. А. Петунова [и др.]; под ред. В. И. Долженко. – СПб., 2013. – 280 с.

УДК 632.95:631.5

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВНЕСЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ДРОНАМИ-ОПРЫСКИВАТЕЛЯМИ

Корпанов Р. В.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Функционал новейших дронов-опрыскивателей позволяет аграриям выводить комплекс работ по защите растений на новый экологически безопасный уровень за счет использования прогрессивных технологий ультрамалообъемного (УМО) и монодисперсного микрообъемного опрыскиваний (ММО), дифференцированного внесения средств защиты растений (далее СЗР) и минеральных удобрений (в т. ч. внекорневых подкормок). Точность позиционирования и дифференцированная защита растений значительно сокращает объемы применения пестицидов. Однако пока технология внесения СЗР с помощью дронов-опрыскивателей, имеющихся у сельхозпроизводителей (организаций,

оказывающих услуги по внесению СЗР дронами), модельным рядом дронов (до 2020 года выпуска) имеет некоторые пробелы [1-3].

Основные недостатки технологии внесения СЗР с помощью дронов-опрыскивателей:

- несовершенство нормативно-правовой базы по вопросам использования БПЛА;
- ограниченный спектр СЗР, разрешенных для применения ультратрамалообъемным опрыскиванием;
- ограничение применения дронов-опрыскивателей в ветреную погоду с силой ветра более 3-4 м/с;
- ограниченное время полета на одной батарее / площади обработки за вылет – 10-15 мин / 2-3 га;
- несовершенные программы для работы в режиме флотилии (при окончании полетных заданий существует вероятность пересечения траекторий полета дронов-опрыскивателей и столкновения);
- ограниченная дальность сигнала РТК (особенно на холмистой местности);
- требуется дополнительное время и технические средства для формирования карт и оцифровки полей (с помощью дронов миссии, базы РТК или джойстика управления) и нанесения на них препятствий (опор ЛЭП, холмов, отдельно стоящих деревьев или лесополос и др.).
- требуется устойчивый прием интернета для передачи данных по оцифровке полей в специальные онлайн или облачные цифровые системы.

Несовершенство нормативно-правовой базы по вопросам использования БПЛА в воздушном пространстве Беларуси и других постсоветских стран, в т. ч. подготовки операторов наземных средств управления БЛА (внешнего пилота) и ограниченный ассортимент пестицидов в «Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» являются факторами, ограничивающими их применение на территории республики и препятствующими широкому внедрению в сельскохозяйственное производство [3].

Основными факторами, влияющими на настройку дрона-опрыскивателя на норму расхода рабочей жидкости, являются параметры: скорость; высота; ширина обработки шлейфа распыленного рабочего раствора и распределенного нисходящими потоками воздуха от винтов БПЛА или опрыскивающей установки наземной роботизированной платформы; тип и размер используемых распылителей. Для определения данных показателей ГУ «Белорусская МИС» руководствуется ТКП 324-2011(02150) (ГОСТ Р 53053-2008) [4]. Основные

принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации». Обязательной сертификации дронов-опрыскивателей на территории Беларуси пока не требуется.

Настоящий технический кодекс распространяется на опрыскиватели для обработки сельскохозяйственных культур химическими препаратами (в т. ч. методом УМО) и их смесями с минеральными удобрениями и устанавливает порядок их испытаний. Качество внесения СЗР дронами-опрыскивателями определяется общепринятыми в защите растений методиками, в т. ч. ТКП 324-2011(02150) [4], и осуществляется при помощи водочувствительной бумаги производства компаний Syngenta и Lechler. Дисперсность распыла жидкости оценивают методом микрофотоирования или сканирования с последующей обработкой данных на ПЭВМ. Большой практический интерес представляет использование эталонных карточек и мобильных приложений (например, Snap Card и др.).

Для удобства оператора выбор оптимального режима работы дрона-опрыскивателя при формировании полетного задания на пульте управления дроном (при работе с аппаратом DJI) или в приложении XAG One (при управлении коптером XAG через смартфон) выставляются параметры миссии: высота полета, ширина захвата и норма расхода рабочей жидкости, в пределах оптимальных значений режима работы дрона-опрыскивателя и используемого программного обеспечения. Вместе с этим пользователи дронов-опрыскивателей ждут от производителей СЗР специальную УМО-формуляцию СЗР для дронов-опрыскивателей. Такая формуляция СЗР при применении в нормах 3-5 л/га без разбавления водой повысит производительность труда и позволит исключить технологическую операцию по приготовлению рабочего раствора.

Таким образом, инновационные технологии внесения СЗР медленно, но уверенно приходят в современную защиту растений. Следует отметить, что создание объектов интеллектуальной собственности, их техническое внедрение в живое производство и продвижение на рынок всегда сопряжено с инвестиционными рисками, большими финансовыми, моральными и трудовыми затратами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корпанов, Р. Цифровая логистика поля / Р. Корпанов // Беларус. сел. хоз-во. – 2021. – №7 (231). – С. 110, 112-113.
2. Корпанов, Р. Войти в IT с защитой растений / Р. Корпанов // Агротайм. – 2021. – № 8 (94). – С. 28-34.

3. Корпанов, Р. Сельскохозяйственные дроны: реальность и перспективы / Р. Корпанов // Белорусское сел. хоз-во. – 2021. – №12 (236). – С. 114-116.
4. ТКП 324-2011(02150) (ГОСТ Р 53053-2008) Сельскохозяйственная техника. Опрыскиватели. Порядок определения показателей.

УДК 631.1

РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА – ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РБ

Кривецкая А. С.

УО «Полесский государственный университет»

г. Пинск, Республика Беларусь

Проблемы устойчивого развития сельского хозяйства и сельской местности стали обсуждаться на рубеже 60-70 годов прошлого века, когда человеческое сообщество столкнулось с рядом негативных факторов, угрожающих жизни современного и будущего поколений.

Под устойчивым развитием сельского хозяйства понимается установление сбалансированных, гармоничных отношений между человеком и природой, которое обеспечивает потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности [1].

Основными критериями устойчивого развития сельского хозяйства можно назвать сохранение благоприятной экологической обстановки, обеспечение рентабельности сельскохозяйственного производства, удовлетворение потребностей населения в качественном и доступном продовольствии.

Стратегической целью развития сельского хозяйства Беларуси на период до 2030 г. является формирование конкурентоспособного на мировом рынке и экологически безопасного производства сельскохозяйственных продуктов, необходимых для поддержания достигнутого уровня продовольственной безопасности, обеспечения полноценного питания и здорового образа жизни населения при сохранении плодородия почв [2].

Главными приоритетами аграрной политики должны стать:

- экологизация производства (создание высокоэффективных препаратов для сельского хозяйства);
- органическое земледелие (отказ от использования синтетических удобрений, пестицидов, искусственных регуляторов роста расте-

ний, кормовых добавок и генетически модифицированных организмов);

- последовательные системные преобразования в организационно-управленческой структуре АПК на основе создания продуктовых подкомплексов.

В настоящее время Республика Беларусь достигла определенного уровня развития растениеводства, который позволяет обеспечивать потребительский рынок страны зерном, картофелем и овощами, перерабатывающие предприятия сырьем, а также создать прочную кормовую базу для развития животноводства. Помимо поддержания продовольственной безопасности страны продукция растениеводства также активно поставляется на экспорт.

Развитие растениеводства предусматривается путем реализации следующих основных направлений:

- внедрение зональных систем земледелия с применением ресурсосберегающих технологий, позволяющих сократить материальные и трудовые затраты, ресурсоемкость продукции, повысить производительность труда и эффективность производства продукции растениеводства;

- сохранение и повышение почвенного плодородия, рациональное использование сельскохозяйственных земель;

- повышение эффективности защиты сельскохозяйственных культур за счет совершенствования технологии их возделывания и оптимизации фитосанитарного состояния;

- использование в сельскохозяйственном производстве республики наиболее интенсивных сортов и гибридов сельскохозяйственных растений;

- развитие интенсивного кормопроизводства;

- внедрение элементов системы точного земледелия, освоение новых ресурсосберегающих и наукоемких технологий производства [3].

Таким образом, реализация основных направлений развития растениеводства позволит осуществить наращивание производства растениеводческой продукции для нужд потребительского рынка, обеспечения перерабатывающей промышленности сырьем и создания прочной кормовой базы для общественного животноводства, а также увеличения экспортных поставок. В ближайшее время важной задачей является достижение объемов и структуры производства продукции растениеводства, позволяющих сбалансировать спрос и предложение по важнейшим видам продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чепурных, Н. В. Региональное развитие: сельская местность / Н. В. Чепурных, А. Л. Новоселов, А. В. Мерзлов. – М: Наука, 2006. – 384 с.
2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. / Национальная комиссия по устойчивому развитию Респ. Беларусь; Редколлегия: Я. М. Александрович и др. – Мн.: Юнипак. – 148 с.
3. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59 // Национальный Интернет-портал Республики Беларусь / – Режим доступа: <http://pravo>. – Дата доступа: 27.01.2022.

УДК 631.873:634.7

АЛЬГОЛИЗАЦИЯ ЯГОДНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУСПЕНЗИИ (*CHLORELLA VULGARIS* (BEIJERINCK) ШТАММ IBCE C-19) В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Результативная альголизация водоемов с целью коррекции состава альгофлоры и изменений в кормности водоемов при модифицировании первого этапа трофического каскада применяется более 2-х десятилетий. Существенным звеном этого процесса является прямое взаимодействие альгофлоры со II трофическим звеном как питательной среды для бактериопланктона. Располагаясь в фотическом слое, альгофлора аккумулирует, а затем рассеивает до 76 % радиации солнечного потока в виде готовой биопродукции. Указанные технологии аквакультуры могут найти свое применение и в растениеводстве.

Современные практики применения инструментов биотехнологического воздействия уже используются в растениеводстве. Для улучшения качества развития растений, эффективного проведения вегетационного периода используют пробиотики, пребиотики, симбиотики в комплексе (или без) с удобрениями.

Одним из вероятных объектов альгофлоры для перспективного применения в экологическом растениеводстве, а в последующем и для получения органической продукции является *Chlorella vulgaris* [2].

Chlorella vulgaris (Beijerinck) штамм IBCE C-19 является уникальной одноклеточной зеленой водорослью, суспензия которой содержит в самой клетке до 350 питательных компонентов, в жидкой части суспензии еще до 315 компонентов. Хлорелла способна развиваться в мо-

нокультуре при отсутствии стерильных условий. При концентрации клеток 2,0-3,0 млн./мл хлорелла подавляет развитие микроорганизмов [1], но вместе тем является питательным субстратом для бактерий.

Поскольку *Chl. Vulgaris* – это природный представитель флоры, то в процессе своего развития и в зависимости от питательной среды приобретает биохимические свойства и соответственно химический состав [3]. Который, в свою очередь, можно формировать под конкретную задачу, создав условия и необходимый состав биогенов.

В настоящее время суспензию хлореллы используют в декоративном цветоводстве, овощеводстве, садоводстве методом орошения, полива в концентрации 7-8 млн. клеток на 1 мл, в разведении 1 : 20-50 (100-200), с интервалом 1-3 недели [4]. Применяют разные штаммы *Chl. Vulgaris*, которые культивировались на питательных средах общего состава без учета направленности дальнейшего применения.

На ягодных культурах перспективным является применение суспензии водоросли методом полива. Для этого возможно использование наружных (голубика, жимолость, малина, ежевика) и подземных (земляника) дозирующих оросительных систем (прим. диаметр клеток от 1,5 до 10 микрон).

Доставка к месту применения возможна в виде концентрата 50 млн. КОЕ/мл, затем разведение до маточной концентрации – 7-8 млн. КОЕ/мл и в последующем до рабочей – 140-400 тыс. КОЕ/мл.

Широкое использование суспензии *Chlorella vulgaris* (Beijerinck) штамм IBCE C-19 в виде удобрений в экологическом и органическом производстве растениеводческой продукции имеет реальную перспективу. В первую очередь для овощеводства и ягодного плодоводства. Культивирование хлореллы необходимо вести на питательных средах с учетом направления дальнейшего использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильючик, И. А. Методические рекомендации по изучению биохимических свойств зеленых водорослей (на примере *Chlorella vulgaris*) / И. А. Ильючик, В. Н. Никандров. – Пинск: ПолесГУ, 2020 – 20 с.
2. Кузнецов, Н. А. Использование суспензии (*Chlorella vulgaris* (Beijerinck) штамм IBCE C-19) как удобрение и средство защиты растений в органическом сельском хозяйстве.// Н. А. Кузнецов, А. И. Козлов, Т. В. Козлова // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIV Международной научно-практической конференции. Агрономия, защита растений, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 145-146.
3. Митищев, А. В. К вопросу разработки технология культивирования и переработки *Chlorella vulgaris* для получения резиноида / А. В. Митищев, Е. Ф. Семенов, Е. В. Преснянко // Вестник Воронежского государственного университета: серия химия, биология, фармация. – 2017, – № 4. – С. 62-65.
4. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://kbht-torg.by/roznichnyj-katalog/khlorella-suspenziya-detail>. – Дата доступа: 09.02.2022 г.

АНАЛИЗ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ПЕРИОДОВ 2011-2021 ГГ. НА ОСНОВАНИИ РАСЧЕТА ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО

Кухарчик В. М.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

В связи с глобальными климатическими изменениями последних лет остро стоит вопрос повышения адаптивного потенциала сельскохозяйственных культур как в экологическом градиенте, так и способности формировать стабильный уровень урожайности независимо от условий гидротермического режима. С этой целью в РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» проведен анализ особенностей метеорологических условий вегетационных периодов за 2011-2021 гг. и рассчитан гидротермический коэффициент.

Так, средняя температура воздуха за вегетационный период роста и развития гороха посевного (апрель-август) изменялась по годам в пределах от 14,6 до 17,6 °С, при этом стоит отметить тот факт, что температурный режим превышал средние климатические нормы на 0,6-3,1 °С. Особенно жарким выдался вегетационный сезон 2018 года, в котором во все без исключения месяцы температура превышала климатическую норму на 2,2-4,2 °С. Наиболее близкий к климатической норме температурный режим 2017 года, когда зафиксировано незначительное отклонение от нормы 0,3-0,6 °С, кроме августа (+2,0 °С).

Анализируя сумму осадков за вегетацию 2011-2021 гг., установлено, что данный показатель изменялся от 220 до 417 мм. Недостатком осадков характеризовались 45,5 % анализируемых лет (2013, 2015, 2016, 2019, 2020 гг.). Выше климатической нормы сумма осадков была в 2011 г. (+42 мм); 2012 г. (+82 мм); 2014 (+7 мм); 2017 г. (+29 мм) и 2021 г. (+69 мм). На уровне средних многолетних показателей осадки отмечены в 2018 году (347 мм). Но, несмотря на это, распределение осадков было неравномерным, например в 2012 г., в период, когда горох посевной наиболее восприимчив к недостатку влаги (май и июнь), сумма осадков была ниже климатической нормы. Похожая ситуация сложилась и в 2017 г., только в этом случае недостаток влаги в мае (-35 мм от нормы) был еще жестче.

Данные о сумме осадков не могут полностью характеризовать условия увлажнения, т. к. последнее зависит не только от прихода влаги, но и от расхода – испарения с поверхности почвы и растений. Более точную характеристику увлажнения вегетационного периода можно дать с помощью условного показателя увлажнения – гидротермического коэффициента (ГТК).

Расчет ГТК показал следующее распределение вегетационных периодов анализируемых лет по условиям увлажнения: оптимальные – 36,4 %; влажные – 18,2 %, слабозасушливые – 45,4 %.

Стоит отметить и тот факт, что условия увлажнения в разрезе месяцев сильно варьировали между собой. Так, в критический период роста и развития гороха посевного (май и июнь) за 11 лет частота встречаемости периодов с недостатком влаги составила 54,5 % в мае и 63,6 % в июне. Особенно негативно сказывается в дальнейшем на формировании продуктивности недостаток влаги в июне месяца, когда проходят фазы бутонизации и цветения. Что касается оптимальных условий увлажнения, то в мае их не было вообще, в июне они наблюдались только в 2012 г. Влажными за изучаемый период были 45,5 % лет в мае и только 27,3 % в июне.

Обилие осадков за вегетацию также является негативным фактором, особенно, когда избыток влаги наблюдается в момент созревания гороха посевного и в предуборочный период (II-III декады июля - август). Так, за 2011-2021 гг. июль и август в 45,4 и 27,3 % лет соответственно характеризовались избыточным увлажнением, что спровоцировало развитие болезней, а также затруднило ход уборочной кампании. Оптимальных периодов в эти месяцы было только 18,2 %. Недостаток влаги отмечен в 36,4 % лет в июле и 54,5 % в августе.

Все эти колебания гидротермического коэффициента сказались и на урожайности гороха посевного, которая менялась в зависимости от года и составила 12,4-42,8 ц/га. Наиболее оптимальным для роста и развития культуры был 2020 г. (42,8 ц/га). Также стоит отметить и 2017 г. с урожайностью 34,7 ц/га, несмотря на то, что в данном году май характеризовался как очень засушливый, избыточное количество осадков, выпавших в апреле (+22 мм к климатической норме), позволило скорректировать недостаток майской влаги.

Расчет корреляционной зависимости между ГТК и адаптивными возможностями гороха посевного в разрезе месяцев показал особенно тесную связь между условиями увлажнения в июне и продуктивностью гороха ($r = 0,70369$).

ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СОРТОВ РАННИХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ

Леонович И. С., Капичникова Н. Г., Будилович К. А.

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В вопросах регулирования плодовой нагрузки деревьев, управления качеством урожая путем максимального удовлетворения потребностей плодовых растений основными элементами минерального питания достигнуты определенные успехи. Тем не менее в области обеспечения растений элементами и сбалансированности минерального питания все еще остается много открытых вопросов, которые необходимо решать.

Макро- и микроэлементы способствуют повышению не только продуктивности, но и улучшению качества плодов и их лежкости, устойчивости плодовых растений к стрессовым факторам. Регуляторы роста применяются в плодородстве для управления ростом, цветением, созреванием и качеством плодов, повышения устойчивости растений к стрессам и т. д. [1-8].

Исследования, с целью оценить влияние и выделить оптимальный препарат, повышающий выход товарной продукции у сортов яблони ранних сроков созревания Мечта (2014 г. посадки) и Коваленковское (2014 г. посадки) на полукарликовом подвое 54-118, проводили в 2018-2020 гг. в отделе технологии плодородства РУП «Институт плодородства».

Отмечена сортовая реакция яблони на некорневое внесение препаратов различного спектра действия – регулятора роста Эпин, комплексного удобрения КомплеМет СО и органоминерального удобрения Мегафол.

У яблони сорта Мечта в сумме за три года исследований по выходу плодов первого товарного сорта и валовому сбору плодов выделились варианты некорневого применения комплексных препаратов: комплексное удобрение КомплеМет СО – 87 % (19,0 т/га) и органоминеральное удобрение Мегафол – 87 % (17,8 т/га), – обеспечивающие повышение товарного качества и получение плодов первого товарного сорта на 1,0-2,2 т/га больше, чем в контроле.

У яблони сорта Коваленковское в сумме за три года исследований по выходу плодов первого товарного сорта и валовому сбору плодов выделился вариант некорневого применения комплексного удобрения КомплеМет СО – 85,5 % (8,4 т/га), обеспечивающий повышение товарного качества и получение плодов первого товарного сорта на 1,2 т/га больше, чем в контроле.

Некорневые обработки комплексными препаратами (органоминеральное удобрение Мегафол или комплексное удобрение КомплеМет СО) позволяют в отдельные годы получать до 98 % плодов высокого товарного качества на момент сбора урожая яблони сортов раннего срока созревания.

В результате проведенных исследований установлено, что применение комплексных препаратов различного действия в среднем за три года исследований повлияло на товарное качество получаемого урожая. У деревьев сорта Мечта выход плодов первого и второго товарных сортов при некорневом внесении регулятора роста Эпин составил 97 %, при внесении органоминерального удобрения Мегафол – 97,5 %, при внесении комплексного удобрения КомплеМет СО – 95,8 %, что на 2,1-3,8 % больше, чем в контроле.

У яблони сорта Коваленковское выход плодов первого и второго товарных сортов при некорневом внесении комплексного удобрения КомплеМет СО составил 95,3 %, что на 1,6 % больше, чем в контроле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анспок, П. И. Совершенствование способов применения микроэлементов в растениеводстве / П. И. Анспок // Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – Самарканд, 1990. – С. 115-116.
2. Макаренко, Л. Н. Основные тенденции применения минеральных удобрений за рубежом / Л. Н. Макаренко. – М.: ВНИИТЭИ агропром. – 1990. – 64 с.
3. Кондаков А. К. Эффективное удобрение, устойчивость садов и качество плодов / А. К. Кондаков // Научные основы устойчивого садоводства в России: сб. докл. конф., Мичуринск, 11-12 марта 1999 г. / ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1999. – С.114-117.
4. Боровик Е. С. Влияние некорневого внесения макро- и микроэлементов на рост и развитие деревьев яблони в плодоносящем саду / Е. С. Боровик, И. С. Леонович // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 91-98.
5. Капичникова, Н. Г. Роль элементов питания в жизни плодовых растений и некорневое внесение комплексных микроудобрений / Н. Г. Капичникова, И. С. Леонович, Т. В. Рябцева, Е. С. Боровик // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 6. – С. 87-91.
6. Рекомендации по применению макро- и микроудобрений в яблоневом саду: науч.-метод. изд. / РУП «Ин-т плодоводства»; сост. И. С. Леонович [и др.]. – Самохваловичи, 2011. – 16 с.
7. Боровик, Е. С. Влияние биорегулятора Эпин на рост, плодоношение и качество плодов яблони / Е. С. Боровик, И. С. Леонович, Н. Г. Капичникова // Плодоводство: науч. тр. /

РУП «Ин-т плодородства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]– Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – С. 60-66.

8. Рекомендации по применению регуляторов роста и биопрепаратов в яблоневом саду: науч.-метод. изд. / РУП «Ин-т плодородства»; сост. И. С. Леонович [и др.]. – Самохваловичи, 2011. – 15 с.

УДК 68.85.29

ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧИМ ОРГАНАМ АГРЕГАТА ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ СКЛОНОВЫХ ЗЕМЕЛЬ И ВЫБОР ИХ ТИПА

Лепешкин Н. Д.¹, Мижурин В. В.¹, Филиппов А. И.²

¹ – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Предотвратить водную эрозию на склоновых землях возможно только путем задержания и накопления влаги от осадков на месте их выпадения.

Одним из путей, способным обеспечить данное условие, является безотвальная обработка почвы, для осуществления которой необходимо разработать соответствующий комбинированный почвообрабатывающий агрегат, в состав которого должны входить последовательно установленные дисковые, рыхлительные и прикатывающие рабочие органы [1]. Поскольку в последние годы создано значительное количество различных конструкций указанных рабочих органов, которые отличаются друг от друга в основном типом, то выбор типа рабочих органов с учетом выполнения предъявляемых к ним требований является актуальной задачей.

Основными требованиями к дисковым рабочим органам, которые они должны выполнять при работе в составе агрегата, являются обеспечение предварительного рыхления верхнего слоя почвы и измельчение (резание) растительных остатков перед рыхлительными рабочими органами, при этом большая часть растительных остатков должна находиться на поверхности поля и в верхнем слое, что позволит создать после прохода всех рабочих органов верхний мульчирующий слой. Кроме этого, дисковые рабочие органы не должны быть энергоемкими.

Рыхлительные рабочие органы должны обеспечить послойное рыхление почвы на двух уровнях. На первом уровне рыхление на глу-

бину обычной обработки, т. е. на глубину пахотного слоя, и на втором уровне – глубокое рыхление (до 40 см) с образованием на дне слоя гребней.

Прикатывающие рабочие органы должны восстанавливать разрушенную рыхлительными рабочими органами плотность до оптимальной, дробить комья почвы, которые образуются на поверхности поля после прохода рыхлительных рабочих органов, выравнивать поверхность, а также данные рабочие органы должны выполнять роль опоры, относительно которой будет удерживаться и настраиваться заданная глубина обработки. Кроме этого, прикатывающие рабочие органы должны окончательно формировать мульчирующий слой из растительных остатков и почвы.

С учетом достоинств и недостатков различных рабочих органов при комплектовании почвообрабатывающего агрегата для основной безотвальной обработки склоновых земель целесообразно использовать следующие их типы.

Дисковые рабочие органы должны включать волнистые диски, т. е. быть волнистого типа. При этом искривление волны должно происходить не от центра диска, а на некотором расстоянии по радиусу и под углом к нему [1, 2]. Рыхлительные рабочие органы должны быть чизельного типа и состоять из жесткой стойки, наральника (долота) и съемных боковых ножей. Фронтальная поверхность стойки должна иметь режущие кромки, а боковые ножи должны быть установлены с возможностью регулировки их угла наклона к горизонту и их расположения по вертикали [3, 4]. Прикатывающие рабочие органы должны быть объединены в блок прикатывающих катков, который должен включать два катка: опорно-прикатывающий и мульчирующий. При этом опорно-прикатывающий каток должен быть кольчатого типа и состоять из полого цилиндра, на наружной поверхности которого должны быть равномерно расположены зубчатые диски, а между ними установлены планчатые чистики [5]. Мульчирующий каток должен быть планчатого типа и состоять из дисков, к наружной поверхности которых должны быть приварены планки, при этом планки должны быть наклонены к горизонту в поперечном и продольном направлениях [6-12].

Таким образом, обоснованные типы дисковых, рыхлительных и прикатывающих рабочих органов способны обеспечивать предъявляемые к ним требования и могут стать основной при разработке конструкции нового агрегата для обработки склонов в условиях Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лепешкин, Н. Д. Механизация почвозащитного земледелия / Н. Д. Лепешкин, А. А. Точицкий, А. Ф. Черныш // Наука и инновации. – 2014 – № 10 (140). – С. 26-28.
2. Лепешкин, Н. Д. Об использовании машин для вертикальной обработки почвы в условиях Республики Беларусь / Н. Д. Лепешкин, В. В. Мижурин, Д. В. Заяц // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2013. – Вып. 47 – С. 37-43.
3. Лепешкин, Н. Д. Анализ конструкций рабочих органов для глубокой безотвальной обработки почвы / Н. Д. Лепешкин, Н. С. Высоцкая, А. Н. Юрин // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы междунар. научн.-техн. конф. (Минск, 19 – 20 окт. 2010г.). – Минск: РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2010. Том 1. – С. 120-125.
4. Лепешкин, Н. Д. Обоснование основных параметров рабочих органов для глубокого послойного рыления / Н. Д. Лепешкин, Н. С. Высоцкая, А. Н. Юрин, С. О. Сияк // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2011. – Вып. 45 – С. 65-71.
5. Опорно-прикатывающий каток почвообрабатывающего агрегата: Евразийский патент 026011, МПК А01В 29/04 / И. И. Федорович, Н. Д. Лепешкин, Н. С. Высоцкая; заявитель РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»; заявл. 16.04.2012; опубл. 28.02.2017.
6. Лепешкин, Н. Д. Разработка оборотного 12-корпусного плуга для различных почв / Н. Д. Лепешкин, В. В. Мижурин, Д. В. Заяц, А. И. Филиппов // Сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 102-104.
7. Перспективный плуг ПО-(8+4)-40 для тракторов мощностью 450 л.с. / Н. Д. Лепешкин [и др.] // Вестник Белорус. гос. с.-х. акад. № 1. г. Горки, 2021. – С. 167-171.
8. Филиппов, А. И. К вопросу защиты склоновых земель от водной эрозии / А. И. Филиппов, Н. Д. Лепешкин, А. А. Точицкий, Д. В. Заяц // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно: ГГАУ, 2017. – Т. 38. – С.251-257
9. Филиппов, А. И. Технологии и средства механизации обработки склоновых земель, подверженных водной эрозии / А. И. Филиппов, Н. Д. Лепешкин, А. А. Точицкий, Д. В. Заяц // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 27 марта, 15 мая 2015 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2015. – С. 116-119.
10. Филиппов, А. И. Новые принципы конструирования почвообрабатывающей техники / А. И. Филиппов, Н. Д. Лепешкин, А. Н. Точицкий, Д. В. Заяц // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIX междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 25 марта, 7 апреля 2016 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2016. – С. 141-144.
11. Лепешкин, Н. Д. Обзор зарубежных комбинированных агрегатов / Н. Д. Лепешкин, А. И. Филиппов, А. С. Добышев, К. Л. Пузевич // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: материалы междунар. научн.-технич. конф. 19-21 окт. Минск, 2016 г. В 2 т. Т. 1. – С. 141-147.
12. Филиппов, А. И. К выбору способа посева зерновых культур и трав / А. И. Филиппов, Н. Д. Лепешкин, Э. В. Заяц, В. В. Мижурин // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции, Гродно, 31 мая, 30 марта, 20 марта 2018 г. / ГГАУ, ответственный за выпуск В. В. Пешко. – Гродно, 2018 г. – С. 251-254.

УДК 68.85.29

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РАБОТЫ АГРЕГАТА ДЛЯ ОСНОВНОЙ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СКЛОНАХ

Лепешкин Н. Д.¹, Мижурин В. В.¹, Филиппов А. И.²

¹ – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В Беларуси земли с крутизной склона более 1° под пашней занимают более 50 % [1]. На таких землях в результате водной эрозии от стока талых и ливневых вод при обычных приемах почвообработки смывается большое количество органических и минеральных веществ, теряется ценная для растений влага [2]. Особенностью обработки почвы на склонах является то, что она должна, с одной стороны, обеспечивать оптимальные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур, с другой стороны, предупреждать развитие эрозионных процессов.

Наиболее полно этим требованиям соответствует основная обработка почвы, при проведении которой формируется водозадерживающий и водонакопительный слой почвы, состоящий из мульчированного растительными остатками и почвой верхнего слоя, хорошо разрыхленного и подуплотненного среднего и разрыхленного нижнего подпахотного слоя, на дне которого должны присутствовать гребни [1-4].

Поскольку в настоящее время в республике агрегат способный сформировать такой слой за один проход по полю отсутствует, то обоснование технологического процесса его работы является актуальным.

Учитывая изложенное, нами разработан технологический процесс основной безотвальной обработки почвы, который должен выполнять новый агрегат, представленный на рисунке. Он включает несколько этапов, которые можно выполнить дисковыми, рыхлительными и прикатывающими рабочими органами.

При выполнении этапа 1 (рисунок а) производится мульчирующая обработка почвы дисковыми рабочими органами на глубину a_1 . На этом этапе происходит полное подрезание стерни и сорняков, а

мещение раскрошенной почвы на дневную поверхность поля, в результате чего образуются валики. Далее производится этап 3 (рисунок в), где с помощью прикатывающих рабочих органов (катков) производится выравнивание и уплотнение верхнего слоя почвы [8-11].

Анализ профиля (рисунок в) после проведения трех этапов показывает, что он будет содержать выровненный мульчирующий слой, состоящий из раскрошенной почвы стерни и измельченной соломы, на дневной поверхности которой будет находиться часть незаделанных растительных остатков. Ниже мульчирующего слоя почва будет полойно раскрошена на требуемые фракции и подуплотнена, а в обработанном слое будут присутствовать щели, по которым вода будет поступать в обработанный слой почвы. Вследствие того, что глубина обработки превышает глубину пахотного слоя, «плужная подошва» будет разрушена, а на дне обрабатываемого слоя будут присутствовать гребни, которые будут препятствовать внутрипочвенному стоку в направлении склона.

Таким образом, рассмотренный технологический процесс, который будет выполнять агрегат, обеспечивает все требования, предъявляемые агротехникой к основной обработке склонов, и может быть принят за основу при разработке данного агрегата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бачило, Н. Г. Энергосберегающие системы обработки почвы / Н. Г. Бачило // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: ст. научн. Материалов – Мн.: ИВЦ Минфина, 2005 – С. 12-32.
2. Лепешкин, Н. Д. Механизация почвозащитного земледелия / Н. Д. Лепешкин, А. А. Точицкий, А. Ф. Черныш // Наука и инновации. – 2014 – № 10 (140) – С. 26-28.
3. Точицкий, А. А. Склоновые земли: боремся с эрозией / А. А. Точицкий, Н. Д. Лепешкин // Белорусское сельское хозяйство – № 4 (120) – 2012 – С. 87-89.
4. Жук, А. Ф. Почвозащитные агроприемы, технологии и комбинированные машины: научн. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 144 с.
5. Лепешкин, Н. Д. Разработка оборотного 12-корпусного плуга для различных почв / Н. Д. Лепешкин, В. В. Мижурич, Д. В. Заяц, А. И. Филиппов // Сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 102-104.
6. Перспективный плуг ПО-(8+4)-40 для тракторов мощностью 450 л.с. / Н. Д. Лепешкин [и др.] // Вестник Белорус. гос. с.-х. акад. № 1. г. Горки, 2021. – С. 167-171.
7. Филиппов, А. И. К вопросу защиты склоновых земель от водной эрозии / А. И. Филиппов, Н. Д. Лепешкин, А. А. Точицкий, Д. В. Заяц // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно: ГГАУ, 2017. – Т. 38. – С. 251-257
8. Филиппов, А. И. Технологии и средства механизации обработки склоновых земель, подверженных водной эрозии / А. И. Филиппов, Н. Д. Лепешкин, А. А. Точицкий, Д. В. Заяц // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 27 марта, 15 мая 2015 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2015. – С. 116-119.
9. Филиппов, А. И. Новые принципы конструирования почвообрабатывающей техники / А. И. Филиппов, Н. Д. Лепешкин, А. Н. Точицкий, Д. В. Заяц // Современные технологии

сельскохозяйственного производства: материалы XIX междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 25 марта, 7 апреля 2016 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2016. – С. 141-144.

10. Лепешкин, Н. Д. Обзор зарубежных комбинированных агрегатов / Н. Д. Лепешкин, А. И. Филиппов, А. С. Добышев, К. Л. Пузевич // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: материалы междунар. науч.-технич. конф. 19-21 окт. Минск, 2016 г. В 2 т. Т. 1. – С. 141-147.

11. Филиппов, А. И. К выбору способа посева зерновых культур и трав / А. И. Филиппов, Н. Д. Лепешкин, Э. В. Заяц, В. В. Мижурин // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции, Гродно, 31 мая, 30 марта, 20 марта 2018 г. / ГГАУ, ответственный за выпуск В. В. Пешко. – Гродно, 2018 г. – С. 251-254.

УДК 633.1 «321»: 632.51.038

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ ОСОТА ПОЛЕВОГО В ПОСЕВАХ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ

Лобач О. К., Сорока Л. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

В связи с отсутствием биологического порога вредности осота полевого в посевах яровых зерновых культур проведены исследования по их установлению. Исследования проводили в условиях 2019 г. и 2020 г. в посевах пшеницы яровой сорт Дарья и ячменя ярового сорт Магутны на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района) на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами, защиту культур от вредителей и болезней и уборку урожая проводили в соответствии с интенсивной технологией возделывания. Влияние уровня засоренности посевов ячменя и пшеницы яровых осотом полевым проводили согласно общепринятым методикам (метод постоянных площадок) [1]. Уборку урожая проводили вручную. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [2].

Результаты исследований показали, что одно растение осота полевого снижает урожай зерна ячменя ярового от 1 до 10 %, при произрастании двух растений потери урожая составили 9-22 %, при трех – 16-35 %, при 4 – 25-30 %, 5 растений снизили урожай зерна на 31-33 %. В посевах чистых от сорняков урожайность ярового ячменя составила 42-65 ц/га.

Посредством статистической обработки данных установлено, что порог вредоносности осота полевого в посевах ячменя ярового, при котором происходит достоверное снижение урожая зерна культуры, составил 1,2-2,2 растения на 1 м².

В посевах яровой пшеницы одно растение осота полевого снижало урожай зерна от 2 до 8 %, два растения – от 7 до 20 %, при произрастании трех растений потери урожая зерна составили 18-28 %, четырех – 23-28 %, пяти – 24-29 %. В посевах чистых от сорняков урожайность яровой пшеницы составила 50-64 ц/га. Используя показатель НСР₀₅, установлено, что порог вредоносности осота полевого в посевах яровой пшеницы, при котором происходит достоверное снижение урожая зерна культуры, составил 1,4-2,2 растения на 1 м².

В результате оценки корреляционной связи между урожайностью ячменя ярового, численностью и массой осота полевого определено, что наиболее сильная зависимость наблюдалась между урожайностью ячменя и численностью осота полевого. Коэффициент корреляции (r) в годы исследований составлял 0,91 и 0,98 по численности и 0,85 и 0,97 по массе. Урожайность ячменя ярового в 2019 году зависела от численности осота полевого на 82 %, от массы на 73 %, в 2020 году – от численности на 96 %, от массы на 95 %. Определено, что при увеличении засоренности на 1 растение осота полевого на 1 м², в 2019-2020 гг. потери урожая составляли 2,29-4,13 ц/га по численности и 0,06-0,30 ц/га по массе.

В посевах пшеницы яровой коэффициент корреляции составил 0,97 по численности и 0,92 и 0,97 по массе. Урожайность пшеницы яровой в 2019 г. зависела от численности осота полевого на 94 % и от массы на 85 %, в 2020 году – и от численности, и от массы на 95 %.

Потери урожая пшеницы яровой при увеличении засоренности на 1 растение осота полевого на 1 м² составили 3,19-3,42 ц/га по численности и 0,15-0,46 ц/га по массе.

Таким образом, установлено, что в условиях 2019-2020 гг. биологический порог вредоносности осота полевого в посевах ячменя ярового и пшеницы яровой составил 1-2 шт./м².

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, А. С. Оценка критического периода и порога вредоносности сорняков в посевах ячменя / А. С. Андреев, В. С. Терещук, А. А. Шевчук // Защита растений: сб. науч. тр. / Беларус. НИИ защиты растений. – Минск, 1985. – Вып. 10. – С. 79-85.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 632.523(476)

ЗОЛОТАРНИК КАНАДСКИЙ (SOLIDAGO CANADENSIS L.) – ОПАСНЫЙ ИНВАЗИВНЫЙ ВИД НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Лосевич Е. Б., Бородин П. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Золотарник канадский, или золотая розга канадская (*Solidago canadensis* L.) – многолетнее травянистое растение из семейства Астровые. Он был впервые интродуцирован в Европу как декоративное растение из Северной Америки в конце XVII в. - начале XVIII в. Сначала это привлекательное растение культивировали в ботанических садах, но постепенно оно перекочевало в огороды и палисадники, на лесные опушки, обочины дорог и кладбища.



В начале XX в. Н. И. Вавиловым семена разных видов золотарника были завезены из Флориды в Россию как перспективного каучуконосного растения. Позже выяснилось, что большинство видов золотарника для производства каучука непригодны, но, благодаря нетребовательности к условиям произрастания, они успешно акклиматизировались и к 1950 г. «захватили» большую часть континента. Помимо Европы, золотарник внедрился в экосистемы Австралии, Японии, Новой Зеландии, Тайваня, Закавказья и Сибири [3].

Надо признать, что золотарник канадский обладает многими полезными свойствами. Это растение может рассматриваться как перспективная эфиромасличная и лекарственная культура, из него можно получать натуральный краситель для тканей. Китайскими учеными обнаружено, что эфирные масла из листьев золотарника канадского проявляли цитотоксическую активность в отношении раковых клеток у мышей.

Проблема в том, что, как и борщевик Сосновского, этот вид «уходит» с территории культивирования и быстро распространяется, постепенно вытесняя аборигенные виды растений. Этот вид не имеет статуса опасного сорного растения, поскольку на полях он легко уничтожается вспашкой. Серьезную проблему золотарник канадский представляет в посевах многолетних культур, садах, лесных питомниках. В Беларуси

золотарник канадский причислен к шести наиболее опасным видам инвазивных растений. Поселяясь в луговых и пойменных экосистемах, он угнетает и часто полностью вытесняет аборигенные виды, меняет структуру сенокосных угодий и ухудшает качество заготавливаемого сена.

Научными исследованиями подтверждено, что пыльца золотарника канадского является аллергеном. Обычно причиной поллиноза являются ветроопыляемые растения, способные вызывать респираторные аллергозы. Растение золотарник канадский относится к насекомоопыляемым, вероятно, его высокая сенсибилизирующая активность может быть связана со свойствами пыльцы, которая имеет склонность к склеиванию и образованию микрокомочков, вызывающих контактные аллергические реакции [1].

Агрессивное внедрение золотарника канадского в естественные экосистемы связано с его высокой аллелопатической активностью. В этой связи изучение аллелопатической активности растений золотарника канадского для поиска путей ограничения его распространения и использования в хозяйственных целях является актуальной задачей [2].

Изучение влияния водных экстрактов, полученных из растений золотарника канадского, на рост проростков озимого рапса (тест-культуры) проводили в лабораторных условиях на кафедре агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии УО «ГГАУ». Установлено, что характер влияния водного экстракта из растений золотарника канадского на рост проростков озимого рапса зависит от его концентрации. Сильное ингибирующее действие проявляется при высоких концентрациях водного экстракта (5-10 %), при низких концентрациях (1 % и менее) угнетения ростовых процессов не наблюдалось.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аллерген из растения золотарник канадский / О. В. Пронькина [и др.] // Сборник научных трудов «Здоровье и образование в XXI веке». – 2008. – Т. 10. – № 3. – С. 129.
2. Влияние водных экстрактов из листьев и корневищ золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) на рост проростков тест-культур / В. Н. Прохоров [и др.] // в кн.: Клеточная биология и биотехнология растений. Тезисы докладов II Межд. науч.-практ. конф. БГУ, Институт леса НАН Беларуси. – 2018. – С. 101.
3. Лях, Ю. Г. Экологическое значение золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в рекреационной зоне города Минска и методы борьбы с ним / Ю. Г. Лях, А. Р. Трифонова // Актуальные вопросы и инновационные технологии в развитии географических наук: Всероссийская научная конференция. Ростов-на-Дону – Таганрог, 2020. – С. 494-496.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ КОМПАНИИ «ЯРА» НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Лосевич Е. Б., Турук Е. В., Юргель С. И., Зверинская Н. И.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Международная компания «Яра» (Yara) производит минеральные удобрения уже более 100 лет. Ежегодно выпускается порядка 20 млн. т высококачественных удобрений, которые поставляются в более чем 120 стран мира [1]. Комплексные удобрения компании «Яра» разработаны специально для использования в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. С ними растения получают сбалансированное питание, в котором сочетаются аммиачный и нитратный азот, легкоусвояемые формы фосфора, хлорид или сульфат калия. Усовершенствованный состав удобрений и метаболическое взаимодействие веществ обеспечивают быстрое всасывание питательных элементов при некорневой подкормке растений [1, 2].

Исследования проводились на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2021 г. Почва агродерново-подзолистая связносупесчаная. Содержание гумуса – 1,83 %, pH – 6,1, P₂O₅ – 265 мг/кг, K₂O – 176 мг/кг. Содержание подвижных форм меди (1,0М HCl) – 1,7 мг/кг, цинка (Zn) (1,0М HCl) – 2,3 мг/кг, обменного марганца (1,0 М KCl) – 0,62 мг/кг, водорастворимого бора – 0,60 мг/кг. Общая площадь делянки – 25 м², учетная – 16 м², повторность 4-кратная. В задачи исследований входило изучить влияние удобрений компании «Яра» на урожайность и качество зерна озимой пшеницы (сорт Скаген).

Проведенные исследования установили, что некорневые подкормки удобрениями компании «Яра» способствовали повышению урожайности зерна озимой пшеницы на 6,6-16,1 ц/га соответственно по сравнению с фоновым вариантом (таблица). Наиболее выраженное положительное влияние оказали удобрения YaraTerra Folicare 12-46-8 (16,1 ц/га) и ЯраВита Тиотрак (14,2 ц/га). Повышение урожайности относительно фона происходило главным образом за счет таких элементов, как число зерен в колосе и масса 1000 зерен. Для удобрений YaraTerra Folicare и ЯраВита Тиотрак масса 1000 зерен повышалась относительно фона на 1,6 и 1,9 г соответственно.

Из исследуемых удобрений только YaraTerra Folicare 10-5-40 и ЯраВита Тиотрак обеспечили повышение содержания в зерне озимой пшеницы общего азота (соответственно на 0,18 и 0,60 % относительно фона), сырого протеина (0,2 и 0,4 %) и клейковины (на 2,5 и 0,8 %). Содержание фосфора в зерне повышалось от использования ЯраВита Тиотрак (на 0,1 %). На процентное содержание в зерне калия исследуемые удобрения влияния не оказали.

Таблица – Влияние удобрений компании «Яра» на урожайность и качественные показатели зерна озимой пшеницы

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Сырой протеин, %	Клейковина, %
1. Контроль без удобрений	22,8	-	35,9	9,8	20,8
2. N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₅₀ – Фон	30,0	-	40,4	10,6	22,5
3. Фон + YaraTerra Folicare 10-5-40 – А*	40,1	10,1	40,9	11,8	25,0
4. Фон + YaraTerra Folicare 12-46-8 – В*	46,1	16,1	42,0	10,0	21,0
5. Фон + YaraTerra Folicare 18-18-18 – Б*	36,6	6,6	39,0	10,1	21,3
6. Фон + ЯраВита Тиотрак – Г*	44,4	14,2	42,3	11,0	23,3
НСР ₀₅		2,3	1,8	1,1	1,5

Примечание – * Фазы развития растений в период применения удобрения: А – кущение; Б – начало трубкавания; В – флаг-лист; Г – начало колошения

ЛИТЕРАТУРА

1. Евдокимова, Т. В. Удобрения компании «Яра» для зеленных культур / Т. В. Евдокимова // Гавриш. – 2011. – № 2. – С. 20-22.
2. Исламгулов, Д. Р. Удобрения Яра – залог высокой продуктивности / Д. Р. Исламгулов, Р. Р. Алимгафаров, Р. И. Еникеев // сб.: Достижения науки и инновации для аграрного производства. Матер. науч. конф., Башкирский государственный аграрный университет. – 2016. – С. 27-29.
3. Gafarova, Z. V. Yara – Fertilizers of New Generation / Z. V. Gafarova, D. R. Islamgulov // News of Science and Education. – 2018. – V. 3. – № 5. – P. 20-22.

ЗАВИСИМОСТЬ БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА КОРМОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ СОРГОВЫХ И ПРОСОВИДНЫХ КУЛЬТУР С АМАРАНТОМ ОТ ВИДОВОГО НАБОРА КОМПОНЕНТОВ И ИХ СООТНОШЕНИЯ

Макаро В. М., Гавриков С. В., Бабич Б. И.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Поиск новых альтернативных кормовых источников способствует повышению интереса к возделыванию как перспективного сырья для корма таких культур, как сорго сахарное, суданская трава, африканское просо, амарант.

Объединение в растительное сообщество вышепредставленных культур позволит, наряду с созданием травостоев, имеющих высокую пластичность к неблагоприятным погодным условиям, обеспечивать получение корма с оптимальными качественными показателями для кормления сельскохозяйственных животных. Данные кормовые угодья будут подходить к использованию во второй половине лета, когда происходит снижение продуктивности многолетних трав. Благодаря способности к отрастанию культур, входящих в их структуру, травостой можно будет включать в схему зеленого конвейера в несколько этапов: основной период использования – июль - сентябрь, а при более поздних сроках посева – до наступления заморозков [1].

Цель исследований – изучить трансформацию ботанического состава травостоя в агроценозах сорговых, просовидных культур и амаранта в зависимости от набора компонентов и их соотношения

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 5,3, гумус – 1,17 %, содержание P_2O_5 – 223 и K_2O – 232 мг/кг почвы.

При создании бинарных сообществ нормы высева компонентов устанавливались из расчета: амарант кормовой /злаковые виды (сорго сахарное, суданская трава, африканское просо) – 50 % /50 %, 50 % /75 %, 75 % /50 %, 75 % /75 % от нормы высева в чистом виде. Для расчета использовались следующие нормы высева в чистом виде: сорго сахарное, африканское просо – 1,0 млн. всхожих семян/га, судан-

ская трава – 2,0 млн. всхожих семян/га, амарант кормовой – 5,0 млн. всхожих семян/га.

Как показали результаты исследований, видовой и количественный составы созданных бинарных сообществ оказывали влияние на содержание культур в получаемой растительной массе. В частности, наибольшим участием в урожае среди сорговых и просовидных культур характеризовалась суданская трава – 39,9-72,5 % и африканское просо – 44,7-61,7 %. Несколько меньшим было содержание сорго сахарного (29,4-51,9 %).

Количество амаранта в составе созданных сообществ варьировало в широком диапазоне (с 27,5 до 70,6 %) и при высева с сорго сахарным составило 48,1-70,6 %, с суданской травой – 27,5-60,1 %, с африканским просо – 38,3-55,3 %.

Определяющим фактором, влияющим на выше представленный показатель, была норма высева компонентов, входящих в состав ценозов, повышение которой у сорговых и просовидных культур с 50 % от высева в чистом виде до 75 % способствовало росту их участия в структуре травостоя на 14,0-18,1 % по сорго сахарному, на 11,7-19,4 % по суданской траве и на 10,5-13,9 % по африканскому просо. Такая же закономерность прослеживается и у амаранта кормового. Не зависимо от вида сопутствующей злаковой культуры и нормы введения ее в состав травостоя, повышение количества высеваемых семян амаранта кормового приводило к повышению его участия в структуре получаемого корма на 3,1-20,9 %.

Наиболее благоприятные условия для роста и развития амаранта кормового (долевое участие 55,3-70,6 %) складывались в сообществе с сорго сахарным, суданской травой и африканским просо при соотношении компонентов соответственно 75 % / 50 % от нормы высева в чистом виде.

Таким образом, ботанический состав агроценозов сорговых или просовидных культур с амарантом кормовым находился в прямой зависимости от нормы включения видов в состав смеси. При создании таких сообществ лучшая структура получаемых кормов обеспечивается при схеме, когда используется нормы высева амаранта из расчета 75 % от нормы высева в чистом виде, а злакового компонента – 50 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егорова, О. В. Направления совершенствования кормопроизводства как связующей отрасли животноводства и растениеводства / О. В. Егорова; институт экономики НАН Беларуси – Минск, 2018. – С. 32-33.

ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ КАК СРЕДСТВО АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА

Малярчук В. Н., Федорчук Е. Н.

Южноукраинский филиал Украинского научно-исследовательского института прогнозирования и испытания техники и технологий для сельскохозяйственного производства им. Леонида Погорелого г. Херсон, Украина

Органическое сельское хозяйство – форма сельского хозяйства, в рамках которой происходит сознательная минимизация использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок. А для увеличения урожайности, обеспечения культурных растений элементами минерального питания, борьбы с вредителями и сорняками более активно применяется эффект севооборотов, органических удобрений (навоз, компост, послеуборочные остатки), различные способы обработки почвы и т. д.

Основная задача, которая была поставлена на изучение, – определение влияния жидкого органического удобрения Риверм на повышение продуктивности отрасли растениеводства и сохранение плодородия почвы в севооборотах на неполивных землях Юга Украины, а также исследования изменений качественного состояния почвы и ее способности удерживать влагу в условиях увеличения засушливости климата при внесении Риверм.

Исследование проводилось в течение 2020-2021 гг. на опытном поле Южноукраинского филиала УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого, в зернопаропропашном севообороте. Территориально опытное хозяйство находится в наиболее засушливой части Степной зоны, которая характеризуется высокими тепловыми ресурсами и низким коэффициентом влагообеспеченности. Пшеницу озимую (сорт Херсонская-99) высевали по пару. Повторность в опыте 3-разовая.

Почва опытного поля темно-каштановая, среднесуглинистая, плотность сложения в равновесном состоянии $1,38 \text{ г/см}^3$. В гранулометрическом составе почвы преобладает фракция крупной пыли (38,1 % в пахотном слое), поэтому она легко подвергается эрозионным процессам.

В севообороте в течение двух лет исследовали действие жидкого органического удобрения Риверм:

1. Контроль (без удобрений);

2. Органическое удобрение Риверм 5 л/га.

Риверм – жидкое суспензированное органическое удобрение нового поколения. По составу это водная вытяжка из биогумуса, которая включает в себя усваиваемые растениями гуминовые вещества, макро- и микроэлементы и ионы. Полученный раствор является ионным, что обеспечивает его высокую биодоступность для растений.

Риверм использовали для внекорневых подкормок пшеницы озимой во время вегетации: первую обработку проводили 1,5%-м раствором (200 л/га воды + 3 л Риверм) в фазе до выхода растений в трубку; вторую обработку – 1%-м раствором (200 л/га воды + 2 л Риверм) на 5-й день после цветения озимой пшеницы.

Сравнительный анализ данных агрохимического исследования почвы после уборки урожая свидетельствует об определенном косвенном влиянии жидкого органического удобрения Риверм на содержание основных элементов минерального питания. В частности, в течение периода исследования отмечено увеличение содержания органического вещества (лабильное гумуса) в почве на 6,01 %, который поднялся до уровня 2,10 %, против низкого уровня обеспеченности (1,98 %) до использования удобрения Риверм. На контроле, где органическое удобрение не вносилось, при определении после уборки урожая пшеницы озимой содержание гумуса снизилось до 1,94 %, или на 2,1 относительных процента.

Года, в которых проводились исследования, достаточно сильно отличались своими природно-климатическими условиями. Так, 2020 г. был среднесухим с недостаточным коэффициентом увлажнения, в то время как 2021 г. характеризовался аномально высоким количеством осадков, что привело к достаточным и даже избыточным (в два раза выше среднеголетних показателей) запасам продуктивной влаги в метровом слое почвы под посевами озимых зерновых культур. Понятно, что такая разница в запасах почвенной влаги не могла не повлиять на урожайность. Однако в обоих случаях наивысший уровень урожайности зерна пшеницы озимой сорта Херсонская-99 был сформирован на делянках, обработанных Ривермом, где он составил в 2020 г. 2,11 т/га, а в 2021 – 3,72 т/га, что соответственно на 14,7 и 12,7 % выше, чем в контроле.

В результате проведенных исследований, эффективность применения органического удобрения Риверм была подтверждена при выращивании пшеницы озимой сорт Херсонская-99 в условиях южной Степи Украины в зернопаропропашном севообороте. Применение органического удобрения значительно повысило содержание элементов ми-

нерального питания (NPK) в почве, что привело к увеличению урожайности пшеницы озимой в среднем на 14 %.

УДК 595.768.23(582.734)

ЖУКИ-ДОЛГОНОСИКИ (CURCULIONIDAE), СВЯЗАННЫЕ С ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫМИ РАСТЕНИЯМИ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE В УСЛОВИЯХ УРБОЦЕНОЗОВ

Мелешко Ж. Е.

Белорусский государственный университет
г. Минск, Республика Беларусь

Жуки-долгоносики (Curculionidae) относятся к многочисленной группе фитофагов, связанной в своем развитии с большим числом как травянистых, так и древесно-кустарниковых растений. Интерес к изучению фитофагов урбанизированных территорий возник еще в середине прошлого столетия и связан в первую очередь с важной ролью зеленых насаждений как основного фактора улучшения климата и оздоровления воздуха в городах [7]. Расширение территорий городов, в свою очередь, способствует увеличению возможностей проникновения видов фитофагов из природных биоценозов и перехода к питанию на декоративных и культурных растениях. Быстрое освоение фитофагами древесно-кустарниковых растений урбоценозов связано с тем, что они, как правило, располагаются на небольших площадях и состоят из более многочисленных видов по сравнению с естественными территориями. При массовом развитии жуки-долгоносики могут наносить существенный вред, обгрызая листья, повреждая генеративные части растений, корневую систему, луб, заболонь, приводя к утрате декоративности растений, снижению продуктивности плодов, усыханию [1-6].

Целью данной работы был мониторинг видового состава жуков-долгоносиков на декоративных и культивируемых растениях семейства Rosaceae в условиях урбоценозов.

Для сбора, фиксации и определения материала применялись стандартные энтомологические методы. Материал собирался в зеленых зонах (парки, скверы, сады, придомовые территории) г. Минска, г. Любань (Минская обл.), г. Жлобин (Гомельская обл.).

За время исследования было зарегистрировано 22 вида (таблица), относящихся к 2 подсемействам Mesoptiliinae (Lacordaire, 1863) и Curculioninae (Latreille, 1802).

Таблица – Видовой состав жуков-долгоносиков, зарегистрированных на растениях сем. Rosaceae

Вид	Места сбора		
	г. Минск	г. Любань	г. Жлобин
<i>M. cerasi</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+
<i>M. ruficornis</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+
<i>Anthonomus pedicularius</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
<i>A. pomorum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
<i>A. rubi</i> (Herbst, 1795)	+	+	-
<i>A. rufus</i> (Gyllenhal, 1836)	+	-	-
<i>A. rectirostris</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+
<i>Tanymecus palliatus</i> (Fabricius, 1793)	+	+	-
<i>Phyllobius arborator</i> (Herbst, 1797)	+	+	+
<i>Ph. maculatus</i> (Tournier, 1880)	+	+	+
<i>Ph. oblongus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
<i>Ph. pyri</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
<i>Ph. viridiaeris</i> (Laicharting, 1781)	+	-	-
<i>Ph. viridicollis</i> (Fabricius, 1792)	-	+	-
<i>Polydrusus pilosus</i> (Gredler, 1866)	+	-	-
<i>P. inustus</i> (Germar, 1824)	+	-	+
<i>Eusomus ovulum</i> (Germar, 1824)	+	+	-
<i>Sciaphilus asperatus</i> (Bonsdorff, 1785)	+	+	-
<i>Brachysomus echinatus</i> (Bonsdorff, 1785)	+	+	-
<i>Otiorhynchus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
<i>Ot. raucus</i> (Fabricius, 1777)	+	-	-
<i>Ot. tristis</i> (Scopoli, 1763)	+	+	-

Анализ пищевой специализации показал, что большинство зарегистрированных видов являются полифагами (68,2 %), на долю олигофагов приходится 31,8 %, монофаги не выявлены. Из олигофагов с растениями семейств Rosaceae связаны виды рода *Magdalis* (Germar, 1817) и *Anthonomus* (Germar, 1817). *Magdalis ruficornis*, известный как вредитель плодовых деревьев и кустарников (яблони, груши, сливы, черешни), как на стадии имаго, так и личинки, которая развивается под корой, питаясь древесиной, в природных биоценозах развивается на рябине, терне и черемухе [2]. В условиях урбоценоза вид был отмечен на *Cydonia oblonga* и *Cotoneaster lucida* [12]. На культивируемых растениях *Malus* и *Pyrus* был собран *M. cerasi*. Виды рода *Anthonomus* известны как вредители генеративных частей растений при питании и яйцекладке [4, 11]. *Anthonomus pedicularius* был собран на *Sorbus aucuparia* и на шиповнике; *A. rubi* – на черемухе, яблоне, ранее отмечен на *Cotoneaster lucida*, *Sorbaria sorbifolia*, *Spiraea salicifolia* [12]; *A. pomorum* – на *Spiraea salicifolia*, *Cydonia oblonga*, *Cotoneaster lucida* [12], яблоне, боярышнике и груше; *A. rufus* – на сливе, в природе развивается на терне; *A. rectirostris* – на *Padus avium*.

Большинство полифагов, собранных на растениях семейства Rosaceae, были отмечены и на других растениях, произрастающих рядом [8-10, 12]. На шиповнике были отмечены *Phyllobius arborator*, *Ph. oblongus*, *Ph. viridicollis*, *Polydrusus inustus*, *Otiorhynchus ovatus*, *Ot. tristis*; *Sciaphilus asperatus*, *Brachysomus echinatus*; на рябине – *Polydrusus inustus*, *P. pilosus*, *Ph. maculatus*, *Eusomus ovulum*; на боярышнике – *P. pilosus*, *Ot. raucus*, *Ph. viridiaeris*; на яблоне – *Phyllobius arborator*, *Ph. oblongus*, *Ph. pyri*, *Eusomus ovulum*, *Otiorhynchus ovatus*, *Tanymecus palliatus*.

Так как полученные результаты не охватывают всех видов жуков-долгоносиков, питающихся на Rosaceae, в условиях Беларуси, следует продолжить изучение данной группы в условиях урбоценозов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольди, Л. В. Семейство Curculionidae / Л. В. Арнольди, М. Е. Терминасян, В. С. Солодовникова // Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. 2. Жесткокрылые. Ред. О. Л. Крыжановский. – Л.: Наука, 1974. – С. 218-293.
2. Барриос, Э. Э. Обзор жуков-долгоносиков рода *Magdalis* Germar (Coleoptera, Curculionidae) фауны европейской части СССР и Кавказа / Э. Э. Барриос // Энтомолог. обзор. 1986. – Т. 65. – Вып. 2. – С. 382-402.
3. Васильев, В. П. Вредители плодовых культур / В. П. Васильев, И. З. Лившиц. – М.: Колос, 1984. – 392 с.
4. Дедюхин, С. В. Долгоносикообразные жесткокрылые (Coleoptera, Curculionoidea) Вятско-Камского междуречья: фауна, распространение, экология. / С. В. Дедюхин. – Ижевск: Удмуртский университет, 2012. – 340 с.
5. Ижевский, С. С. Словарь-справочник по биологической защите растений от вредителей и болезней / С. С. Ижевский. – М., 2003. – 203 с.
6. Иоаннисиани, Т. Г. Жуки-долгоносики (Coleoptera, Curculionidae) Белоруссии / Т. Г. Иоаннисиани. – Минск: Наука и Техника, 1972. – 352 с.
7. Кривошеана, Н. П. Современные представления о насекомых-дендробионтах городских экосистем / Н. П. Кривошеана // Дендробионтные насекомые зеленых насаждений г. Москвы. – М.: Наука, 1992. – С. 5-51.
8. Мелешко, Ж. Е. К видовому составу жуков-долгоносиков г. Минска / Ж. Е. Мелешко // Антропогенная трансформация ландшафтов: сб. науч. ст. / М-во образования Респ. Беларусь, УО «Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка», Фак. естествознания; [редкол.: М. Г. Ясовев и др.]. – Минск: БГПУ, 2010. – С. 68-69.
9. Мелешко, Ж. Е. Долгоносикообразные (Curculionoidea) жуки г. Минска / Ж. Е. Мелешко // Зоологические чтения – 2015: Материалы Международной научно-практической конференции, Гродно: ГрГУ, 2015. – С. 180-183.
10. Мелешко, Ж. Е. Долгоносикообразные жуки Curculionoidea на интродуцированных растениях семейств Pinaceae, Rosaceae, Fabaceae и Oleaceae г. Минска / Ж. Е. Мелешко // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов, посвященной 110-летию со дня рождения академика Н. В. Смольского: материалы III-й Междунар. научно-практ. конф., 7–9 октября 2015, Минск. – Минск, 2015. – С. 189-191.
11. Korotyaev, V. A. Weevils of the genus *Anthonomus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) in the south of East Siberia / V. A. Korotyaev, E. V. Sofronova // Proceedings of the Russian Entomological Society. – St Petersburg, 2020. – Vol. 91. – P. 129-140.

12. Meleshko, J. To the fauna of weevils (Curculionoidea) on the introduced trees and shrubs in Minsk / J. Meleshko // AFPP – 3rd conference on maintenance of amenities area, Toulouse – 15, 16 and 17 October 2013. – P. 317-325.

УДК 633.11. «324».631.52:632.4

УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

Михайлова С. К., Янкевич Р. К., Есис И. П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Эффективность производства зерна во многом зависит от его качества. В свою очередь, главным направлением в решении проблемы повышения качества зерна в РБ является создание сортов с высоким содержанием клейковины, белка, стекловидным зерном с высокой массой 1000 зерен и устойчивых к неблагоприятному воздействию окружающей среды.

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в течение двух лет (2018-2020 гг.). В качестве объектов исследований выступали сортообразцы озимой пшеницы, полученные методом внутривидовой гибридизации и индивидуального отбора, контроль – Ядвися. Учетная площадь делянки в контрольном питомнике – 3 м², повторность четырехкратная. Количество высеянных семян составляло 500 штук на 1 м². Опыты и лабораторные исследования проводились по общепринятой методике.

Цель исследования – провести сравнительную оценку номеров озимой мягкой пшеницы в контрольном питомнике, выделить лучшие, характеризующиеся высокими показателями урожайности и качества.

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков, что дало возможность оценить изучаемый материал по урожайности и показателям качества зерна.

Урожайность является важным критерием при оценке созданных номеров озимой пшеницы. В 2018 г. максимальная достоверная прибавка урожайности зерна, по сравнению с контролем, получена при посеве номера 12-10 (+3,7 ц/га). Этот же номер был лучшим и в 2019 г. Однако в 2020 г. лучшим по урожайности был номер 8-08, достоверно превосходивший как контроль, так и номер 12-10.

Ценность сортов пшеницы определяется не только высокой урожайностью, но и показателями хозяйственной ценности на основании физико-технологического анализа зерна, основными показателями которого являются общая стекловидность, масса 1000 зерен, количество и качество клейковины.

Таблица – Урожайность и показатели качества зерна сортообразцов озимой мягкой пшеницы

Наименование сортообразцов	Биологическая урожайность, ц/га	Общая стекловидность, %	Масса 1000 зерен, г	Количество клейковины в зерне, %	Показание прибора ИДК-1, ед.	Натурная масса зерна, г/л
2018 г.						
Ядвися (контроль)	66,3	65,9	35,6	27,3	84,8	740
12-10	70,0	70,5	38,6	33,8	78,3	780
8-08	45,6	66,0	44,8	28,2	84,6	750
НСР ₀₅	2,1					
2019 г.						
Ядвися (контроль)	55,9	51,2	40,0	30,6	80,3	760
12-10	67,5	53,0	35,8	25,7	76,1	800
8-08	64,4	49,5	42,2	32,2	93,0	780
НСР ₀₅	1,5					
2020 г.						
Ядвися (контроль)	70,3	51,0	28,6	34,0	90,5	760
12-10	77,9	64,0	31,9	24,2	83,9	780
8-08	84,0	59,0	47,1	34,8	87,8	760
НСР ₀₅	1,9					

Высокоурожайный номер 12-10 отличался во все годы исследований максимальными показателями общей стекловидности, которая в 2018 г. превысила 70 %, в последующие годы составляла 53,0 и 64,0 %.

Сортообразец озимой пшеницы 8-08 характеризовался во все годы исследований высокой массой 1000 зерен, содержанием клейковины, а также высокой упругостью клейковины – 84,6-93,0 единицы в зависимости от погодных условий периода вегетации.

Высокая натурная масса зерна характерна для сортообразца 12-10.

Таким образом, результаты предварительного сортоиспытания показывают ценность номера 12-10, который в два года исследований отличался самой высокой урожайностью, а также характеризовался высокими показателями хозяйственной ценности, превосходя по ним контрольный сорт Ядвися.

ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ КОРНИШОННОГО ОГУРЦА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТОВАРНОСТЬ ПЛОДОВ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Михнюк А. В.

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Огурец известен как овощное растение уже несколько тысяч лет. Его родина – тропические и субтропические районы Индии и Китая. На территорию нынешней Беларуси он был завезен в XV в. [1].

В нашей республике огурец – это вторая по распространенности культура в защищенном грунте после томата. Посевные площади под этой культурой, наряду с сельскохозяйственными организациями, сконцентрированы в приусадебных, дачных и фермерских хозяйствах, где в последние годы сосредоточено основное производство огурца. Под огурцом занято 8,4 тыс. га сельскохозяйственных земель. Наибольший удельный вес данная культура занимает в пленочных теплицах индивидуального сектора Полесья Брестской области, где огурец сосредоточен на площади 1,5 тыс. га [2].

Ценятся огурцы в основном за их вкусовые качества. Свежие зеленцы содержат (в % к сырому весу) в среднем 94-97 % воды; всего 4-5 % сухих веществ, 0,65-0,94 % азотистых веществ; 0,08-0,10 % жира; 0,11-0,98 % глюкозы; 0,05-0,13 % сахарозы; 0,55-0,68 % клетчатки и 0,38-0,68 % золы [3].

В последнее время представляет большой интерес для производителей группа новых гибридов корнишонного огурца открытого типа с генеративным типом развития, т. к. это значительно улучшает товарность, облегчает уборку урожая и снижает затраты на пасынкование. Большое значение для получения высоких урожаев плодов корнишонного огурца является их продуктивность и относительная скороспелость. Поэтому оценка наиболее интенсивных и отзывчивых гибридов огурца из-за большого сортового ассортимента, поступающего из-за рубежа сортообразцов для выращивания в условиях весенне-летних необогреваемых теплиц при капельном орошении, является весьма актуальным.

Цель исследований – оценить гибриды огурца зарубежной селекции по скороспелости, урожайности и товарности, обеспечивающих высокую их продуктивность и качество продукции.

Научно-исследовательская работа выполнена на опытном участке РУП «Институт овощеводства», расположенном в аг. Самохваловичи Минского района, в 2021 г. Опыты заложены в четырехкратной повторности. Размер учетных делянок – 5,6 м². Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная. По степени обеспеченности элементами питания почва относится к средней группе.

Таблица – Влияние гибридов огурца зарубежной селекции на урожайность и товарность плодов, выращиваемых в необогреваемых теплицах

Гибрид огурца	Урожайность, кг/м ²	Товарность, %
Раннеспелые		
Артист F ₁	12,72	89
Авион F ₁	12,32	90
Аристан F ₁	12,88	96
Бьерн F ₁	13,64	95
Северин F ₁	14,56	90
Абсолют F ₁	13,72	96
Балкан F ₁	13,44	92
Среднеранний		
Амур F ₁	13,72	90
Альшаны F ₁	15,12	95
Эколь F ₁	14,00	93
Средний		
Директор F ₁	8,12	89
Кибрия F ₁	15,68	95

В результате проведенных исследований по изучению гибридов огурца корнишонного типа зарубежной селекции различных групп спелости выявлено, что из ранней группы спелости наиболее урожайными оказались гибриды Абсолют F₁, Бьерн F₁, Балкан F₁, Северин F₁ – 13,44-14,56 кг/м², среднеранней группы спелости – Альшаны F₁ – 15,12 кг/м², а средней – Кибрия F₁ – 15,68 кг/м².

Наибольшая товарность плодов раннеспелых гибридов Аристан F₁, Бьерн F₁, Абсолют F₁ составила 95-96 %, среднеранней группы спелости (Альшаны F₁) и средней группы спелости (Кибрия F₁) – 95 %.

ЛИТЕРАТУРА

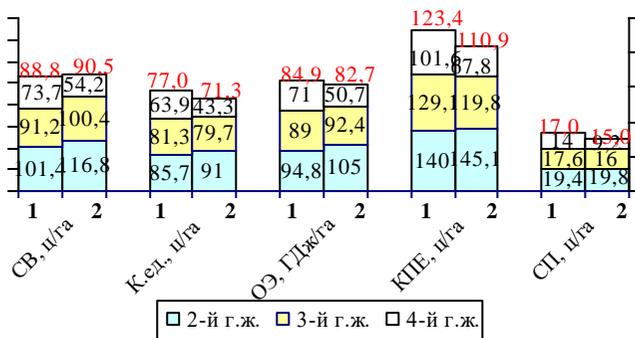
1. Налобова, В. Л. Селекция и семеноводство огурца открытого грунта / В. Л. Налобова, А. Я. Хлебородов. – Минск: Беларус. Навука, 2012. – 238 с.
2. Пивоваров, В. Ф. Селекция и семеноводство овощных культур: в 2 т. / В. Ф. Пивоваров. – М.: ВНИИССОК, 1999. – 584 с.
3. Степуро, М. Ф. Удобрение овощных культур / М. Ф. Степуро. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 193, [1] с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ЕЕ УБОРКИ

Мочалов Д. А.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
г. Жодино, Республика Беларусь

Согласно Отраслевому регламенту [1], лучшим сроком уборки люцерны является фаза бутонизации - начала цветения, после которой ежедневно теряется до 0,3 % протеина. По данным российских ученых [2], увеличение кратности скашивания травостоев люцерны, изменчивой с 2-х до 3-х, в условиях центральной части Нечерноземной зоны приводило к снижению урожайности сухой массы на 14,6-19,3 %. Наши исследования, проведенные на связносупесчаной почве центральной части Беларуси в 2019-2021 гг., показали, что в среднем по 9 сортам люцерны (из них 8 – посевной) сбор сухого вещества (СВ) в среднем по двум закладкам при четырехукосном использовании во второй год жизни оказался на 13,2 % ниже, чем при трехукосном, где первый укос проводился на две недели позже (рисунок 1).



Над столбцами показана средняя за 3 года урожайность

Рисунок 1 – Продуктивность люцерны при различных сроках ее уборки (1 – в фазу бутонизации - начала цветения, 2 – в фазу полного цветения)

На третий год жизни эта разница составила 9,2 %. Только на 4-й год жизни более ранняя уборка обеспечила превышение сбора сухого вещества на 36 %. И это объясняется лишь тем, что 2021 г., в отличие

от двух предыдущих, оказался засушливым во вторую половину вегетации. В среднем за 3 года пользования сбор СВ люцерны мало зависел от срока уборки с разницей в 2 недели по первому укосу. Аналогичная картина отмечается и по сбору кормовых единиц (к. ед.) и обменной энергии (ОЭ). Что касается сырого протеина (СП), то только во второй год жизни его сбор был на 0,4 ц/га большим при поздней уборке. Но уже на следующий год недобор составил 1,6 ц/га, а в последующий – вырос до 4,8 ц/га. И в итоге в среднем за 3 года разница равнялась 13,3 % в пользу раннего срока уборки. Соответственно этому изменялся и выход кормопротеиновых единиц (КПЕ).

Не менее значимые изменения при запаздывании с уборкой люцерны происходят в питательной ценности корма. Согласно [3], снижение содержания кормовых единиц в сухом веществе рациона только на 0,01 влечет за собой недобор 0,8 л молока в сутки. Исследования показали, что концентрация к. ед. снизилась на 0,08 единиц, или на 9,2 % (рисунок 2). Уменьшилось также содержание сырого протеина с 191 до 166 г/кг СВ, что еще больше обостряет проблему дефицита белка при балансировании рационов.

Таким образом, запаздывание с уборкой люцерны приблизительно на 2 недели в первом укосе приводит к существенному снижению питательной ценности корма, следствием чего является также меньший среднегодовой выход энергии и протеина с 1 га.



Рисунок 2 – Питательная ценность зеленой массы люцерны при различных сроках ее уборки

ЛИТЕРАТУРА

1. Возделывание люцерны посевой. Типовые технологические процессы // Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отр. регламентов. – Минск: Беларуская навука, 2012. – С. 178-195.
2. Кольцов, А. В. Продуктивность люцерны изменчивой лугопастбищного типа в одновидовых посевах и травосмесях: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01. – Москва, 2002. – 202 с.
3. Шупик, М. В. Кормление сельскохозяйственных животных / М. В. Шупик, А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2014. – 236 с.

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Ноздрина Н. Л.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет
г. Днепр, Украина

Озимая пшеница – одна из наиболее ценных и востребованных зерновых культур. С каждым годом в Украине наблюдается увеличение валовых сборов зерна этой культуры, и тем не менее спрос на продовольственную пшеницу растет, что в значительной степени связано с нарастанием экспорта зерна в зарубежные страны, главным образом – Азии и Ближнего Востока [1]. Поэтому одной из основных задач аграрного сектора государства является разработка научно обоснованных приемов повышения урожайности озимой пшеницы, важная роль среди которых принадлежит удобрению посевов, их защите от вредителей и болезней, а также срокам уборки [2]. Но следует заметить, что на формирование урожайности озимой пшеницы большое влияние имеют также и такие факторы, как почвенно-климатические условия зоны выращивания, взаимосвязанное действие элементов погоды в период вегетации и выбор предшественника [3, 4]. В последние годы в Украине отмечают расширение площадей посева озимой пшеницы после таких культур, как подсолнечник, рапс, зерновые колосовые, что приводит к снижению урожайности и качества зерна пшеницы, особенно в годы, неблагоприятные по погодным условиям.

В опытах с озимой пшеницей, которые проводили в северной Степи Украины на черноземе обыкновенном малогумусном, среднесуглинистом, в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, было выявлено значительное преимущество паровых предшественников над непаровыми в засушливые годы. За последние 10 лет наиболее экстремальным по погодным условиям был вегетационный период озимой пшеницы в 2011-2012 гг. В осенний период отмечали аномально сухую погоду, дефицит осадков за это время составлял около 75 %, что обусловило почвенную засуху, которая достигла критериев опасного гидрометеорологического явления. Все это привело к изреженности и неоднородности посевов озимой пшеницы, особенно после непаровых предшественников. В полевых опытах было выявлено, что по черному пару, где режим влагообеспечения был лучше, на время прекращения

осенней вегетации озимь раскустилась, появились боковые побеги и узловые корни. При выращивании после ярового ячменя озимая пшеница на этот период времени находилась в состоянии появления 3-го листа и начала кущения. К тому же в январе 2012 г. отмечали значительное, по сравнению со средними многолетними данными, снижение температуры воздуха, что в условиях сухой погоды также имело неблагоприятное воздействие на перезимовку пшеницы. После возобновления весенней вегетации отмечали некоторое улучшение состояния посевов, но в период с 24 апреля и до конца июня удерживалась аномально жаркая, с дефицитом осадков погода, что привело к сокращению длительности межфазных периодов развития растений и к преждевременному созреванию зерна. На время уборки, которая началась в третьей декаде июня (на две-три недели раньше обычных сроков), высота растений озимой пшеницы по черному пару варьировала в опытах в пределах 57,5-74,1 см, а после ячменя ярового – 33,9-45,8 см. В результате наблюдали увеличение доли щуплого зерна в общей массе и снижение урожайности.

По полученным данным, в условиях 2012 г. количество продуктивных стеблей по черному пару составляло, в зависимости от изучаемых сортов озимой пшеницы, 249-415 шт./м², после ярового ячменя этот показатель был ниже и изменялся в пределах 166-214 шт. При выращивании озимой пшеницы по лучшему предшественнику формировалось и больше зерен в колосе, также была выше масса зерна с колоса (в среднем по сортам 35,5 шт. и 1,31 г), тогда как после ярового ячменя эти показатели равнялись 31,8 шт. и 1,21 г соответственно. В итоге, фактическая урожайность озимой пшеницы при оптимальном обеспечении минеральными удобрениями составляла в этом году по черному пару в среднем по сортам 4,27 т/га, а после непарового предшественника – 2,39 т/га. В последующие, более благоприятные годы урожайность озимой пшеницы в опытах варьировала по черному пару в пределах 6,6-7,4 т/га, а после ярового ячменя – 4,1-5,2 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кернасюк, Ю. В. Глобальний ринок пшениці: кон'юнктура і тренди / Ю. В. Кернасюк // Агробізнес сьогодні. – 2020. – № 22 (437). – С. 12-16.
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / за ред. М. В. Зубця. – Київ: Аграр. наука, 2010. – 986 с.
3. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування: моногр. / А. В. Черенков [та ін.]. – Дніпропетровськ: Новаідеологія, 2015. – 548 с.
4. Дмитренко, В. К. Залежність врожаю зерна озимої пшениці від попередників та метеорологічних факторів / В. К. Дмитренко // Вісник с.-г. науки. – 1980. – № 3. – С. 15-19.

ПРОБЛЕМА ОДНОСЕМЯННОСТИ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ

Опимах В. В.

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Возделывание многосемянных сортов свеклы столовой неизбежно связано с дополнительными затратами на формирование густоты насаждения. В Государственном реестре сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь значительная доля (до 90 %) районированных сортов и гибридов свеклы столовой обладают многосемянным уровнем плодности, в то время как все районированные сорта и гибриды сахарной свеклы односемянные. Создание и внедрение новых односемянных сортов и гибридов столовой свеклы – один из путей увеличения эффективности ее производства. Признак односемянности или раздельноплодности сорта имеет огромное значение, т. к. при использовании сеялок точного высева обеспечивается равномерное размещение семян в рядке, отпадает необходимость проведения такого обязательного агроприема, как прореживание растений в рядках, на что расходуется до 25-30 % всех затрат и снижается норма высева семян на 30-35 %. Кроме того, повышается товарность получаемой продукции.

Многоростковость свеклы вызывается тремя различными биологическими механизмами: срастание плодов; многосемянность плодов; многозародышевость семян (истинная и ложная полиэмбриония) [1, 2, 3].

В. Ф. Савицким установлено, что многосемянность и односемянность плодов свеклы контролируется серией аллелей генов $M - m$ [4]. Исследованиями И. Ф. Голева установлено, что раздельноплодность – рецессивный признак при неполном доминировании признака сростоплодности, что свидетельствует о значительном влиянии плодности материнской формы. О. К. Коломиец, Т. М. Пискунова пришли к выводу о рецессивности признака односемянности.

В популяциях многосемянной свеклы ген M может иногда мутировать до m и тогда возникают гомозиготные формы – mm (полностью односемянные). Появление таких форм наблюдал Т. Ф. Гринько (1929) при самоопылении, а затем такой мутант был обнаружен американскими селекционерами. В бывшем СССР в 40-х годах среди большого (более 20 миллионов) количества обследованных растений семенников сахарной свеклы было найдено около 100 растений с частичной одно-

семянностью плодов, из которых в результате длительной и кропотливой селекционной работы созданы современные односемянные сорта получившие широкое распространение. Кроме того, следует учесть, что среда является мощным фактором отбора. Условия выращивания (питание, освещенность, влага, и др.) семенных растений в значительной степени влияют на количество цветков в соцветии: в неблагоприятных условиях сильно меняется в сторону уменьшения количество цветков в клубочке у одного и того же генотипа. Это в значительной степени затрудняет работу селекционера.

Актуальность исследований определяется необходимостью создания односемянных линий свеклы столовой с генетическим контролем признака односемянности.

Опыты по изучению селекционных образцов проводили в течение 2005-2022 гг. на опытном поле РУП «Институт овощеводства». Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, pH_{KCl} – 6,2-6,6, содержание гумуса – 2,2-2,7, K_2O – 210-320 мг/кг, P_2O_5 – 200-300 мг/кг.

Закладку опытов и наблюдения в период вегетации культуры выполняли согласно общепринятой технологии, рекомендациям и указаниям «Методические указания по селекции сортов и гетерозисных гибридов корнеплодных растений (морковь, свекла, редис, редька, репа, брюква, пастернак)» и методике полевого опыта Б. А. Доспехова. В процессе работы нами были созданы сорт Гаспадыня и гибрид Ванада. Однако осталась не решена проблема 100 % односемянности посевного материала, что осложняет процесс семеноводства. Поэтому важным в решении этой проблемы является определение генетической природы признака односемянности. Для этого необходимо подобрать эффективную методику генетического анализа признака односемянности и провести оценку селекционного материала свеклы столовой. Установить наличие аллели гена контролирующего признак односемянности у отобранных образцов. Также необходимо будет оценить наследование признака односемянности у выделенных линий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буренин, В. И. Свекла / В. И. Буренин, В. Ф. Пивоваров. – СПб.: ВИР, 1998. – 215 с.
2. Красочкин, В. Т. Свекла / В. Т. Красочкин. – Л.: Сельхозгиз, 1960. – 244 с.
3. Одноростковость свеклы (эмбриология, генетика, селекция) / С. И. Малецкий [и др.]; отв. ред. Ф. Э. Реймерс. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. – 168 с.
4. Savitsky, V. F. Genetische studien und Ziichtungen bei monogermen Ruben / V. F. Savitsky // Ztchr. Pflanzenzuchtung. – 1958. – Bd. 40. – P. 1-36.

ПОДЗИМНЯЯ ПОСАДКА ПАСТЕРНАКА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Опимах В. В.

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Пастернак – один из наиболее питательных членов морковной семьи, он богат калием, фолиевой кислотой, кальцием и фосфором, витаминами группы А, В (например, В6) и С. Семеноводство данной культуры имеет свои сложности, обусловленные двухлетним циклом развития. В первый год мы получаем маточный материал, который необходимо хранить в течение 7 месяцев. А ведь это дополнительные затраты и как результат повышение себестоимости семян. Цель исследований – изучить возможность получения семян при подзимней посадке корнеплодов пастернака. Для данного способа необходимо было подобрать оптимальные сроки и схему посадки обеспечивающие получение кондиционных семян. Кроме того, этот способ подходит для получения семян высоких категорий (элита и суперэлита) благодаря тому, что после уборки есть возможность провести оценку сортовых признаков корнеплода и на посадку отобрать лучшие корнеплоды. Беспосадочный способ это не позволяет, и он оправдан лишь при однократном репродукционном семеноводстве при использовании для посева элитных семян.

Экспериментальные исследования проводили в РУП «Институт овощеводства» в 2020-2021 гг. методами лабораторно-полевых опытов, постановку которых осуществляли по общепринятой методике полевого опыта Б. А. Доспехова. Почва участка – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Исследования выполняли в соответствии с общепринятыми рекомендациями [1]. Посадку корнеплодов пастернака проводили клоновой сажалкой по гребневой технологии возделывания однострочным способом с междурядьем 70 см. Повторность опыта – четырехкратная, расположение делянок рандомизированное. Посевная площадь делянки – 10,5 м², учетная – 10 м². Подзимний срок посева – 2-3 декада ноября, до наступления заморозков и начала промерзания почвы. Весенний срок посева – 3 декада апреля - 1 декада мая.

Учеты по фазам роста и развития семенных растений пастернака проводили по общепринятым методикам. Опережение по отрастанию розетки корнеплода и формированию цветоноса у семенников подзим-

него срока высадки составило 15-20 дней в сравнении с весенней посадкой. Происходит более эффективное использование запаса весенней влаги. Растения в фазе цветения имели более развитый габитус семенного куста: на 20-25 см выше. Все превосходство по росту и развитию растений подзимнего срока посадки в итоге позволили получить больший урожай семян пастернака на 37,8 %. Семена пастернака, полученные от весеннего срока посадки корнеплодов, уступали по показателю масса тысячи семян на 0,98 г. Кроме того, раннее вступление в фазу формирования семян позволяет завершить процесс дозаривания без применения дополнительной десикации.

Заключение. Полученные результаты показывают преимущество использования подзимнего способа высадки маточных корнеплодов пастернака перед весенним: более ранний рост с опережением на 15-20 дней и интенсивное развитие семенных растений; большая урожайность семян на 37,8 %; большая масса тысячи семян на 0,98 г; возможность отказаться от применения десикантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы селекции и семеноводства овощных корнеплодных растений: морковь, свекла, редис, редька, дайкон, репа, брюква, пастернак / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощ. культур; под ред. В. Ф. Пивоварова, М. С. Бунина. – М.: Колос, 2003. – 284 с.

УДК 634.1/7

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕСТНЫЕ СОРТА ЧЕРЕШНИ В ДЖУЛЬФИНСКОМ РАЙОНЕ

Орхан Рза оглы Багиров

Нахчыванское отделение национальной академии наук Азербайджана

Местные сорта черешни в Нахчыванской Автономной Республике, расположенной на Великом шелковом пути, народные специалисты по селекции получили из существующих в регионе дикорастущих видов методом простого отбора и, постоянно совершенствуя их, вывели новые полезные сорта. Основной целью наших исследований было выявление и изучение генотипического разнообразия черешни в различных экологических зонах Нахчыванской АР, отбор наиболее ценных сортов селекции для размножения.

Путем наблюдений выявлено, что биоэкологические особенности выращиваемых меняются в зависимости от их происхождения и эволюции. На протяжении веков сформировался территориальный сорти-

мент черешни, отличающийся специфическими биолого-хозяйственными признаками и свойствами в Джулфинском районе Нахчыванской АР. Сорт черешни изучаются в различных направлениях [9, 11, 1, 4, 2]. Следует отметить, что биологические особенности сортового состава до настоящего времени подробно не исследовались. Поэтому в связи с дальнейшим, более интенсивным возделыванием культуры на промышленной основе в Джулфинском районе требуется усовершенствование и улучшение существующего сортимента. Решение данной задачи возможно за счет более глубокого изучения видового состава по комплексу хозяйственно полезных признаков, представляющих интерес в селекционной работе. Поэтому изучение и оценка сорта черешни является актуальной задачей.

Нахчыванское Отделение НАНА собрало генофонд плодовых растений, возделываемых на территории автономной республики. С этой целью в ботаническом саду создан генофонд-коллекционный сад, там собран генофонд косточковых плодовых растений.

Исследовательские работы проводились во время экспедиций, а также в камерально-лабораторных условиях. Во время проведенных экспедиций сорта черешни, выращиваемые во всех деревнях Джулфинского района, уточнены путем опросов и наблюдений. На основе собранных материалов на особом листе (специальные формы для «Помологического описания плодовых культур») зарегистрированы форма плодов, высота, ширина, длина, цвет, запах, вкус (по 5-балльной системе), длина черенка и т. д., присущие определенным сортам. Биологические и помологические свойства сорта разрабатывались в соответствии с методикой и программами, принятыми в плодоводстве [3, 6, 10, 8, 5, 7, 12].

В районе 58,8 % генофонда черешни составляют местные сорта. При соответствующих метеорологических условиях в Джулфинском районе фаза цветения черешни начинается в конце апреля - начале мая. В связи с эволюционным формированием плодовых культур сливы в Джулфинском районе цветение у них происходит с отрывом друг от друга в несколько дней, в соответствии с местом расположения генеративной почки на побеге и местонахождением дерева. Несмотря на то что ранней весной заморозки могут поражать раскрывшиеся цветки, они не могут повредить цветкам, находящимся еще в фазе бутонизации, именно это свойство дает возможность им давать урожай каждый год, хотя и в небольшом количестве. На территории края созревание и сбор сортов черешни начинается с третьей декады мая и продолжается до середины июля. Выявлено, что 50,0 % исследуемых сортов черешни относятся к скороспелым группам.

Наибольший поперечный диаметр плода у местных сортов составляет 14,6-19,5 мм. Самый высокий показатель наблюдался у сорта Новрест (19,5 мм). В исследуемых сортах черешни средняя масса плода составляет 3,0-6,6 г. Вычислениями установлено, что среди плодов самое высокое процентное содержание косточек выявлено у сорта Сары гилас (11,0 %), самое низкое – сорт Новрест (5,9 %). Вес косточек меняется в интервале 0,32-0,41 г.

У сортов черешни общее содержание сахара колеблется от 10,4 до 15,4 %. Выявлено, что у 40,0 % сортов содержание сахара выше 13 %. Общая кислотность исследованных сортов была в интервале от 0,54-0,95 %. Из исследований становится ясно, что у 50,0 % выращиваемых на территории края сортов черешни общая кислотность ниже 0,80 %.

Выход мякоти колеблется от 89,0 до 94,1 %. Косточки легко отделяются у сорта Новраст, Аджи гара, Окузурей.

При дегустации сорта Ширин гара, Новрест, Ак гилас, Окузурей оценены наиболее высокими баллами (5 балл). В результате анализов выявлено, что у сортов Гырмызы новрест, Абраш, Гырмызы гилас, Сары гилас, Гара гилас оценка дегустации оказалась 4,5 баллов.

Изложенное выше еще раз подтверждает, что генофонд выращиваемых в Джулфинском районе местных сортов черешни должен охраняться и совершенствоваться методом селекции, перспективные сорта (Ширин гара, Новрест, Сары гилас, Ак гилас, Окузурей) с высокими хозяйственно ценными признаками необходимо использовать в селекционных исследованиях, а также могут быть рекомендованы для промышленного выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, Д. М. Общее плодоводство. – Кировбад. АСХИ, 1974. – 148 с.
2. Багиров, О. Р. Хозяйственно значимые косточковые фруктовые растения Нахчыванской Автономной Республики / О. Р. Багиров // Известия Нахчыванского отделения Национальной академии наук Азербайджана. Серия естественных и технических наук. Нахчыван. – 2015. – № 4. – С. 130-138.
3. Бейдеман, И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман. – Новосибирск: Сибирское отделение изд-во «Наука», 1974. – 155 с.
4. Гасанов, З. М. Плодоводство (учебник) / З. М. Гасанов, Д. М. Алиев. – Баку: МБМ, 2011. – 520 с.
5. Гасанов, З. М. Плодоводство (лабораторный практикум) / З. М. Гасанов. – Баку: МБМ, 2010. – 343 с.
6. Методические рекомендации по производственному сортоиспытанию косточковых плодовых культур. – Ялта: Государственный Никитский ботанический сад, 1984. – 38 с.
7. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А. М. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
8. Помология: Т. 3. / Л. П. Симиренко – Киев: Урожай, 1972. – 442 с.
9. Раджабли, А. Д. Плодовые культуры Азербайджана / А. Д. Раджабли. – Баку: Азернешр, 1966. – 248 с.

10. Самигуллина, Н. С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур / Н. С. Самигуллина // Учеб. Изд. – Мичуринск: Мич ГАУ, 2006. – 197 с.
11. Тагиев, Т. М. Система развития плодового хозяйства в Нахичеванской АССР / Т. М. Тагиев, А. М. Мамедов // Труды Нахичеванского КЗОС. – 1969. – Выпуск VI – С. 131-134.
12. <http://axa.gov.az/files/2020%20reustr%20yekun-converted.pdf> – Государственный реестр разрешенных и защищенных селекционных достижений, используемых для производства для сельскохозяйственного производства на территории Азербайджанской Республики. Баку, 2020, 185 с.

УДК 633/635-021.66

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОЗЕЛЕНИ ЧЕЧЕВИЦЫ ПИЩЕВОЙ

Пашкевич А. М., Досина-Дубешко Е. С., Соловей О. В.

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Микрозелень представляет собой миниатюрные версии полно-размерных овощей, употребляемых в возрасте 1-3 недель после посева. Данный функциональный продукт появился сравнительно недавно на органическом растительном рынке, однако быстро стал популярным благодаря более высокой концентрации питательных веществ, по сравнению с аналогичными взрослыми овощами.

Особую популярность в качестве растений для производства микрозелени приобрело семейство Бобовые (чечевица пищевая, горох и бобы овощные, маш) из-за их высокой питательной ценности, обилия минералов и вторичных метаболитов [1].

Целью наших исследований являлось исследование нарастания биомассы микрозелени чечевицы овощной, в зависимости от сортовых особенностей, с выделением высокоурожайных образцов.

Объектами исследований являлись 8 сортообразцов чечевицы пищевой, которые отбирались из существующей коллекции генетических ресурсов овощных культур РУП «Институт овощеводства». Предварительно определялась лабораторная всхожесть и энергия прорастания отобранных семян [2] для исключения фактора использования посевного материала с низкими кондиционными показателями. Установленная всхожесть находилась на уровне 98 %, энергия прорастания – на уровне 97 %. Посевной материал бобовых культур промывался и выдерживался в отстоянной воде (комнатной температуры + 22 °С, рН – 7,7, содержание хлора – не более 1,1 мг/л) в течение 12 ч. Перед

посевом семена дезинфицировались 3%-м раствором перекиси водорода [3] и снова промывались; посев выполнялся сплошным методом.

Культивирование микрозелени проводилось в полипластовых поддонах; в качестве грунта для выращивания использовался подготовленный торфяной субстрат. Опыты закладывались в трехкратной повторности в три цикла выращивания. Расположение делянок случайное, размер одной делянки составлял 236 см^2 ($17,9 \times 13,2 \text{ см}$), площадь под одним вариантом – $0,4 \text{ м}^2$.

Выращивание опытных растений осуществлялось в условиях светокультуры в фитотроне, оснащённом облучательной фитоустановкой стеллажного типа FLORA LED 300/2/4 разработки и производства ГНПУП «Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий Национальной академии наук Беларуси». Установка была оснащена десятью светодиодными светильниками ДСП08-3х12-004 УХЛ4 при продолжительности освещения 16 ч.

Культивирование товарной чечевицы пищевой осуществлялось на протяжении 6 суток. Проводились биометрические измерения (высота растения, количество листьев, ширина листочка, прирост в сутки, сырая биомасса).

Все измерения и определения выполнялись в 4-кратной повторности с последующей статистической обработкой экспериментальных данных по методике, принятой для биологических исследований.

Наиболее вариабельным биометрическим признаком показала себя высота товарных растений чечевицы пищевой, которая на момент учета урожая микрозелени варьировала от 33,8 мм (Любава) до 60,2 мм (Синичка) и в среднем по образцам составила 49,0 мм. Характеристики листового аппарата на изучаемых образцах были установлены как наименее вариабельные признаки, определяемые морфологией конкретной культуры: количество листьев было отмечено на уровне 3,0 шт., ширина листочка – 0,4 мм.

Для производства микрозелени важными показателями являются прирост растений в сутки и биомасса с делянки [4], которые для исследуемых образцов чечевицы пищевой, в среднем, составили 2,1 мм/сутки и $1,9 \text{ кг/м}^2$ соответственно.

По результатам исследований микрозелени чечевицы пищевой нами были выделены наиболее перспективные сортообразцы, включенные в дальнейшие исследования, по совокупности биометрических признаков: Синичка, Пикантная, Веховская и Горлиця.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашкевич, А. Микрозелень – функциональный продукт XXI века / А. Пашкевич, А. Чайковский // Наука и инновации. – 2021. – № 11 (225). – С. 58-63.

2. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84. – Введ. 01.07.86. – Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1995. – 21 с.
3. Кунавин, Г. Обработка семян овощных культур раствором перекиси водорода и гидрперита / Г. Кунавин, М. Касторнова // Овощеводство и тепличное хозяйство: научно-практический журнал. – 2017. – № 1. – С. 7-10.
4. Renna, M. Microgreens: novel fresh and functional food to explore all the value of biodiversity/ M. Renna // South African Journal of Botany – 2016. – P. 51-79. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2016.05.002>

УДК 634.74:582.688.4

ИНТРОДУЦИРОВАННЫЙ СОРТ АКТИНИДИИ КОЛОМИКТЫ СЕНТЯБРЬСКАЯ

Пигуль М. Л.

РУП «Институт плодводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Плоды актинидии характеризуются высокими вкусовыми качествами. Исследования, проведенные научными учреждениями в разных странах мира, подтверждают, что актинидия является одним из самых богатых источников питательных веществ и антиоксидантов (более 20 соединений с лечебным эффектом) [1, 2].

С целью выделения нового сорта актинидии коломикты и передачи его в систему ГСИ были проведены исследования в отделе ягодных культур РУП «Институт плодводства» в 2018-2020 гг. Учеты проводились согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999). Биохимический анализ свежих плодов выполнен в отделе биотехнологии РУП «Институт плодводства» по общепринятым методикам.

По результатам проведенных исследований выделен сорт Сентябрьская, который превзошел стандартный сорт Превосходная (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Хозяйственно-биологическая характеристика сорта актинидии коломикта Сентябрьская, 2018-2020 гг.

Сорт	Подмерзание надземной части, балл	Средняя урожайность, кг/куст	Средняя масса плода, г	Осыпаемость, балл	Дегустационная оценка, балл	Рентабельность, %
Сентябрьская	0	2,0 ^b	3,0 ^b	слабая	4,5 ^b	111,7
Превосходная (st)	0	1,7 ^a	2,6 ^a	средняя	4,3 ^a	85,9
Примечание – * Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, не существенны при P = 0,05 (в пределах каждого столбца)						

Таблица 2 – Химический состав плодов актинидии коломикты сорт Сентябрьская, 2018-2020 гг.

Сорт	РСВ, %	Сахар, %	Кислотность, %	Сахарокислотный индекс	Аскорбиновая кислота, %	Пектины, %	Фенольные соединения, мг/100 г
Сентябрьская	17,6 ^b	8,05 ^a	2,08 ^b	3,87 ^a	406 ^a	1,15 ^b	228,9 ^a
Превосходная (st)	15,2 ^a	6,80 ^a	1,81 ^a	3,77 ^a	350 ^a	0,86 ^a	244,1 ^a
Примечание – * Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, не существенны при P = 0,05 (в пределах каждого столбца)							

Хозяйственно-биологическая характеристика. Сорт среднего срока созревания, характеризуется высокой зимостойкостью, крупноплодностью (средняя масса плода – 3,0 г), урожайностью (2,0 кг/куст), осыпаемость слабая, дегустационная оценка –4,5 балла. Требуется мужское растение-опылитель.

Морфологические признаки. Побеги высотой до 8 м, толщиной до 2 см у основания. Окраска коры серо-коричневая с шелушением. Листья яйцевидные, с заостренной верхушкой, светло-зеленые. Характерно явление пестролистности, перед цветением верхушка листа белеет, позже приобретает малиновую окраску. Цветки женские с 5 лепестками, белого цвета в диаметре около 2 см. Плоды продолговатые, зеленые (рисунки).



Рисунок – Плодоношение и плоды сорта актинидии Сентябрьская

В 2022 г. сорт актинидии коломикта Сентябрьская включен в Государственный реестр сортов для приусадебного возделывания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Latocha, P. The Nutritional and Health Benefits of Kiwiberry (*Actinidia arguta*) – a Review / Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Institute of Horticulture Sciences. – URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Nutritional-and-Health-Benefits-of-Kiwiberry—Latocha/f86332a52881ab76dd0b04da45f6657154089250>. – Дата доступа: 2022-01-09.
2. Блинныева, О. М. Ягоды актинидии – уникальный источник биологически активных веществ / О. М. Блинныева, Л. Г. Елисеева, Е. Ю. Ковешникова // Пищевая промышленность. – № 6. – 2014. – С. 19-21.

УДК 631.416:631.421.1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ФОСФОРА И КАЛИЯ В АГРОЛЕСОЛАНДШАФТНОМ КОМПЛЕКСЕ НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ

Подлесных И. В.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»
г. Курск, Российская Федерация

Агроресоландшафтный комплекс – модификация сельскохозяйственного ландшафта, формирующаяся и функционирующая под влиянием системы защитных лесных насаждений [1]. Комплекс играет важнейшую роль в адаптивно-ландшафтном земледелии, выполняя агроэкологические функции, прямо или косвенно воздействуя на почвенный покров и в целом на характер земледелия [2].

По опубликованным исследованиям ФНЦ агроэкологии РАН, бывший ВНИАЛМИ, лесная полоса без гидротехнического усиления сокращает вынос биогенных веществ за пределы поля на 30,4 %, а усиленная валом-канавой – на 70,1 % [3].

Лесомелиоративные мероприятия около 100 лет служат одним из наиболее эффективных приемов защиты почв от эрозии. Лесные полосы обеспечивают благоприятный микроклимат для формирования урожая возделываемых культур, способствуют прогрессивному накоплению органического углерода в слое почвы 0-10 см [4, 5] и способны значительно снижать эрозионный эффект поверхностного стока, переводя его во внутрисочвенный. Существенное снижение эрозионно-гидрологических процессов на пахотных склонах повышает устойчивость агроландшафтов в целом, способствуя сохранению почв и увеличению продуктивности угодий, а также охране окружающей среды.

Среди основных функций узких лесных полос можно выделить следующие: водосберегающую, агроэкологическую, средообразующую и организующую (расчлениают и закрепляют границы угодий). С ландшафтно-геохимической позиции в сочетании с гидротехническими сооружениями они выступают в качестве геохимических барьеров на пути миграции продуктов эрозии: влекомых водными потоками почвенных частиц и растворенных в поверхностном стоке загрязнителей и подвижных форм элементов питания растений [6].

Важным мероприятием по накоплению и сохранению влаги в почве, сокращению миграции растворимых форм питания растений вниз по склону и выносу их в гидрографическую сеть с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур на склонах в лесостепных районах ЦЧР является создание системы контурных лесных полос – составной части агролесоландшафтного комплекса. Наиболее эффективны в этом отношении лесные полосы с валами-канавами. И учитывая то, что у аграриев каждый клочок земли в активном использовании, лесные полосы должны занимать как можно меньше площади пахотных земель. Поэтому наиболее перспективными можно считать узкие лесные полосы, чаще всего двух- и трехрядные из быстрорастущих пород деревьев, рекомендованных для выращивания в тех или иных почвенно-климатических условиях [7]. Исследования по распределению растворимых форм калия и фосфора относительно лесной полосы на разном расстоянии вверх и вниз по склону проводили на опыте по оценке контурно-мелиоративного земледелия, расположенного в северной части Медвенского района Курской области возле хутора Черниченские дворы на черноземных почвах. Водосбор, на котором проводились изыскания, длиной 600 м с уклонами от $0,5^{\circ}$ в верхней части до 5° в нижней, западной экспозиции. На пашне высажены по контуру три узкие лесные полосы на расстоянии 216 м друг от друга. Лесные полосы состоят из двух рядов тополя черного и канавы в междурядье с валом вынутаго грунта по нижней опушке.

Образцы почвы отбирались в слое 0-40 см, как в наиболее корнеобитаемом слое почвы, в период после уборки урожая в 2012, 2016, 2020 гг. В почве определяли подвижные формы фосфора (P_2O_5) и обменного калия (K_2O) (по Чирикову), на разных расстояниях от средней лесной полосы вверх и вниз по склону таблица.

Таблица – Содержание в почве подвижных соединений фосфора и калия в зоне влияния лесной полосы в слое 0-40 см ($^{мг}/_{100 г}$ почвы)

год	соединения	вверх от лесополосы, м					вниз от лесополосы, м				
		108	50	25	10	5	5	10	25	50	108
2012	K_2O	11,6	11,1	10,7	12,5	14,1	13,4	11,6	10,7	10,3	9,3
	P_2O_5	13,5	12,6	11,9	13,6	18,8	18,8	15,6	15,2	15,3	16,3
2016	K_2O	12,1	12,1	12,6	13,0	14,8	13,2	14,9	11,9	11,4	12,0
	P_2O_5	7,5	6,4	6,5	8,1	12,4	14,1	13,3	9,9	9,8	10,2
2020	K_2O	8,8	8,9	10,9	11,3	13,7	10,8	13,4	12,2	11,3	8,6
	P_2O_5	7,8	8,0	7,5	7,9	12,1	14,0	11,7	8,3	8,5	9,5

Полученные данные говорят о том, что почвы содержат достаточное, но неравномерное количество питательных веществ, доступных для растений.

Под влиянием контурных лесных полос содержание подвижного фосфора выше и ниже лесной полосы в горизонте 0-40 см изменяется от среднего до высокого ($6,4-18,8$ $^{мг}/_{100 г}$ почвы), с наибольшими показателями ниже и выше лесной полосы на расстоянии 5 м, которое изменялось от 12,4 до 18,8 $^{мг}/_{100 г}$ почвы. Чем дальше расстояние от лесной полосы (25 м, 50 м, 108 м), содержание фосфора уменьшается до 6,4 $^{мг}/_{100 г}$ почвы. Хорошее фосфорное питание не только значительно повышает урожай сельскохозяйственных культур, но и улучшает его качество.

Те же тенденции наблюдаются и при анализе полученных результатов по содержанию калия, показатели которого колеблются от среднего до высокого. На расстоянии 5, 10 м фон K_2O в почве высокий и достигает 14,9 $^{мг}/_{100 г}$ почвы, чем ближе к центру межполосного пространства, тем содержание элемента снижается до 8,6 $^{мг}/_{100 г}$ почвы.

Поэтому выявленные нами тенденции в неравномерном распределении элемента в почве можно учитывать при расчетах внесения дозы удобрений на пашне в зависимости от удаленности от лесной полосы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ландшафты. Классификация. ГОСТ 17.8.1.02. – 88. – М.: Из-во стандартов, 1988.
2. Брескина, Г. М. Почвенные показатели чернозема в зависимости от степени антропогенной нагрузки / Г. М. Брескина // сборник докладов международной научно-

практической конференции «Аграрная наука сельскому хозяйству». – Барнаул: РИО Алтайского ГАУС, 2017. – С. 402-404.

3. Иванов, А. П. Агроресомелиорация / А. П. Иванов, К. Н. Кулик. – Волгоград: ВНИ-АЛМИ, 2006. – 746 с.

4. Подлесных, И. В. К усовершенствованию методики противоэрозийной организации территории для автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия / И. В. Подлесных, Т. Я. Зарудная // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 6. – С. 35-40.

5. Хорошев, А. В. Ландшафтно-геохимические основания планирования экологического каркаса агроландшафта (на примере среднетаежного ландшафта в Архангельской области) / А. В. Хорошев // Вестник Московского университета. – Серия 5. География. – 2015. – С. 19-26.

6. Демидов, В. В. Миграция химических веществ со стоком талых вод / В. В. Демидов // сборник докладов научно-практической конференции ВНИИЗиЗПЭ – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2007. – С. 353-356.

7. Подлесных, И. В. Новый подход к методологии проектирования лесогидромелиоративного комплекса в условиях ЦЧР / И. В. Подлесных, Т. Я. Зарудная, Ю. А. Соловьева // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 11. – С. 14-17.

УДК 635.264 /.265:632.484.21

РЖАВЧИНА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ALLIUM L.

Поликсенова В. Д.

Белорусский государственный университет
г. Минск, Республика Беларусь

Представители рода *Allium L.* (лук), имеющие преимущественно Среднеазиатское происхождение, в настоящее время широко распространены на территории северного полушария как в естественных растительных сообществах, так и в сельскохозяйственном производстве, поскольку давно вошли в культуру питания человека. Широкое распространение получили лук репчатый, лук-шалот, лук-порей, лук-батун, лук многоярусный, лук-шнитт, лук-слизун, чеснок. При этом чеснок и лук репчатый являются древнейшими овощными культурами мира [1].

В жизненном цикле луков значительную роль играет вегетативное размножение луковичками, в результате новые особи концентрируются рядом с материнскими, образуя большие куртины или даже довольно обширные популяции. При возделывании луков, особенно многолетних, особи также размещаются довольно густо, что провоцирует развитие некоторых болезней.

Среди болезней луков ржавчина занимает не первое место, однако периодически на некоторых видах можно наблюдать значительное

поражение. Особенно это характерно для многолетних луков, у которых инфекция в виде мицелия и телиоспор зимует на отмерших листьях. Цель настоящего исследования – проследить встречаемость ржавчины на видах лука в условиях Беларуси.

Ржавчина поражает растения как в природных условиях, так и в культуре. Так, изучение коллекции луков, собранных из природных мест обитаний Сибири, показало, что ежегодно поражается ржавчиной шнитт-лук, слизун, в незначительной степени лук алтайский [2, 3].

Во ВНИИ овощеводства (Россия) отмечают заметный рост вредоносности ржавчины, особенно на многолетних луках, рассматривая ее как наиболее опасную болезнь, резко снижающую урожай и качество зеленых листьев, а также луковиц. Из 15 видов многолетних луков как иммунные отмечены лук душистый *A. odoratum* L., лук стареющий *A. senescens* L., лук косой *A. obliquum* L.; к слабовосприимчивым отнесен лук пскемский *A. pskemense* B. Fedtsch.

В группу восприимчивых попали лук алтайский *A. altaicum* Pall., лук Ледубера *A. ledebourianum* Schult. et Schult., лук-батун *A. fistulosum* L., лук Комарова *A. Komarowii* Lypski, лук Комаровского *A. komarovianum* Vved., лук Ошанина *A. oschanini* Tscholokashvili, лук белоголовый *A. leucocephalum* Turcz.ex Ledeb., Schult. Высоковосприимчивыми оказались плосколистные луки, особенно лук-слизун *A. nutans* L., лук-скорода, или шнитт, *A. schoenoprasum* L., лук молочнокветковый *A. galantum* Kar. et Kir., лук сомнительный *A. amphibolum* L., у которых степень развития болезни достигала почти 20 % [2].

В природе ржавчина отмечена также на луке медвежьем (черемше) *A. ursinum* L. в Армении, на западе Украины, в Сибири (Россия), а также на луке победном *A. victorialis* L. в Кабардино-Балкарии (Россия) [4].

В Беларуси ржавчина указывается на многолетних луках в целом [5].

Возбудителями болезни являются 2 вида ржавчинных грибов: однохозяйный *Puccinia porri* Wint. (син. *P. allii* Rud.) и двуххозяйный паразит *Melampsora allii-populina* Kleb. (на луке образует спермагонияльную и эциальную стадии, на тополе – урединию- и телиостадию). Патогены относятся к отд. Basidiomycota, кл. *Pucciniomycetes*, пор. *Pucciniales*. Распространены в Европе, Австралии, Северной Америке. В Словении отмечены как инвазивные виды.

По нашим наблюдениям, в Беларуси ржавчина постоянно и значительно поражает лук-шнитт, часто лук-слизун (до 90 %). На них развивается *P. porri*. В 2020 г. после продолжительного периода дождливой и влажной погоды в середине июля отмечено поражение до 40 %

листьев преимущественно среднего яруса чеснока (сорт Полет и смесь сортов). На нем определен вид *P. porri*. В 2021 г. в середине мая после дождей при дневной температуре 12-13 °С ржавчина зафиксирована на черемше *A. ursinum* как в лиственном лесу в Дзержинском р-не, так и на приусадебных участках в г. Минске. На листьях на хлоротичных овальных пятнах с нижней стороны располагались эллиптическими кольцами светло-желтые подушечки эциального спороношения *P. porri*. Интересно отметить, что спороношение быстро уничтожалось слизнями. Таким образом, можно говорить о вспышках поражения луков ржавчинником *P. porri*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скорина, В. В. Овощеводство. Луковые культуры. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / В. В. Скорина, Вит. В. Скорина, И. Г. Берговина. – Горки: БГСХА, 2020. – 60 с.
2. Штайнерт, Т. В. Создание и использование генофонда луковых растений в Сибири / Т. В. Штайнерт, А. В. Алилуев, Л. М. Авдеенко, Е. Г. Гринберг // Овощи России. – № 3 (41). – 2018. – С. 16-21.
3. Алексеева, К. Л. Ржавчина многолетних луков / К. Л. Алексеева, М. И. Иванова, А.И. Кашлева // Овощи России. – № 2 (131). – 2016. – С. 86-89.
4. *Allium ursinum* L., *Allium victorialis* L. // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/2237.html>. – Дата доступа: 29.01.2022.
5. Купреенко, Н. П. Лук и чеснок / Н. П. Купреенко. – Минск: ООО «Красико-Принт», 2019. – 64 с.

УДК 634.23:631.523

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ РАЙОНИРОВАННОГО СОРТИМЕНТА ВИШНИ В БЕЛАРУСИ

Полубятко И. Г., Гашенко Т. А., Таранов А. А.

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Идентификация генотипов растений, установление сортовой принадлежности у плодовых культур является важным аспектом при изучении генетического разнообразия коллекций и все чаще ложится в основу селекционного процесса. У плодовых растений создание нового сорта с заданными параметрами может составлять, в зависимости от набора приоритетных признаков, от 20 до 30 лет. Возможность использования генетических источников – носителей тех или иных признаков, наличие которых подтверждено объективной оценкой, повышает эффективность селекционного процесса. Поэтому особенно актуальным

стало применение современных молекулярно-генетических методов для идентификации генотипов плодовых растений. Одним из наиболее распространенных для изучения генетического разнообразия растений, а также генотипирования отдельных образцов является метод SSR-маркирования, основанный на анализе полиморфизма микросателлитных (или SSR-Simple Sequence Repeats) локусов генома.

Микросателлитные маркеры успешно использовались для исследования генетического разнообразия и паспортизации американской коллекции тетраплоидной вишни [1], коллекций сортов вишни из Латвии [2] и Ирана [3]. Однако следует отметить, что отечественный генотип вишни мало изучался с использованием современных молекулярно-генетических подходов. Поэтому целью данной работы было SSR-маркирование 12 сортов вишни и оценка их генетического разнообразия.

Объектами исследований являлись 12 сортов вишни (Памяти Вавилова, Гриот Белорусский, Вянок, Новодворская, Уйфехертой Фюртош, Несвижская, Сеянец № 1, Ливенская, Ласуха, Жывица, Ровесница, Тургеневка), включенных в Государственный реестр сортов Республики Беларусь и разрешенных для возделывания в хозяйствах разных форм собственности.

ДНК была выделена из листьев вишни набором Genomic DNA Purification Kit согласно рекомендованному протоколу. Для анализа генетического разнообразия сортов вишни обыкновенной были использованы 7 SSR-маркеров серии ЕМРА (ЕМРА018, ЕМРА007, ЕМРА005, ЕМРА015, ЕМРА006, ЕМРА001, ЕМРА026) и 3 маркера серии ВРРСТ (ВРРСТ016, ВРРСТ040, ВРРСТ004) [4, 5]. Маркеры были сгруппированы в наборы по 2-3 пары с учетом имеющихся сведений об их размерах.

Аmplification с праймерами серии ЕМРА проводили в следующих условиях: I этап, 1 цикл, 95 °С – 5 мин; II этап, 10 циклов: 95 °С – 40 с, 60 °С – 60 с (-1 °С на цикл), 72 °С – 30 с; 25 циклов: 95 °С – 40 с, 50 °С – 60 с, 72 °С – 30 с; III этап, 72 °С – 5 мин. Amplification с праймерами серии ВРРСТ проводили в условиях: I этап, 1 цикл, 95 °С – 5 мин; II этап, 35 циклов: 95 °С – 40 с, 57 °С – 60 с, 72 °С – 30 с; III этап, 72 °С – 5 мин.

Для подтверждения наличия продуктов амплификации предварительно визуализировали в 1,5%-м агарозном геле. Далее продукты ПЦР визуализировали в ультрафиолетовом свете. Фрагментный анализ проводили на генетическом анализаторе «GenomeLab GeXP Beckman Coulter». В качестве стандарта молекулярного веса использовали внут-

ренный стандарт GenomeLab DNA Size Standard Kit-600 (Beckman Coulter).

Для каждого используемого маркера определялась длина аллелей и количество полиморфных фрагментов для каждого сорта. Количество аллелей на локус варьировало от 2 (EMPA006) до 20 (EMPA015). Наименее полиморфным оказался локус EMPA006, количество обнаруженных аллелей составило 2. С помощью маркеров EMPA007 и ВРРСТ016 количество обнаруженных аллелей составило 4. В локусах EMPA018, ВРРСТ004 и EMPA005 выявили 8, 9 и 10 аллелей. С помощью маркеров ВРРСТ040 и EMPA001 в геноме тестируемых образцов удалось выявить 12 и 13 полиморфных аллелей. Максимальное количество аллелей 15 и 20 было выявлено в локусах EMPA026 и EMPA015. Для 12 проанализированных сортов вишни было выявлено 97 аллелей по десяти изученным локусам. Количество выявляемых аллелей в локусе зависит от состава выборки исследуемых образцов и значительно увеличивается при большем разнообразии генотипов.

Таким образом, был проведен анализ полиморфизма 10 микросателлитных локусов 12 сортов вишни обыкновенной. В результате исследований, на основе анализа микросателлитных локусов, была выполнена ДНК-паспортизация сортов вишни, что положило начало формированию базы ДНК-паспортов данной культуры. Данные об аллельном составе изученных сортов вишни могут быть использованы в селекции для идентификации и паспортизации данных сортов и для сохранения и поддержания генетической коллекции косточковых.

ЛИТЕРАТУРА

1. DNA Fingerprinting of Tetraploid Cherry Germplasm Using Simple Sequence Repeats / C. Cantini [et al.] // Journal of American Society of Horticultural Sciences. – 2001. – 126 (2) – P. 205-209.
2. Lacin, G. SSR marker-based fingerprinting for sour cherry (*Prunus cerasus*) genetic resources identification and management / G. Lacin, I. Kota // XIII Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics. 2011. – 976. – P. 251-256.
3. Genetic variation and identification of promising sour cherries inferred from microsatellite markers / R. Najafzadeh [et al.] // Russian Journal of Genetics. – 2016. – 52 (1) – P. 64-73.
4. Development of microsatellite markers in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] and their use in genetic diversity analysis in peach and sweet cherry (*Prunus avium* L.) / Dirlewanger E. [et al.] // Theoretical Applied Genetics. – 2002. – Vol. 105. – P. 127-138. doi 10.1007 / s00122-002-0867-7.
5. Clarke, J. B. Development and characterization of polymorphic microsatellites from *Prunus avium* «Napoleon» / J. B. Clarke, K. R. Tobbutt // Molecular Ecology Notes. – 2003. – Vol. 3. – P. 578-580. doi 10.1046/j.1471-8286.2003.00517.x

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ НА РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПОДВОЕВ СЛИВЫ НА ЭТАПЕ УКОРЕНЕНИЯ IN VITRO

Поух Е. В., Иванова О. С., Кобринец Т. П.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Одним из наиболее важных факторов роста и развития растений при их выращивании в лаборатории является достаточная освещенность лучами нужного спектра [1]. Основными эффективными лучами для растений являются синие и красные с длинами волн 660 и 455 нм. При уровне освещения 350-400 мкмоль на 1 м² в секунду светильники на основе красных и синих светодиодов по плотности потока фотонов обеспечивают благоприятные условия освещения для выращивания многих сельскохозяйственных культур [2].

Целью исследований было выявить влияние различных спектров на показатели развития корневой системы подвоев сливы на этапе укоренения.

Исследования проводили в лаборатории отдела плодоводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в период 2019-2020 гг. Объекты исследований – подвой сливы ВПК-1 и GF 655/2. Варианты опытов: фитолампы с различными спектрами. Лампа светодиодная LED-T8 – контроль; светильник светодиодный ULI-P10/SPFR IP40 WHITE – полный спектр; светильник светодиодный СПБ-T8-ФИТО – красный 660 нм, синий 430 нм, инфракрасный 730 нм, ультрафиолетовый 400 нм; светильник светодиодный PPG T8i AGRO – красный 650 нм, синий 450 нм; фитосветильник светодиодный ДСП 01-3x6-005-УХЛ2 БИО – красный (610-650 нм), синий (450-465 нм), оранжевый.

На этапе укоренения (ризогенеза) растений *in vitro* использовалась питательная среда Мурасиге и Скуга с содержанием ИМК 0,5 мг/л, ГК 0,1 мг/л. Условия культивирования *in vitro*: освещение – 2,5-3 тыс. лк, температура – +21-+23 °С, фотопериод – 16/8 ч. Длительность межпересадочного периода *in vitro* – 3-4 недели.

Морфологические учеты проводили по общепринятой методике [3]. Статистическую обработку проводили, используя ANOVA, двухфакторный дисперсионный анализ, критерий Дункана при $P < 0,05$ для сравнения средних величин в программе Statistica 10.0. В таблице данные представлены в виде «среднее значение ± стандартная ошибка».

Данные учетов и наблюдений показывают, что применение светильников с различными спектрами на этапе ризогенеза по-разному повлияло на показатели развития корневой системы подвоев сливы. При уровне значимости $P < 0,001$ достоверно повлияли эффекты: вариант, подвой и вариант / подвой.

Отмечается значимое преимущество по показателю «количество корней» при использовании в качестве освещения светильников со спектрами «красный, синий» ($12,0 \pm 2,08$ шт.) и «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет» ($9,0 \pm 3,06$ шт.) у подвоя ВПК-1 (таблица).

Таблица – Влияние различных спектров на развитие корневой системы подвоев сливы на этапе ризогенеза *in vitro*

Вариант	Подвой	Количество корней, шт.	Длина корней, мм
контроль	ВПК-1	$4,7 \pm 0,88bc$	$4,2 \pm 0,44c$
полный спектр		$5,0 \pm 0,76bc$	$4,2 \pm 0,44c$
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет		$9,0 \pm 3,06ab$	$3,9 \pm 0,91c$
красный, синий		$12,0 \pm 2,08a$	$4,9 \pm 0,92c$
красный, синий, оранжевый		$6,0 \pm 2,08bc$	$20,0 \pm 5,77b$
контроль	GF 655/2	$2,5 \pm 0,87c$	$10,5 \pm 0,87c$
полный спектр		$3,0 \pm 0,27c$	$3,4 \pm 0,32c$
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет		$3,0 \pm 0,00c$	$30,0 \pm 5,77a$
красный, синий		$2,2 \pm 0,44c$	$8,3 \pm 0,15c$
красный, синий, оранжевый		$3,0 \pm 0,58c$	$11,0 \pm 0,58c$

Примечание – Одинаковое буквенное значение в столбцах означает недостоверность различий между средними значениями при $P < 0,05$

По показателю «длина корней» значимое влияние оказал спектр «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет» на подвой GF 655/2 ($30,0 \pm 5,77$) и «красный, синий, оранжевый» на ВПК-1 ($20,0 \pm 5,77$). Между собой варианты также значимо отличаются. Значимых отличий между остальными вариантами не отмечено.

Оценка влияния подвоев на показатель «количество корней» показывает преимущество подвоя ВПК-1, на показатель «длина корней» – преимущество подвоя GF 655/2.

Таким образом, при изучении влияния различных спектров на развитие корневой системы подвоев сливы на этапе ризогенеза в культуре *in vitro* по показателю «количество корней» выделяются спектры «красный, синий» и «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет». По показателю «длина корней» выделяются спектры «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет» и «красный, синий, оранжевый».

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркова, М. Г. Влияние питательной среды и спектрального состава света на размножение земляники *in vitro* / М. Г. Маркова, Е. Н. Сомова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – Т. 63, № 2. – С. 35-41.
2. Тертышная, Ю. В. Влияние спектрального состава света на развитие сельскохозяйственных культур / Ю. В. Тертышная, Н. С. Левина // Сельскохозяйственные машины и технологии: научно-производственный и информационный журнал. – 2016. – № 5. – С. 24-29.
3. Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Всерос. научн.-исслед. ин-т селекции плодовых культур Рос. акад. с.-х. наук; ред. Е. Н. Джигадло; сост.: Е. Н. Джигадло, М. И. Джигадло, Л. В. Гольшкшина. – Орел, 2005. – 50 с.

УДК 634.222;631.533

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ НА РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ СОРТОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ НА ЭТАПЕ УКОРЕНЕНИЯ *IN VITRO*

Поух Е. В., Кобринец Т. П., Иванова О. С.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что среди факторов культивирования большое значение имеет спектральный состав света. Наиболее перспективными для искусственного освещения являются светодиодные облучатели. Новые технологии позволяют разрабатывать осветители с необходимым спектральным составом для конкретной культуры [1, 2].

Целью исследований было выявить влияние различных спектров на показатели развития корневой системы корнесобственных растений сливы домашней на этапе укоренения.

Исследования проводили в лаборатории отдела плодоводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в период 2019-2020 гг. Объекты исследований – корнесобственные растения сливы домашней Венгерка белорусская, Венера, Эмпресс. Варианты опытов: фитолампы с различными спектрами. Лампа светодиодная LED-T8 – контроль; светильник светодиодный ULI-P10/SPFR IP40 WHITE – полный спектр; светильник светодиодный СПБ-T8-ФИТО – красный 660 нм, синий 430 нм, инфракрасный 730 нм, ультрафиолетовый 400 нм; светильник светодиодный PPG T8i AGRO – красный 650 нм, синий 450 нм; фитосветильник светодиодный ДСП 01-3x6-005-УХЛ2 БИО – красный (610-650 нм), синий (450-465 нм), оранжевый.

На этапе укоренения (ризогенеза) растений *in vitro* использовалась питательная среда Мурасиге и Скуга с содержанием ИМК 0,5 мг/л, ГК 0,1 мг/л. Условия культивирования *in vitro*: освещение – 2,5-3 тыс. лк, температура – +21-+23 °С, фотопериод – 16/8 ч. Длительность межпересадочного периода *in vitro* – 3-4 недели.

Морфологические учеты проводили по общепринятой методике [3]. Статистическую обработку проводили, используя ANOVA, двухфакторный дисперсионный анализ, критерий Дункана при $P < 0,05$ для сравнения средних величин в программе Statistica 10.0. В таблице данные представлены в виде «среднее значение ± стандартная ошибка».

Применение светильников с различными спектрами на этапе ризогенеза по-разному повлияло на показатели развития корневой системы сортов сливы домашней. Установлена зависимость показателей «количество корней» и «длина корней» от факторов: вариант ($P = 0,013$), сорт ($P < 0,001$) и вариант / сорт ($P = 0,009$). Отмечается значимое преимущество по показателю «количество корней» при использовании в качестве освещения светильников со спектрами «красный, синий, оранжевый» ($3,0 \pm 0,58$) и «полный спектр» ($2,3 \pm 0,60$) у сорта Венера (таблица).

Таблица – Влияние различных спектров на развитие корневой системы сортов сливы домашней на этапе ризогенеза *in vitro*

Вариант	Сорт	Количество корней, шт.	Длина корней, мм
контроль	Венгерка белорусская	$1,1 \pm 0,06c$	$21,1 \pm 5,72bcd$
полный спектр		$1,0 \pm 0,00c$	$6,5 \pm 0,29d$
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет		$1,0 \pm 0,00c$	$11,0 \pm 1,15cd$
красный, синий		$1,3 \pm 0,07bc$	$21,2 \pm 5,26bcd$
красный, синий, оранжевый		$1,3 \pm 0,09bc$	$21,3 \pm 4,06bcd$
контроль	Венера	$1,3 \pm 0,33c$	$27,2 \pm 3,98bc$
полный спектр		$2,3 \pm 0,60ab$	$13,3 \pm 0,35cd$
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет		$2,0 \pm 0,58bc$	$48,3 \pm 1,67a$
красный, синий		$1,7 \pm 0,33bc$	$27,3 \pm 3,84bc$
красный, синий, оранжевый		$3,0 \pm 0,58a$	$15,0 \pm 12,50bcd$
контроль	Эмпресс	$1,2 \pm 0,23bc$	$15,5 \pm 2,98bcd$
полный спектр		$1,2 \pm 0,23c$	$18,7 \pm 6,27bcd$
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет		$1,0 \pm 0,00c$	$17,3 \pm 3,84bcd$
красный, синий		$1,4 \pm 0,31bc$	$24,1 \pm 5,51bcd$
красный, синий, оранжевый		$1,7 \pm 0,33bc$	$33,3 \pm 8,82ab$

Примечание – Одинаковое буквенное значение в столбцах означает недостоверность различий между средними значениями при $P < 0,05$

По показателю «длина корней» значимое влияние оказал спектр «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет» для сорта Венера ($48,3 \pm 1,67$), «красный, синий, оранжевый» для сорта Эмпресс ($33,3 \pm 8,82$). Спектры «красный, синий» ($27,3 \pm 3,84$) и «контроль» ($27,2 \pm 3,98$) для сорта Венера также достоверно выделяются среди других вариантов.

Таким образом, при изучении влияния различных спектров на развитие корневой системы сортов сливы домашней на этапе ризогенеза в культуре *in vitro* по показателю «количество корней» выделяются спектры «красный, синий, оранжевый» и «полный спектр». По показателю «длина корней» преимущество за спектрами «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет», «красный, синий, оранжевый», «красный, синий».

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование влияние светодиодного освещения на рост и развитие растений / А. Ю. Хомяков [и др.] // Электронные средства и системы управления. – 2015. – № 1. – С. 259-262.
2. Маркова, М. Г. Влияние питательной среды и спектрального состава света на размножение земляники *in vitro* / М. Г. Маркова, Е. Н. Сомова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – Т. 63, № 2. – С. 35-41.
3. Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Всерос. научн.-исслед. ин-т селекции плодовых культур Рос. акад. с.-х. наук; ред. Е. Н. Джигадло; сост.: Е. Н. Джигадло, М. И. Джигадло, Л. В. Гольшкшина. – Орел, 2005. – 50 с.

УДК 577.13. 581.192

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ *NICOTIANA TABACUM* В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ИОНАМИ НИКЕЛЯ (II)

Приступа К. В., Кукулянская Т. А.

УО «Белорусский государственный университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время одной из важнейших задач в мире является получение растений, которые отличаются повышенной устойчивостью к абиотическим факторам окружающей среды, в т. ч. загрязнению поч-

вы ионами никеля (II). При выращивании в таких условиях в клетках растений повышается содержание активных форм кислорода (АФК), как следствие активируются свободно радикальные окислительные процессы. В ответ на усиление генерации АФК, как правило, происходит активация компонентов антиоксидантной защиты [1].

Развитие абиотического стресса сопровождается образованием избыточного количества этилена в растениях, накопление которого приводит к изменению параметров роста и развития. Одним из способов снижения данного фитогормона является создание трансгенных растений, несущих в своем геноме бактериальный ген *acdS*. Данный ген кодирует 1-аминоциклопропан-1-карбоксилатдезаминазу, которая катализирует разрушение предшественника этилена [2].

Целью исследования являлось изучение влияния ионов никеля (II) в почве на общую антиоксидантную активность (ОАА), а также на активность ряда ферментативных антиоксидантов и содержание неферментативных антиоксидантов в нетрансгенных и трансгенных растениях *Nicotiana tabacum*.

Объектом исследования выступали нетрансгенные и трансгенные растения *Nicotiana tabacum*, которые несли в своем геноме ген *acdS* бактерий *Pseudomonas putida* B-37. Растения были выращены в нормальных условиях (контрольная серия, $n = 10$) и при обработке почвы $NiCl_2$ в концентрации 20 мкг/кг почвы (опытная серия, $n = 10$).

Растительный материал (0,5 г) гомогенизировали в 0,1 М калий-фосфатном буфере ($pH = 7,8$), объем довели до 10 мл. Полученные гомогенаты подвергали ультразвуковому воздействию (частота – 11 кГц, время экспозиции – 3×15 с), центрифугировали 15 мин при 10 000 об./мин. Определение содержания белка, ферментативных и неферментативных компонентов антиоксидантной защиты, ОАА в экстрактах проводили согласно методическому пособию по спецпрактикуму [3]. Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью программы STATISTICA 6.0.

Развитие стресса у растений сопровождается активацией свободно радикальных окислительных процессов в клетке. Показано, что ОАА при выращивании растений на почве с ионами никеля (II) повысилась в 1,25 раз, а для трансгенных растений – в 1,13 раз по сравнению с контрольными сериями растений соответственно. Продемонстрировано, что при обработке почвы ионами Ni^{2+} содержание аскорбиновой кислоты в растениях повышается: в нетрансгенных растениях – в 1,6 раз, в трансгенных растениях – в 1,9 раз. Установлено, что содержание глутатиона при абиотическом стрессе, вызванном присут-

ствием NiCl_2 в почве, в нетрансгенных растениях увеличилось в 1,4 раз, а в трансгенных растениях – в 1,6 раз соответственно.

Показано, что для нетрансгенных растений активность аскорбатпероксидазы возросла в 4 раза после внесения в почву никеля (II) по сравнению с серией растений, выращенных в отсутствии данного металла в почве, а для трансгенных растений – в 2,8 раз. Продемонстрировано, что активность глутатионпероксидазы в нетрансгенных растениях увеличилась в 2,4 раз после внесения в почву никеля (II) по сравнению с контрольными образцами растений, выращенными в нормальных условиях, а в трансгенных образцах – в 1,6 раз. Установлено, что в нетрансгенных растениях активность глутатионредуктазы выросла в 2,5 раза при обработке почвы ионами никеля (II) по сравнению с серией растений, выращенных в условиях отсутствия абиотического стресса, а в трансгенных растениях – в 1,6 раз соответственно.

Полученные результаты свидетельствуют об увеличении общей антиоксидантной активности, повышении содержания глутатиона, аскорбиновой кислоты, активности ферментов аскорбат-глутатионового цикла в условиях абиотического стресса, вызванного обработкой почвы ионами Ni^{2+} .

ЛИТЕРАТУРА

1. Mates, J. M. Effects of antioxidant enzymes in the molecular control of reactive oxygen species toxicology / J. M. Mates // *Toxicology*. – 2000. – № 153. – P. 83-104.
2. Gontia-Mishra, I. Recent developments in use of 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) deaminase for conferring tolerance to biotic and abiotic stress / I. Gontia-Mishra // *Biotechnology Letters*. – 2014. – № 36. – P. 889-898.
3. Семак, И. В. Методическое пособие по спец. практикуму для студентов биологического факультета. – Минск: БГУ, 2012. – 123 с.

УДК 635.21:632

АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ровная М. О., Хох Н. А.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

В селекции картофеля большое внимание уделяется созданию сортов с высокой потенциальной продуктивностью. Селекционерами зафиксированы рекордные урожаи картофеля (100-120 т/га), однако в производстве урожайность значительно ниже, поскольку реализация

потенциальной продуктивности зависит от условий возделывания и способности самих растений противостоять экологическим стрессам, применяемых технологий и других факторов. Одной из причин низкой реализации потенциальных возможностей возделываемых сортов является вовлечение в производство «популярных» не приспособленных к конкретным почвенным и погодным условиям [1]. Поэтому экологическое испытание новых сортов в конкретных почвенно-климатических условиях и определение их адаптивных возможностей имеет большую практическую значимость.

Целью исследований являлась оценка адаптационных возможностей сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции в условиях Гродненской области.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2018-2020 гг. путем постановки полевых мелкоделяночных опытов. За данный период изучалось 23 сорта отечественной и иностранной селекции.

В 2020 г. трехлетние данные получены по 14 из них: ранние сорта – Юлия, Першацвет, Толочинский (Республика Беларусь), Ривьера, Ред Скарлет, Коломба (Нидерланды), Винета (Германия), Овация (Польша), среднеранние – Крок (Республика Беларусь), Тайфун (Польша), среднеспелый сорт Гарантия (Республика Беларусь), среднепоздние – Нара, Рубин, Гармония (Республика Беларусь). Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы: рН – 4,8-5,5; содержание подвижного фосфора – 364-492 мг/кг, обменного калия – 180-209 мг/кг почвы; гумус – 1,38-1,52 %. Предшественник – озимые зерновые. Исследования проводились по общепринятым методикам, схема посадки – 70 x 35 см. Учетная площадь деланки – 14,7 м². Повторность четырехкратная.

Метеорологические условия в годы исследований отличались по температурному и водному режимам, что способствовало более объективной оценке изучаемых объектов. Характерной особенностью для всех лет являлось крайне неравномерное распределение осадков, что сказалось на формировании урожая. Минимальные урожаи в опыте зафиксированы в 2020 г., когда наиболее длительные засушливые периоды пришлось на рост клубней (июль, начало августа).

В 2018 г. средняя урожайность в опыте составила 46,5 т/га, данный показатель превысили ранние сорта Коломба (54,1 т/га), Овация (48,3 т/га), среднеранний сорт Тайфун (52,7 т/га), среднеспелый Гарантия (54,8 т/га), среднепоздние Рубин (51,5 т/га) и Гармония (51,5 т/га).

Продуктивность изучаемых сортов в 2019 г. находилась на уровне 30,9-47,0 т/га при среднем показателе 40,7 т/га. Максимальной уро-

жайностью среди ранних сортов характеризовались Оваця (44,9 т/га) и Винета (41,9 т/га). В среднеранней группе продуктивность сорта Мастак (45,0 т/га) превышала средний показатель в опыте. Среди средне-спелых выделился сорт Гарантия (47,0 т/га), а у среднепоздних максимальное значение данного показателя у сорта Рубин (41,9 т/га).

Средняя урожайность в 2020 г. составила 34,2 т/га, преимущество над данным показателем имели такие сорта, как Ривиера, Оваця (ранние), Мастак (среднеранний), Гарантия (среднеспелый) и Евростарч (среднепоздний), урожайность которых соответственно составила 35,2; 41,8; 38,1; 35,2 и 45,7 т/га.

Расчет коэффициента адаптивности по трехлетним урожайным данным показал, что в условиях Гродненской области высоким адаптивным потенциалом (Ка больше 1) характеризовались такие ранние сорта, как Коломба (1,02), Оваця (1,14), среднеранний Манифест (1,13), среднепелый Гарантия (1,16) и среднепоздние Рагнеда (1,13), Гармония (1,12) и Рубин (1,05).

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивный и продуктивный потенциал сортов картофеля нового поколения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnyy-i-produktivnyy-potentsial-sortov-kartofelya-novogo-pokoleniya/viewer>. – Дата доступа: 27.01.2022.

УДК 634.11: 634.1-15

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ПРОРЕЖИВАНИЯ НА ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СОРТА АРНАБЕЛЬ (ХАНИ КРИСП)

Рулинская М. Е.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Интенсивное садоводство является капиталоемкой отраслью и затраты на закладку садов и строительство современных плодохранилищ очень велики. В связи с этим вопросы стабилизации продуктивности насаждений яблони и повышения качества плодов являются первостепенными. Решающим условием получения стабильных урожаев с высокими товарными характеристиками является регулирование нагрузки деревьев путем прореживания завязи различными химическими препаратами [1-2].

Ограниченные сведения в данном направлении указывают на востребованность и актуальность научной задачи применительно к условиям Республики Беларусь.

Объектом исследований являлись препараты: кальциевая селитра (3,0 и 5,0 % концентрации), сульфат аммония (0,5; 1,0 %), ХЭФК (0,03; 0,06 %), а-нафтилуксусная кислота (0,003; 0,005 %) на деревьях сорта Арнабель (Хани Крисп) в саду 2012 г. посадки. Схема посадки – 4,5 x 2,0 м, с плотностью 1111 дер./га. Повторность опытов четырехкратная, одна повторность – 3 дерева. Срок внесения препаратов – через 3 дня после опадения 80 % лепестков в период формирования завязи (67 ВВСН) и когда завязь в королевском цветке достигает 10-11 мм (71 ВВСН).

Исследования проводили в опытном саду в 2020-2021 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаяемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агротехническая характеристика пахотного слоя: рН – 5,1-5,5, гумус – 1,0 %, содержание P₂O₅ – 250-320, K₂O – 110-140 мг/кг почвы.

Изучение проводилось согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». Статистическая обработка полученных результатов выполнялась по Б. А. Доспехову.

Целью исследований являлось изучение влияния различных концентраций препаратов и сроков их внесения на товарное качество плодов яблони.

В среднем за годы исследований (2020-2021 гг.), отмечено, что у сорта Арнабель (Хани Крисп) внесение препаратов способствовало увеличению качества плодов. Так, при внесении препаратов в срок через 3 дня после опадения 80 % лепестков в период формирования завязи (67 ВВСН) урожайность товарного яблока (высшего и первого сорта) была сформирована на уровне 17,0-21,7 т/га, что на 3,3-8,0 т выше, чем в контрольном варианте. По урожайности товарного яблока выделились варианты с внесением ХЭФК 0,03 и 0,06 % концентрации с урожайностью 20,3 и 21,0 т/га, соответственно и при применении а-НУК в концентрации 0,003 % (21,7 т/га).

Действие препаратов в период, когда завязь в королевском цветке достигает 10-11 мм (71 ВВСН), привело к увеличению урожайности товарного яблока на 2,9-6,3 т/га по сравнению с контрольным вариантом. Средняя масса плода превысила контроль на 5-24 %. Максимальная урожайность отмечена в варианте с применением ХЭФК 0,06 % (19,6 т/га) и а-НУК в концентрации 0,003 % (20,0 т/га).

Таким образом, исходя из анализа результатов полученных за период исследований по разным срокам внесения препаратов на сорте Арнабель (Хани Крисп), исследованиями доказано, что применение химических препаратов способствовало улучшению товарных качеств плодов: увеличению средней массы, выхода товарных плодов и росту урожайности товарного яблока.

При этом в срок через 3 дня после опадения 80 % лепестков в период формирования завязи (67 ВВСН) следует применять один из следующих препаратов: ХЭФК 0,03 %, ХЭФК 0,06 % или а-НУК в концентрации 0,003 %, внесение которых способствует увеличению качества плодов. В более поздний срок, когда завязь в королевском цветке достигает 10-11 мм (71 ВВСН), следует применять ХЭФК 0,06 % или а-НУК в концентрации 0,003 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рутковская, Л. С. Основы регулирования продуктивности яблони / Л. С. Рутковская, Е. М. Мисюк // Агрэколагічныя аспекты устойчыга развіцця АПК: матэрыялы XV Міжнарод. навуц. канф. – Бранск: Выдавецтва Бранскага ГАУ, 2018. – С. 520-524.
2. Mel'nik, O. V. Проріджвання квіток та зав'язі плодowych рослин, Proridzhuvannja kvitok i zav'язi jabluni / O. V. Mel'nik // Novini sadivnictva. – 2006. – № 1. – S. 22-25.

УДК 633.353: 631.531.04:631.816

ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН НА ДИАЗОТРОФНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ БОБОВ

Рыбак А. Р., Кухарчик В. М., Белявская Л. Л.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Кормовые бобы относятся к культурам, у которых преобладает автотрофный тип питания, т. е. они способны формировать урожай в основном за счет минерального азота, но при этом вклад биологически фиксированного азота в общем балансе при благоприятно складывающихся для азотфиксации условиях (нейтральная реакция почвенной среды, хорошая обеспеченность растений фосфором, калием, оптимальное увлажнение и аэрация почвы, инокуляция семян) достигает 70-80 %, а при ухудшении – падает до 40 % и ниже [1]. В среднем за вегетационный период за счет симбиоза кормовыми бобами усваивается из воздуха до 300 кг/га азота, половина которого остается последующим культурам. Поэтому весьма актуальным остается вопрос активизации diazotрофности кормовых бобов.

Исследования проводились с сортом кормовых бобов Стрелецкие. Посев осуществлялся сеялкой «Rapid» сплошным рядовым способом с нормой высева 0,6 млн. всх. семян/га. Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH_{KCl} – 5,2-5,5; содержание P_2O_5 – 221-300 мг/кг; K_2O – 146-247 мг/кг почвы; гумуса – 1,34 %. Предшественник – озимые зерновые. Калийные удобрения (K_{90}) внесены осенью, фосфорные – весной (P_{60}). Инокуляция семян проводилась непосредственно в день посева препаратом Ноктин А в норме 2,0 л/т.

Основным показателем diaзотрофности бобовых является образование клубеньковых бактерий, от активности которых в дальнейшем зависит формирование семенной продуктивности.

Первый учет количества клубеньков был проведен в фазу 5-6 листьев кормовых бобов, по результатам которого зафиксированы единичные мелкие клубеньковые образования бледно-розового цвета (яркий розовый цвет клубеньков обусловлен присутствием красного пигмента – легаемоглобина (Leghaemoglobin), который отвечает за активность азотфиксации).

В дальнейшем с ростом и развитием культуры проходило более активное инфицирование корней кормовых бобов клубеньковыми бактериями. Так, по результатам учета, проведенного в фазу 8-9 листьев, количество клубеньков под влиянием инокулянта составило 31,3 шт./растение, в неинфицированном бактериями варианте их насчитывалось только 16,1 шт., при этом окраска и в одном, и во втором случаях была бледно-розового цвета, что говорит о слабой их активности.

В период цветения количество образовавшихся клубеньков увеличилось до 29,2 в варианте без инокуляции и до 51,5 шт. при ее проведении, из них с характерной ярко-розовой окраской насчитывалось 22,6 и 45,4 шт./растение соответственно.

В фазу развития плодов под влиянием инокулянта наблюдалось дальнейшее увеличение количества клубеньков до 75,5 шт./растение, в т. ч. розовых – до 60,8 шт./растение. В фоновом варианте произошло их уменьшение до 26,1 и 19,9 шт./растение соответственно.

Одним из основных критериев оценки эффективности изучаемого приема является урожайность семян, которая на фоне применения $P_{60}K_{90}$ составила 36,6 ц/га. Инфицирование семенного материала штаммами клубеньковых бактерий обеспечило рост урожая на 14,0 ц/га, при этом количество фиксированного биологического азота выросло на 42,1 кг/га, по сравнению с фоном, и составило 151,9 кг/га.

Следует отметить, что улучшение diaзотрофности положительно повлияло и на белковость культуры. Так, содержание белка под влия-

нием инокулянта увеличилось на 4,2 %, обеспечив при этом сбор белка 15,2 ц/га, в то время как в варианте без инокуляции данный показатель был ниже на 5,7 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Столяров, О. В. Нут, соя и кормовые бобы в Центральном Черноземье: Вопросы теории и практики повышения азотфиксации, величины и качества урожая семян: диссертация ... доктора с.-х. наук: 06.01.09.– Воронеж, 2005.– 542 с.

УДК 633.112.9:631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМОЕ ТРИТИКАЛЕ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Рыбак А. Р., Жук С. С.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Озимое тритикале, благодаря своим высоким качественным показателям и относительно невысоким издержкам производства, является ценной фуражной и продовольственной культурой, играет важную роль в экономике сельского хозяйства и характеризуется высоким содержанием белка (11-15 %), хорошо сбалансированным по аминокислотному составу [1].

На опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» с 1961 г. проводится длительный стационарный опыт, в котором оцениваются различные системы удобрений сельскохозяйственных культур. Чередование культур в зерноотравно-пропашном севообороте: яровая пшеница - озимое тритикале - кукуруза - ячмень - клевер луговой. Экспериментальные полевые исследования проводили в 2018 и 2021 гг. на окультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая: рН – 5,05-6,36, содержание гумуса – 1,02-2,02 %, P₂O₅ – 162-396, K₂O – 86-271 мг/кг почвы.

В результате проведенных исследований установлено, что продуктивность культуры в зависимости от системы удобрений варьировала от 16,2 до 41,3 ц/га, при этом содержание белка и его сбор составили соответственно 9,9-12,5 % и 1,6-5,16 ц/га.

За счет естественного плодородия почвы в среднем за два года XIV ротации севооборота получена урожайность зерна озимого трити-

кале 16,2 ц/га с минимальным содержанием белка (9,9 %). Внесение под культуру только азотно-калийных удобрений в дозе $N_{60}K_{90}$, обеспечив рост урожая на 4,5 ц/га, с содержанием белка 10,4 % было убыточным, но за счет дополнительного внесения фосфорных удобрений в дозе P_{30} произошло увеличение урожая на 6,2 ц/га, что позволило получить условно чистый доход в размере 26,7 долл. США.

Использование минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{30}K_{90}$ на фоне последействия 25, 50 и 75 т органических удобрений способствовало дальнейшему росту продуктивности до 29,9-32,2 ц/га, что положительно повлияло и на белковость зерна (11,0-11,2 %). Данные системы удобрений обеспечили получение условно чистого дохода в размере 58,0-82,0 долл. США с уровнем рентабельности 45-60 %.

Увеличение дозы азотных удобрений с N_{60} до N_{90} на фоне $P_{30}K_{90}$ и последействия 50 т/га навоза позволило дополнительно получить 1,7 ц/га зерна с содержанием белка 11,2 %. Дальнейший рост урожайности (на 3,3 ц/га) отмечен и при повышении дозы калийных удобрений с K_{90} до K_{120} на фоне $N_{90}P_{30}$, белковость при этом составила 11,3 %.

Азотные удобрения в дозе N_{120} , внесенные в два и три приема на фоне $P_{30-60}K_{120}$ и последействия 50 т/га навоза обеспечили урожайность зерна 39,2-41,3 ц/га с содержанием белка 11,4-12,5 %. Трехкратное внесение азотных удобрений ($N_{30+60+30}$) и увеличение дозы фосфора с P_{30} до P_{60} способствовало росту урожая на 2,1 ц/га.

Таким образом, в среднем за 2018, 2021 г. максимальную продуктивность озимого тритикале 41,3 ц/га с содержанием белка 12,5 % и его сбором 5,16 ц/га обеспечила следующая система удобрений: $N_{30+60+30}P_{60}K_{120}$ (N_{30} – осенью под предпосевную культивацию, N_{60} – весной при возобновлении вегетации (ст. 23) и N_{30} – в фазе начала выхода в трубку (ст. 31)) на фоне последействия 50 т/га навоза. Данная система обеспечила условно чистый доход – 97,4 дол. США/га с рентабельностью 40 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008 – 656 с.

ВЛИЯНИЕ ДРОБНОГО ВНЕСЕНИЯ АЗОТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Сапего Н. А.

РУП «Институт льна»

аг. Устье, Республика Беларусь

В Беларуси сегодня сосредоточено 13 % мировых посевов льна-долгунца и лишь 5 % от посевных площадей занимает лен масличный. С ростом спроса на продукцию льна масличного (короткое волокно, жмых, масло) и с целью обеспечения потребностей республики в последние годы наметилась тенденция расширения посевных площадей под лен масличный.

Лен масличный – весьма требовательная к плодородию почвы культура, поэтому сбалансированное минеральное питание макро- и микроэлементами способно оказывать положительное влияние не только на жизнедеятельность растения, но и на формирование высокой урожайности маслосемян. Для полноценного роста и развития льна масличного важны такие дополнительные элементы питания, как цинк и бор, поскольку оба участвуют в фотосинтезе и повышают стрессоустойчивость растения.

Цель исследований, проводимых в 2018-2021 гг. на полях РУП «Институт льна» Оршанского района Витебской области, – изучение эффективности дробного внесения азота, до посева и в качестве подкормки, совместно с микроудобрениями.

Объект исследования – крупносемянный сорт льна масличного Илим. Предметом исследований стали удобрения жидкие комплексные: азотно-серосодержащее ($NS=20-4$) и азотно-калийное ($NK=10-12$) с добавками микроэлементов В (0,15), Zn (0,10) и без добавок, а также совместное внесение В (0,15) и Zn (0,10) в форме сульфатов.

В качестве основного удобрения в почву вносили $N_{40}P_{40}K_{80}$ – смесь стандартных удобрений (карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый кальций); микроудобрения совместно с N_{20} вносили в некорневую подкормку в два срока: первый – в фазе всходов - начало фазы «елочка» (4 л/га), второй – в фазе «елочка» (6 л/га).

Установлено, что наиболее оптимальным является дробное внесение азота в дозе N_{40} (основное) + N_{20} (подкормка по вегетирующим растениям). Так, в условиях 2018-2021 гг. урожайность маслосемян в

среднем составила: в контрольном варианте – 11,1 ц/га, на фоне 1 ($N_{60}P_{40}K_{80}$) – 14,9 ц/га, на фоне 2 ($N_{40}P_{40}K_{80} + N_{20}$) – 15,8 ц/га.

Внесение в почву $N_{40}P_{40}K_{80} + N_{20}$ повысило урожайность семян льна масличного в среднем на 42,3 %, или 4,7 ц/га, по отношению к контролю без удобрений и на 6 %, или 0,9 ц/га, по отношению к фону 1. Дополнительное внесение новых форм жидких комплексных удобрений, а также бора и цинка в форме сульфатов в подкормки по вегетации обеспечило в годы исследований урожайность маслосемян от 16,2 до 17,2 ц/га.

Максимальную урожайность семян льна масличного (17,2 ц/га) в среднем за годы исследований обеспечило внесение в подкормки по вегетирующим растениям $N_{20} + NS, B, Zn$. Наиболее эффективными за годы исследований оказались варианты применения $N_{20} + NK = 10-12, B, Zn$ и $N_{20} + NS$ (без добавок), обеспечившие урожайность маслосемян 17,0 ц/га, что составило 5,9 ц/га (53,2 %) к контролю и 1,2 ц/га (7,6 %) к фону.

Таким образом, применение новых форм жидких комплексных удобрений с микроэлементами B, Zn и дробным внесением азота на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве позволяет в среднем увеличить урожайность семян льна масличного на 4,7-6,1 ц/га, или 42,3-55,0 %, по сравнению с абсолютным контролем и на 0,4-1,4 ц/га, или 2,5-8,9 %, по сравнению с внесением азота в полной дозе (фон 1 – $N_{60}P_{40}K_{80}$). Рекомендовано использовать сочетание макро- и микроэлементов в дозе $N_{40}P_{40}K_{80} + N_{20} + NS, B, Zn$, обеспечивающее прибавку урожая маслосемян до 6,1 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система удобрений льна масличного / В. А. Прудников [и др.]. – Устье: РУП «Институт льна», 2011. – 32 с.
2. Лен масличный в Беларуси: значение и перспективы возделывания / И. А. Голуб [и др.] // Наша Идея. – Минск, 2009. – С. 44-47.
3. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск: Изд-во института почвоведения и агрохимии, 2010. – 20 с.
4. Отраслевой регламент. Возделывание льна масличного на семена. Типовые технологические процессы / сб. отраслевых регламентов: «Организационно-технические нормы возделывания кормовых и технических культур // НАН Беларуси, НПЦ НАНБ по земледелию – под ред. В. Г. Гусаков – Минск – 2012. – С. 348-362.
5. AgroWeb Беларусь – сельское хозяйство Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aw.belal.by/russian/prof/prof.htm>. – Дата доступа: 01.02.2022.
6. Система применения удобрений: учебное пособие / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы – Гродно: ГГАУ, 2011. – 418 с.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ГУМИНОВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА ФОНЕ ВНЕСЕНИЯ ПРЕПАРАТА ПОЛИБАКТ

Снежинский А. А.

РУП «Институт льна»

аг. Устье, Республика Беларусь

Одной из приоритетных задач современного сельского хозяйства является повышение урожайности, получение высококачественной продукции и увеличение ее объема. Однако рост продуктивности выращиваемого льна-долгунца на белорусских землях, обладающих недостаточным естественным плодородием, и повышение болезнеустойчивости растений льна невозможны без внесения минеральных удобрений и использования химических средств защиты, что сопровождается не только значительными материальными затратами, но и приводит к загрязнению окружающей среды. Поэтому внедрение новых эколого-ориентированных технологий и систем землепользования должно стать одним из приоритетных направлений растениеводства [1].

Использование препаратов нового поколения при возделывании льна-долгунца, одними из которых являются гуминовые препараты и микробный препарат Полибакт, Ж для внесения в почву, оказывает стимулирующее действие на растения, повышает устойчивость растений к болезням и неблагоприятным условиям внешней среды, а также способствует восстановлению микробоценоза почв и повышению урожайности [2].

Препарат Полибакт, Ж вносился с осени в дозе 3,0 л/га под зяблевую вспашку, в первой декаде сентября. Обработку вегетирующих посевов удобрением Экогум разных марок проводили в фазу «елочка», а также в период быстрого роста в целях выявления более эффективного сочетания препаратов и сроков их применения [3].

Установлено, что обработка посевов льна-долгунца в фазу «елочка» на фоне внесения препарата Полибакт, Ж увеличивает урожайность льносолумы на 1,2-3,3 ц/га, или 1,8-5,0 %. Наиболее существенная прибавка получена в варианте Фон + Экогум Био, ВР. Применение препаратов в период быстрого роста не способствовало достоверному увеличению урожайности льносолумы, а в некоторых вариантах имела тенденцию к снижению (таблица).

Таблица – Влияние удобрений Экогум разных марок на урожайность льносоломы на фоне внесения в почву препарата Полибакт, Ж (среднее за 2018-2020 гг.)

Вариант	Фаза «елочка»			Период быстрого роста			Отклонение урожайности в фазу «елочка» от урожайности в период быстрого роста	
	Урожайность, ц/га	+/- к фону		Урожайность ц/га	+/- к фону			
		ц/га	%		ц/га	%	ц/га	%
Полибакт, Ж (фон)	66,2	-	-	66,2	-	-	-	-
Фон + Экогум цинк – комплекс, ВР	67,4	+1,2	1,8	67,5	+1,3	2,0	0,1	0,2
Фон + Экогум цинк, медь, бор – комплекс, ВР	67,5	+1,3	2,0	68,2	+2,0	3,0	0,7	1,0
Фон + Экогум Био, ВР	69,5	+3,3	5,0	68,0	+1,8	2,7	- 1,5	2,3

Поэтому обработку посевов льна-долгунца удобрением Экогум разных марок наиболее целесообразно проводить в фазу «елочка», а не в период быстрого роста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаков, В. Г. Проблемы и перспективы развития льняной отрасли Беларуси / В. Г. Гусаков, В. И. Бельский, А. П. Шпак // *Аграрная экономика*. – 2011. – № 9. – С. 30-37.
2. Вакуленко, В. В. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве / В. В. Вакуленко, О. А. Шаповал // *Плодородие*. – № 2. – 2001. – С. 23-24.
3. Снежинский, А. А. Приемы оптимизации возделывания льна-долгунца в целях повышения урожайности льнотресты / А. А. Снежинский // *Земледелие и растениеводство* – 2021. – № 5. – С. 31-35.

ВЛИЯНИЕ ТОРФЯНЫХ СМЕСЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГАЗОННЫХ ТРАВСТОЕВ

Сорока А. В.¹, Антонюк А. С.², Терлецкая Н. Ф.²

¹ – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
г. Жодино, Республика Беларусь;

² – Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси
г. Брест, Республика Беларусь

В настоящее время проблема недостатка плодородных грунтов при благоустройстве городских территорий приводит к снижению качества создаваемых газонов. Для получения дерновых покрытий отличного качества необходимы нейтральные рыхлые структурные почвы с хорошей воздухо- и водопроницаемостью, а также оптимальным содержанием питательных веществ. В связи с этим на обедненных песчаных и супесчаных малоплодородных почвах урбанизированных территорий рекомендуется внесение торфа и компостов различного состава. Применение в городском зеленом строительстве смесей из низинного торфа и компостов с мезгой картофельной, содержащей комплекс необходимых растениям питательных веществ, является одним из решений проблемы утилизации данного отхода крахмального производства.

Целью работы являлась оценка влияния торфяных смесей с использованием отхода крахмального производства на формирование газонных травостоев.

В опыте использовались смеси из торфа и ЭМ-компоста (8 : 2) и торфа и вермикомпоста (8 : 2). Составными компонентами ЭМ-компоста являлись хорошо перепревший навоз (4 об. ч.), мезга (1 об. ч.) и почва (1 об. ч.). Для увеличения скорости компостирования и повышения питательной ценности компоста вносился ЭМ-препарат «Байкал ЭМ 1» в дозе 0,25 л/м³. Вермикомпост был получен на основе переработки органического субстрата с помощью технологической линии дождевых навозных червей вида *Eisenia Foetida*. В качестве базового субстрата для вермикомпостирования применялся перепревший навоз с почвой, в качестве кормового субстрата – мезга с опилками.

Для создания газонов использовалась газонная травосмесь следующего состава: овсяница красная измененная – 15 %, овсяница красная – 35 %, мятлик луговой – 10 %, овсяница овечья – 5 %, райграс пастбищный – 35 %. Норма высева семян – 300 кг/га. Оценка качества газонных травостоев проводилась по показателям продуктивности побе-

гообразования и декоративности травостоев, согласно методике, разработанной А. А. Лаптевым [1, 2].

Почва опытного участка дерново-подзолистая рыхлосупесчаная. По степени кислотности относится к кислым ($pH_{KCl} = 5,48$), содержание гумуса недостаточное (1,89 %), подвижного фосфора среднее (134 мг/кг почвы), обменного калия среднее (199 мг/кг почвы). Использование торфа с ЭМ-компостом (8 : 2) и торфа с вермикомпостом (8 : 2) в дозах 60 т/га способствовало снижению кислотности соответственно до 5,96 и 5,97 ед. рН (слабокислые почвы), увеличению гумуса до среднего содержания – 2,11 и 2,07 %, фосфора – до 208 и 221 мг/кг, калия – до 310 и 290 мг/кг.

Использование торфяных смесей улучшило агрохимические показатели почвы, что стимулировало процесс кущения газонных трав. Применение смесей торфа с ЭМ-компостом и вермикомпостом способствовало формированию газонов с плотностью сложения травостоев в первый год жизни – 140,1 и 132,3 шт./100 см², во второй год – 132,6 и 138,8 шт./100 см² соответственно. На дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве густота побегов составила в первый год 108,8 шт./100 см², во второй – 110,2 шт./100 см². В итоге, продуктивность побегообразования газонных трав для Полесской природной зоны в опытных вариантах была отличной, на контроле – удовлетворительной. Газонные травосмеси в вариантах с использованием торфяных смесей отличались равномерно-диффузным размещением побегов трав. В контроле на газоне встречались проплешины, и размещение побегов газонных трав было диффузно-мозаичным.

По тридцатибалльной шкале газон на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве получил 12 баллов и был оценен как удовлетворительный. При использовании торфяных смесей отмечается отличное качество газонов (25 баллов). Таким образом, использование смесей низинного торфа с ЭМ-компостом и вермикомпостом способствовало значительному повышению качества газонов на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лаптев, А. А. Газоны: монография / А. А. Лаптев; ред. Д. Я. Афанасьев. – Киев: Наукова думка, 1983. – 176 с.
2. Лаптев, А. А. Справочник работника зеленого строительства / А. А. Лаптев, Б. А. Глазачев, А. С. Маяк. – Киев: Будівельник, 1984. – 152 с.

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ ПО АГРОКЛИМАТИЧЕСКИМ ЗОНАМ РЕСПУБЛИКИ

Сташкевич Н. С., Сташкевич А. В., Сорока Л. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Разработка эффективных и безопасных методов сдерживания и подавления сорной растительности в современных технологиях обязательно предполагает мониторинговые исследования сорного компонента. Для проведения успешной борьбы с сорными растениями на посевах сельскохозяйственных культур необходимо анализировать видовой состав и учитывать пороги вредоносности наиболее распространенных сорняков.

Целью исследований являлось уточнение видового состава сорной растительности по агроклиматическим зонам в посевах кукурузы после проведения защитных мероприятий.

Маршрутные обследования посевов проводили в хозяйствах республики за 2-3 недели до уборки урожая согласно общепринятым методикам [1]. Маршрут устанавливали с таким расчетом, чтобы максимально охватить почвенные разности республики [2]. Историю полей, их агротехнические характеристики, перечень мероприятий по уходу за посевами устанавливали путем собеседования с агрономами (фермерами) хозяйств.

Видовой состав сорняков, их численность и встречаемость устанавливали на каждом поле путем наложения учетных рамок $0,25 \text{ м}^2$ ($0,5 \times 0,5$) в посевах площадью до 50 га – 10 шт., 50-100 га – 15 шт. [3]. Ботанические названия сорняков, их принадлежность к семействам устанавливали по определителям [4].

В ботаническом отношении сорная растительность характеризовалась сравнительно постоянным видовым составом, однако наблюдались некоторые различия по агроклиматическим зонам. Наибольшая засоренность в Южной агроклиматической зоне была отмечена просом куриным ($17,8 \text{ шт./м}^2$), дремой белой ($4,3 \text{ шт./м}^2$), пасленом черным ($3,9 \text{ шт./м}^2$); в Северной агроклиматической зоне – пыреем ползучим ($5,0 \text{ стеблей/м}^2$), марью белой ($4,9 \text{ шт./м}^2$), фиалкой полевой ($5,6 \text{ шт./м}^2$), в Центральной – осотом полевым ($1,3 \text{ шт./м}^2$).

Таблица – Засоренность посевов кукурузы перед уборкой урожая по агроклиматическим зонам (маршрутное обследование, 2019-2021 гг.)

Вид сорного растения	Количество, стеблей, шт./м ²		
	северная	центральная	южная
Пырей ползучий	5,0	1,6	2,4
Марь белая	4,9	2,4	3,9
Паслен черный	1,2	2,8	3,9
Дрема белая	1,4	1,7	4,3
Просо куриное	5,5	7,9	17,8
Фиалка полевая	5,6	3,6	1,5
Осот полевой	1,0	1,3	0,5
Василек синий	0,8	0,2	0,2
Горец шероховатый	0,9	0,3	1,3
Всех сорняков	38,4	31,7	48,3

Обследование полей показало, что даже в пределах республики могут наблюдаться некоторые различия в характере засоренности посевов, расположенных в разных агроклиматических зонах. Преобладающими сорняками в посевах кукурузы перед уборкой урожая являются марь белая, пырей ползучий, просо куриное, паслен черный и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / Подгот. Л. М. Державин и др. – М.: Агропромиздат, 1986. – 16 с.
2. Природа Белоруссии: попул. энцикл. / редкол.: И. П. Шамякин (гл. ред.) [и др.]. – 2-е изд. – Минск.: БелСЭ, 1989. – 599 с.
3. Либерштейн, И. И. Современные методы изучения и картирования засоренности / И. И. Либерштейн, А. М. Туликов // Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. – М., 1980. – С. 54-67.
4. Губанов, И. А. Определитель высших растений средней полосы Европейской части СССР: пособие для учителей / И. А. Губанов, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. – М.: Просвещение, 1981. – 287 с.

УДК 631.8:633.888

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Тарасенко С. А., Ануфрик О. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.) является одним из важнейших растений, корни и корневища которой широко исполь-

зуются в научной и народной медицине. Общее производство данного вида лекарственного сырья в республике составляет 75 % от потребностей республиканского здравоохранения [1]. В связи с этим особую актуальность имеют вопросы применения в республике средств химизации с целью повышения продуктивности валерианы лекарственной, а также для получения высокого качества корней и корневищ этого лекарственного растения, что и явилось целью данных исследований.

Исследования проводились в 2016-2018 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Схема опыта предусматривала изучение трех фонов органических удобрений, на которых исследовались пять возрастающих уровней минеральных удобрений (таблица).

В ранее проведенных исследованиях по данному направлению установлено [2], что органические и минеральные удобрения в благоприятных по увлажнению условиям (2016-2017 гг.) являются более эффективными средствами повышения урожайности корней и корневищ валерианы лекарственной, чем при недостатке влаги (2018 г.). Однако изменение качественных показателей корней и корневищ в этих условиях является не столь однозначным. Отмечено, что в благоприятных условиях увлажнения удобрения приводят к снижению зольности в среднем по всем вариантам на 0,6 процентных пунктов (п.п.) и содержания нитратов – на 12,6 мг/кг, что является позитивным фактором. В то же время важнейший показатель – экстрактивность лекарственного растительного сырья в условиях засухи снижался на 1,3 п. п., что является негативным фактором.

Применение одних органических удобрений при возделывании валерианы лекарственной оказывало менее значимое влияние на показатели качества, чем совместное применение органических и минеральных удобрений. Так, повышение дозы навоза с 30 до 90 т/га приводило к росту экстрактивности корней и корневищ на 0,3-0,4 п. п., зольности – на 0,1-1,1 п. п., содержания нитратов – на 0,9-2,2 мг/кг. В то же время наибольший уровень при применении минеральных удобрений ($N_{120}P_{80}K_{160}$) на фоне 90 т/га навоза обеспечивал максимальные показатели качества корней и корневищ как в среднем за 2016-2017 гг., так и в 2018 г. Качество растительного лекарственного сырья определяется нормативными показателями при его реализации [3]. Так, экстрактивность должна быть не менее 25 %, зольность – не более 13 %, содержание нитратов не нормируется. В наших исследованиях применение органических и минеральных удобрений превышало нормативные показатели по экстрактивности в среднем по всем вариантам на 32-37 %, содержание золы не достигало нормы на 2,5-3,1 п. п.

Таблица – Влияние органических и минеральных веществ на качество корней и корневищ валерианы лекарственной, 2016-2018 гг.

Вариант опыта	2016-2017 гг.			2018 г.		
	1	2	3	1	2	3
1. Фон I – 30 т/га навоза	30,2	7,9	47,2	32,5	8,9	59,4
2. Фон I + N ₃₀ P ₂₀ K ₄₀	31,4	8,4	49,1	32,7	9,3	65,2
3. Фон I + N ₆₀ P ₄₀ K ₈₀	32,9	8,5	52,2	33,6	9,7	67,6
4. Фон I + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	33,3	8,8	53,8	35,2	9,9	69,3
5. Фон I + N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₆₀	34,0	9,2	55,0	36,4	10,4	70,2
6. Фон II – 60 т/га навоза	30,3	8,6	47,9	32,3	8,8	60,1
7. Фон II + N ₃₀ P ₂₀ K ₄₀	32,6	9,2	52,7	32,6	9,5	65,0
8. Фон II + N ₆₀ P ₄₀ K ₈₀	33,9	10,4	55,4	33,8	10,9	67,4
9. Фон II + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	34,2	11,6	55,9	35,5	12,0	68,4
10. Фон II + N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₆₀	34,6	12,0	63,1	36,1	12,3	70,0
11. Фон III – 90 т/га навоза	30,5	9,0	48,1	32,9	9,0	61,6
12. Фон III + N ₃₀ P ₂₀ K ₄₀	33,4	9,7	53,7	33,9	10,0	66,3
13. Фон III + N ₆₀ P ₄₀ K ₈₀	34,2	10,8	56,2	34,8	11,2	68,8
14. Фон III + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	34,9	11,9	58,5	35,9	12,4	71,2
15. Фон III + N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₆₀	35,1	12,4	65,4	36,7	12,9	72,4

Примечание – 1 – экстрактивность, %; 2 – зольность, %; 3 – нитраты, мг/кг

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасенко, С. А. Физиолого-биохимические основы высокой продуктивности лекарственных растений в агроценозах: монография / С. А. Тарасенко, С. В. Брилева, О. А. Белоус. – Гродно: ГГАУ, 2008. – 178 с.
2. Ануфрик, О. М. Влияние органического и минерального питания на урожайность валерианы лекарственной / О. М. Ануфрик // Современные технологии сельскохозяйственного производства: Сборник научных статей по материалам XXIV международной научно-практической конференции – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 9-10.
3. Растения для нас: справ. изд. / К. Ф. Блинова [и др.]; под ред. Г. П. Яковлева, К. Ф. Блиновой. – Спб.: Учеб. кн., 1996. – 653 с.

УДК 631.84:631.559:633.16

УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НОВЫХ ВИДОВ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Тарасенко С. А., Жукель В. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Повышение урожайности зерновых культур в условиях дерново-подзолистых почв Беларуси неразрывно связано с улучшением питания растений азотом, т. к. именно этот элемент в таких почвах нахо-

дится в состоянии «первого минимума» и определяет уровень урожайности и качество продукции [1, 2].

В сельскохозяйственном производстве в настоящее время требуются новые виды азотных удобрений, объединяющие как высокую эффективность применения, так и экологическую безопасность их использования. В этом плане определенную перспективу имеют созданные на ООО «Белагроферт», расположенном в Гродненском районе, новые виды азотных удобрений [3]. Целью данных исследований являлось определение их эффективности на посевах ярового ячменя.

Исследования проводились в 2021 г. на опытном поле УО «ГГАУ» на дерново-подзолистой супесчаной почве с пятью новыми видами азотных удобрений (таблица), в состав которых на основе гранулированного сульфата аммония входили различные биологические и химические добавки. Схема опыта предусматривала допосевное внесение 82 кг/га азота по всем вариантам опыта (кроме фона). В качестве эталонного варианта применялся сульфат аммония гранулированный.

Установлено, что применение сульфата аммония гранулированного и изучаемых видов минеральных удобрений на основе сульфата аммония является эффективным приемом повышения урожайности зерна ярового ячменя. Прибавка зерна к фону составила 11,2-15,9 ц/га (44,3-62,8 %). Окупаемость 1 кг азота высокая и находилась в пределах 13,7-19,4 кг зерна.

По сравнению с эталоном (сульфат аммония гранулированный) наибольшую математически доказанную прибавку зерна в пределах 3,6-4,7 ц/га обеспечили сульфат аммония гранулированный с дрожжами и сульфат аммония гранулированный с карбамидом.

Что касается вариантов сульфат аммония гранулированный с гуматом калия, сульфат аммония гранулированный с гуматом калия и микроэлементами, сульфат аммония гранулированный с концентратом бора, то полученная прибавка по сравнению с эталоном математически недоказуема (прирост урожайности – от 1,4 до 1,9 ц/га). Таким образом, эффективность данных видов удобрений можно рассматривать только в плане тенденции, а не закономерности.

Таблица – Влияние новых видов азотных удобрений на урожайность ярового ячменя, 2021 г.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к фону		Окупаемость 1 кг N, кг зерна	Прибавка к эталону	
		ц/га	%		ц/га	%
1. P ₆₀ K ₁₅₀ – фон	25,3					
2. Фон + Сульфат аммония – эталон	36,5	11,2	44,3	13,7		

Продолжение таблицы

3. Фон + Сульфат аммония + дрожжи	40,1	14,8	58,5	18,0	3,6	10,1
4. Фон + Сульфат аммония + карбамид	41,2	15,9	62,8	19,4	4,7	13,2
5. Фон + Сульфат аммония + гумат калия	37,9	12,6	49,8	15,4	1,4	3,9
6. Фон + Сульфат аммония + гумат калия + микроэлементы	38	12,7	50,2	15,5	1,5	4,2
7. Фон + Сульфат аммония + концентрат бора	38,4	13,1	51,8	16,0	1,9	5,4
НСР ₀₅					2,1	

Высокая эффективность сульфата аммония с дрожжами связана с тем, что при внесении этого азотного удобрения почва обогащается значительным количеством микробных организмов и физиологически активными соединениями, которые воздействуют как на почву, так и на растительные организмы. Сульфат аммония с карбамидом имеет более узкое соотношение между азотом и серой, избыток которой может неблагоприятно влиять на рост и развитие растений ячменя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семененко, Н. Н. Инновационные технологии применения азотных удобрений: теория, методология, практика / Н. Н. Семененко // Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: Альфа-книга, 2020. – 319 с.
2. Тарасенко, С. А. Физиолого-агрохимические особенности высокоинтенсивного продукционного процесса сельскохозяйственных культур в западном регионе Беларуси: монография / С. А. Тарасенко. – Гродно: ГГАУ. 2013. – 274 с.
3. Насута, Н. В. Новые эффективные удобрения производства ООО «Белагроферт» / Н. В. Насута. Сборник научных статей по материалам XXII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2021. – С. 45-46.

УДК 633.11 "324":631.526.32:631.671.3

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Тарасенко Н. И., Мартинчик Т. Н., Окунович Д. С.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

С 1989 г. в Беларуси начался самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений за температурой воздуха на протяжении последних почти 130 лет. По продолжительно-

сти и интенсивности он не имеет себе равных в Республике Беларусь [1]. Как известно засуха – один из наиболее комплексных и разрушительных в глобальном масштабе абиотических стрессовых факторов. Даже кратковременный засушливый период резко снижает продуктивность и качество урожая сельскохозяйственных культур. Отличия между сортами по устойчивости к засухе определяются различными морфофизиологическими механизмами, а способность растений за счет признаков или свойств противостоять неблагоприятным условиям вегетации и не снижать урожайность получила название «засухоустойчивость» [2].

Пшеница, в связи с историческими условиями происхождения, считается более устойчивой к высоким температурам и недостатку влаги среди других злаковых культур, поэтому засушливые условия редко вызывают летальный эффект, однако и для нее засуха является одним из основных лимитирующих факторов получения высоких и стабильных урожаев.

Поэтому целью наших исследований являлось изучение засухоустойчивости посевного материала озимой пшеницы различных сортов.

Лабораторные и вегетационные опыты проводились на кафедре ботаники и физиологии растений УО «ГГАУ». Объектом исследования служили семена озимой пшеницы *Triticum aestivum* L. сортов: Богатка, Сукцес, Маркиза. Использовали типичные, выровненные по размеру семена одного года урожая, элита. Оценку по засухоустойчивости проводили с использованием метода проращивание семян на растворах сахарозы в чашках Петри; засухоустойчивость проростков – путем определения водоудерживающей способности методом «завядания» (по Арланду). Объем выборки – 50 семян в трехкратной повторности для каждого варианта.

Многие исследователи связывают засухоустойчивость с темпами скорости нарастания корневой системы, поскольку последняя рассматривается как средство добывания растениями воды и обеспечением элементами минерального питания. Поэтому чем выше скорость нарастания, развитие и глубина проникновения корневой системы, тем более устойчиво растение к засухе. В наших исследованиях максимальными темпами нарастания корней характеризовался сорт Сукцес, тогда как у сортов Богатка и Маркиза этот показатель был ниже и практически не отличался между собой. Однако этот признак может иметь значение для характеристики засухоустойчивости растений лишь в совокупности с другими показателями. Одним из критических периодов водопотребления у зерновых культур является фаза всходов, когда в случае

недостатка влаги всходы могут быть изреженными, именно в эту фазу формируется габитус растения: происходит дифференциация конуса на узлы, междоузлия и листья. Дефицит влаги в этот период коренным образом влияет на величину урожая. Способность проростков на этом этапе развивать большую водоудерживающую силу позволяет максимально избежать негативных последствий засухи в дальнейшем. В результате опытов было установлено, что по мере уменьшения потери влаги проростками озимую пшеницу можно расположить в следующем порядке: Богатка, Маркиза, Сукцес, т. е. наиболее устойчивыми оказались проростки озимой пшеницы сорта Сукцес.

Важной характеристикой является и засухоустойчивость непосредственно семян. Количество проросших семян на растворах сахарозы с высоким осмотическим давлением, имитирующей условия физиологической сухости, позволяет на ранних этапах определить способность противостоять засушливым условиям, которые часто наблюдаются при посеве. Между сортами пшеницы просматривается наследственно обусловленные различия в осмотическом давлении и сосущей силе клеток. Самый высокий осмотический потенциал создавали семена озимой пшеницы Сукцес. Семена пшеницы сорта Богатка обладают наименьшей засухоустойчивостью и уступают сортам Сукцес и Маркиза как при слабой имитации засухи (10 атм.), так и сильной (14-18 атм.) – процент проросших семян составил всего 14 % против 52 и 34 % соответственно.

Выявленные закономерности и характеристики сортов могут быть использованы при планировании и определении порядка посева сортов в процессе проведения осенней посевной в зависимости от фактически сложившихся или прогнозируемых погодных условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уточнение оптимальных сроков сева озимых зерновых культур в связи с потеплением климата Беларуси за последние 25 лет / Ф. И. Привалов [и др.] // Земледелие и растениеводство. – 2021. – № 2. – С. 14-17.
2. Рустамов, Х. Н. Засухоустойчивость различных сортов пшеницы: методическое пособие, на азербайджанском языке / Х. Н. Рустамов. – Баку. – Nafta-Press, 2007. – 52 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК УДОБРЕНИЯМИ ДР ГРИН НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Телеш В. А., Синевич Т. Г., Гончарук В. А., Зимина М. В.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Устойчивое развитие сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь на современном этапе может быть основано только на условиях расширенного воспроизводства плодородия почв и применения минеральных удобрений в научно обоснованных дозах.

Низкая материальная база большинства хозяйств и высокая стоимость удобрений требует поиска путей рационального их использования с учетом складывающихся рыночных отношений в сельскохозяйственном производстве.

При разработке системы питания растений необходимо, чтобы внесенные удобрения обеспечивали максимальную урожайность культуры в конкретных почвенно-климатических условиях, а применение их было бы рентабельным.

Применение даже оптимальных доз удобрений без учета потребности растений в элементах питания на отдельных этапах их роста и развития и характера внутрипочвенной трансформации питательных веществ не может дать должной прибавки урожая и улучшить его качество.

При возникновении дисбаланса питательных веществ в растениях, который может возникнуть вследствие ряда причин, возникает необходимость в проведении некорневых подкормок. Кроме того, неплановые подкормки растений можно и нужно проводить для корректировки условий минерального питания растений при улучшении погодных условий и появлении возможности получения более высоких урожаев.

В связи с этим целью наших исследований было определение эффективности применения комплексных макро- и микроэлементных удобрений ДР ГРИН для внекорневой подкормки на посевах озимой пшеницы.

Полевой опыт был заложен на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» на производственных посевах озимой пшеницы (сорт Богатка). Почва опытного участка дерново-подзолистая, подстилаемая с глубины 0,5 м легким моренным суглин-

ком, связносупесчаная, характеризуется повышенным содержанием гумуса, близкой к нейтральной реакцией среды, повышенным содержанием фосфора и калия.

В конце августа (27.08.2020 г.) было проведено основное внесение минеральных удобрений в дозе $N_{10}P_{45}K_{90}$. В качестве фосфорных удобрений использовался аммофос, калийных удобрений – хлористый калий. Подкормки азотом на озимой пшенице проводились в период возобновления весенней вегетации (50 кг/га N по д. в.); в фазу выхода в трубку (40 кг/га N по д. в.); в фазу флаг-листа (46 кг/га N по д. в.).

Внекорневые подкормки комплексными макро- и микроэлементными удобрениями ДР ГРИН проводились согласно схеме опыта в фазу выхода в трубку и фазу флаг-листа.

Схема опыта включала два варианта:

1. $N_{10+50+40+46}P_{45}K_{90}$ – Фон;

2. Фон + ДР ГРИН Зерновые – 1 кг/га + ДР ГРИН Старт – 1 кг/га (выход в трубку) + ДР ГРИН Зерновые – 1 кг/га + ДР ГРИН Энергия – 1 кг/га (флаг-лист).

Результаты исследований показали, что применение внекорневых подкормок комплексными макро- и микроэлементными удобрениями ДР ГРИН является эффективным способом повышения урожайности зерна озимой пшеницы, т. к. изучаемый вариант опыта обеспечил значительную прибавку урожая (5,6 ц/га, или 10,5 %) на фоне применения азотных, фосфорных и калийных удобрений по сравнению с вариантом без обработки.

Расчет экономической эффективности показал, что внекорневые подкормки комплексными макро- и микроэлементными удобрениями ДР ГРИН на посеве озимой пшеницы способствуют получению чистого дохода 104,8 руб. с каждого гектара посева.

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЗЕРНООТХОДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Терлецкая Н. Ф.¹, Сорока А. В.², Антонюк А. С.¹, Гапонюк А. Н.¹

¹ – Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси

г. Брест, Республика Беларусь;

² – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

г. Жодино, Республика Беларусь

Для всех типов промышленных производств, в т. ч. и предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию, актуальна проблема утилизации отходов, накопление которых приводит к ухудшению экологической обстановки. Зерноотходы многокомпонентны по набору элементов, имеют органическую природу, что дает возможность использовать их в растениеводческом комплексе сельскохозяйственного производства в качестве альтернативы традиционным удобрениям [1].

Целью настоящих исследований явилась оценка влияния органических удобрений на основе зерноотходов (ОАО «Белсоллод») на урожайность картофеля.

Полевые опыты и учеты проводились по общепринятым методикам [2]. Расположение делянок – методом рендомизированных повторений. Калибровка клубней, имеющих округло-овальную форму, проводилась по наибольшему поперечному диаметру на следующие фракции: менее 28 мм, 28-55 мм, более 55 мм.

Экспериментальные участки были заложены на полевом стационаре «Агробиостанция» УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина» с посадкой картофеля сорта Уладар. Почва экспериментального участка дерново-подзолистая рыхлосупесчаная, смежная с глубины 0,44 м рыхлым песком.

В результате проведенных исследований установлено, что внесение зерноотходов в дозе 12,6 т/га способствовало существенному увеличению урожая клубней картофеля. Так, в опытном варианте с применением зерноотходов урожайность картофеля сорта Уладар составила 393 ц/га, в контроле – 246 ц/га ($НСР_{05} = 12,1$).

В контрольном варианте на одном кусте сформировалось в среднем $7,2 \pm 1,23$ шт. клубней, в варианте с применением зерноотходов – $8,7 \pm 1,11$ шт.

Установлено, что в опытном варианте процентное содержание клубней крупной фракции было значительно больше по сравнению с контрольным (рисунок).

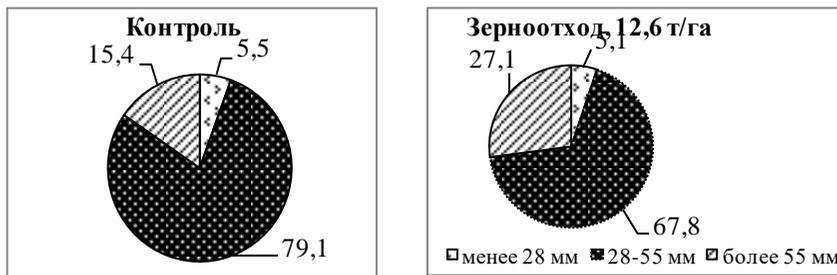


Рисунок – Доля фракций клубней картофеля по наибольшему поперечному диаметру в вариантах опыта (в %)

Таким образом, внесение органических удобрений на основе зерноотходов при возделывании картофеля способствует увеличению процентного содержания клубней крупной фракции и существенному повышению урожайности относительно контрольного варианта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Титова, В. И. Обоснование использования отходов в качестве вторичного материального ресурса в сельскохозяйственном производстве / В. И. Титова, М. В. Дабахов, Е. В. Дабахова. – Н. Новгород: ВВАГС, 2009. – 178 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М, 1986. – 416 с.

УДК 633.416:631.82

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Тимошенко В. Г.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства Республики Беларусь должно основываться на совершенствовании технологии возделывания сельскохозяйственных культур с учетом почвенно-климатических, агротехнических и других условий конкрет-

ного региона [1]. Сахарная свекла – одна из наиболее продуктивных и экономически значимых сельскохозяйственных культур [2] .

В связи с этим были проведены исследования по изучению влияния органоминеральных удобрений и удобрений на основе гуминовых кислот.

Умеренные температуры и количество осадков в течение периода вегетации 2020 г. позволило качественно оценить эффективность применения органоминерального удобрения в посевах сахарной свеклы.

Опыты закладывались в Пружанском районе, поле ОАО «Шени-Агропродукт» (ур. «Разбитая»), гибрид F1 Си Бадди.

Почва опытного участка дерново-подзолистая связзосупесчаная, подстилаяемая с глубины 0,5 легким моренным суглинком, рН – 6,0, гумуса – 1,96 %, P₂O₅ – 90 мг/кг, K₂O – 214 мг/кг почвы.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль без применения некорневых подкормок;
2. Рокогумин-Дупло, Ж (2,5 л/га + 2,5 л/га);
3. Регулятор роста Гидрогумат, Ж (2,0 л/га + 2,0 л/га);
4. Макси Органик, Ж (0,4 л/га + 0,4 л/га + 0,4 л/га).

Общая площадь делянки – 37,8 м² (6 рядов, длиной 14 м), площадь учетной – 18 м² (4 ряда, длиной 10 м), последовательная, повторность опыта четырехкратная.

Способ применения – некорневое внесение с помощью ранцевого опрыскивателя «Kwazar», укомплектованного штангой с 5 форсунками.

В исследованиях установлено, что трехкратное некорневое применение органоминерального удобрения Макси Органик в дозе 0,4 + 0,4 + 0,4 л/га на фоне N₇₀₊₅₀P₆₀K₂₁₀ оказало достоверное влияние на урожай корнеплодов сахарной свеклы и позволило получить прибавку урожая в 3,4 т/га по сравнению с контролем, что на 0,9 т/га превысило значение эталона Рокогумин-Дупло (таблица). Расчетный сбор сахара увеличился на 0,7 т/га.

Таблица – Урожайность сахарной свеклы в зависимости от применяемых органоминеральных удобрений (2020 г.)

	Вариант опыта	Урожай жай-ность, т/га	± к контролю, т/га	± к эталону 1, т/га	± к эталону 2, т/га	Расч. сбор сахара, т/га
1.	Контроль (без подкормки)	42,0	-	-		6,0
2.	Рокогумин-Дупло, Ж (2,5 л/га + 2,5 л/га) – эталон 1	44,5	+2,5	-	+1,7	6,3

Продолжение таблицы

3.	Гидрогумат, Ж (2,0 л/га + 2,0 л/га) – эталон 2	42,8	+0,8	-1,7	-	6,2
4.	Макси Органик, Ж (0,4 л/га + 0,4 л/га + 0,4 л/га)	45,4	+3,4	+0,9	+2,6	6,7
	НСР ₀₅	2,1	-	-	-	0,3

Применение органоминерального удобрения Макси Органик в некорневую подкормку в дозе 0,4 л/га + 0,4 л/га + 0,4 л/га (в фазу 5-6 листьев, фазу 10-12 листьев и в период смыкания рядков) на фоне основного удобрения $N_{60+50}P_{60}K_{210}$ обеспечивает увеличение урожайности сахарной свеклы на 3,4 т/га относительно контроля, или на 0,9 т/га по сравнению с эталоном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зими́на, М. В. Экономическая эффективность применения удобрений и регуляторов роста в посевах подсолнечника / М. В. Зими́на, М. С. Брилев // Земледелие и защита растений. – 2020. – № 2 (129). – С. 25-27.
2. Лукьянюк, Н. А. Влияние применения фунгицидов на продуктивность сахарной свеклы в зависимости от сроков уборки подсолнечника / Н. А. Лукьянюк, Е. В. Турук // Земледелие и защита растений. – 2020. – № 3 (130). – С. 12-15.

УДК 633.15:631.82

**ХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ**

Тимошенко В. Г.¹, Тимошенко О. Г.²

¹ – РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кукуруза – культура не только высокой продуктивности, но и всестороннего применения. По характеру и разнообразию использования она превосходит все остальные злаки. В мире эта культура возделывается в основном на фуражные цели. Выявление закономерностей роста растений в высоту, накопление зеленой массы и сухого вещества, изменения структуры урожая играет весьма важную роль в оценке продуктивности растений кукурузы [1].

При возделывании гибрида кукурузы Полесский 212 в 2020 г. применение некорневых подкормок органоминеральными удобрения-

ми оказало незначительное влияние на биохимический состав зерна кукурузы (таблица 1): содержание сырого белка увеличилось на 0,3-0,4 %, а содержание крахмала уменьшилось на 0,2-0,6 % (за исключением варианта с использованием эталона – Рокогумин). Сбор полезных веществ (белка и крахмала) с единицы площади повысился за счет увеличения урожайности.

Таблица 1 – Влияние некорневого применения органоминеральных удобрений на содержание и сбор сырого белка и крахмала в зерне кукурузы (2020 г.)

№ п/п	Вариант опыта	Сырой белок, %	Крахмал, %	Сбор белка, кг/га	Сбор крахмала, ц/га
1	Контроль (без удобрений)	9,4	71,9	527,3	40,3
2	Рокогумин, Ж (2,5 + 2,5 л/га) – эталон	9,7	71,9	616,0	45,7
3	Макси Органик, Ж (0,4 + 0,4 л/га)	9,8	71,7	713,4	52,2
НСР ₀₅		F факт. < F теор.		48,7	3,6

Отмечены тенденции усиления линейного роста растений кукурузы при использовании изучаемых органоминеральных удобрений (таблица 2). В частности, препарат Амино Органик способствовал увеличению высоты растений кукурузы на 7,5 см (на 3,8 %).

Некорневые подкормки с использованием Макси Органик также оказали статистически достоверное положительное влияние на озерненность початка, увеличив данный показатель на 11,7 % к контролю и на 4,3 % к эталону.

Масса 1000 зерен кукурузы при использовании препарата Макси Органик составила 360,9 г, что на 11,7 г (3,4 %) выше контроля.

Таблица 2 – Влияние некорневого применения органоминеральных удобрений на биометрические показатели растений кукурузы (2020 г.)

№ п/п	Вариант опыта	Высота растений, см	Высота прикрепления початка, см	Число зерен в початке, шт.	Масса 1000 зерен, г
1	Контроль (без удобрений)	198,8	86,4	377,6	349,2
2	Рокогумин, Ж (2,5 + 2,5 л/га) – эталон	207,9	82,1	404,6	358,3
3	Макси Органик, Ж (0,4 + 0,4 л/га)	206,3	83,2	421,9	360,9
НСР ₀₅		5,8	3,0	19,8	F факт. < F теор.

В исследованиях установлено, что некорневое применение удобрения Макси Органик в дозе 0,4 + 0,4 л/га оказало статистически достоверное влияние на урожайность зерна кукурузы: прибавка урожая к контролю составила 10,7 ц/га, к эталону (Рокогумин) – 3,3 ц/га (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность кукурузы в зависимости от применяемых удобрений (2020 г.)

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га	± к эталону, ц/га
1	Контроль (без подкормки)	64,0	-	-
2	Рокогумин, Ж (2,5 + 2,5 л/га) – эталон	68,9	+4,9	-
3	Макси Органик, Ж (0,4 + 0,4 л/га)	71,6	+7,6	+2,7
	НСР ₀₅	5,0	-	-

Применение органоминерального удобрения Макси Органик в некорневую подкормку в дозе 0,4 л/га (в фазу 3-5 листьев) + 0,4 л/га (в фазу 9-11 листьев) на фоне основного удобрения N₉₀₊₆₀P₆₀K₁₂₀ обеспечило получение урожая зерна кукурузы 71,6 ц/га, что на 7,6 ц/га выше контроля и на 2,7 ц/га выше эталона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.

УДК 633.854.54:631.527

НАСЛЕДУЕМОСТЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЯ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ЛЬНА

Товстановская Т. Г.¹, Лях В. А.²

¹ – Институт масличных культур НААН

г. Запорожье, Украина;

² – Запорожский национальный университет

г. Запорожье, Украина

Создание сортов льна масличного с высокой урожайностью в значительной степени зависит от генетического разнообразия исходного материала за счет привлечения диких однолетних видов, которые являются источниками большого количества коробочек, стеблей, боковых побегов, устойчивости к болезням. Для ускорения получения форм с улучшенными показателями необходимо знание генетического взаи-

модействия в гибридных популяциях, в частности, наследуемости признаков продуктивности растения [1, 2, 3]. Создание сортов с большим количеством стеблей и побегов с целью повышения урожайности культуры является актуальным направлением селекционной работы с льном масличным.

Целью исследования было установить уровень коэффициентов наследуемости признаков продуктивности растения у межвидовых гибридов льна второго поколения и выделить перспективные гибридные комбинации для создания нового селекционного материала многостебельных и многопобеговых форм масличного льна.

Исследования проводили в Институте масличных культур НААН Украины в 2019-2020 гг. Материалом исследования были межвидовые гибриды F_2 , полученные в системе диаллельных скрещиваний с участием двух диких видов (*L. angustifolium*, *L. hispanicum*) и трех образцов культурного льна (Л5, Л6, М32/2). Гибриды высевали в гибридном питомнике F_2 блоками по схеме: материнская форма – прямой и обратный гибриды – родительская форма, согласно методическим рекомендациям [4]. Структурный анализ по количественным признакам осуществляли на 150 растениях гибридов F_2 и 20 растениях родительских форм. Коэффициент наследуемости (H) определяли по формуле Айала Ф. с использованием компьютерной программы MSTAT-C. Согласно градации Ала А. Я. [6] коэффициенты наследуемости подразделяли на высокие – 0,66-1,0; средние – 0,33-0,65; низкие – 0,00-0,32.

В результате исследований по признаку «высота растения» установлены средние и высокие значения коэффициентов, которые варьировали по комбинациям от 0,42 до 0,80 в 2019 г. и от 0,49 до 0,87 в 2020 г. По количеству стеблей на растении коэффициенты наследуемости у межвидовых гибридов имели более широкий диапазон варьирования в зависимости от комбинации скрещивания: установлены низкие (0,24-0,32), средние (0,46-0,65) и высокие (0,66-0,81) значения. По признаку «количество боковых побегов на растении» также выявлены низкие (0,23-0,32), средние (0,39-0,65) и высокие (0,66-0,72) показатели, что свидетельствует о разной степени генетической обусловленности. Таким образом, в среднем за два года исследований высота растения, количество стеблей и количество боковых побегов на растении являются в средней степени наследуемыми признаками (H = 0,61; 0,59; 0,54 соответственно). По количеству коробочек на растении установлен средний и высокий уровень наследуемости (H = 0,48-0,90).

Выделены межвидовые гибридные комбинации с высокими коэффициентами наследуемости признаков продуктивности, по которым можно прогнозировать высокую эффективность отбора элитных расте-

ний в ранних поколениях (F_2 - F_3): по высоте растений – *L. angustifolium* × Л6 (0,81), Л6 × *L. angustifolium* (0,87), *L. Angustifolium* × Л5 (0,67-0,80), Л5 × *L. angustifolium* (0,68-0,72); по количеству стеблей на растении – *L. hispanicum* × Л6 (0,69-0,78), Л6 × *L. hispanicum* (0,66-0,81), *L. hispanicum* × М32/2 (0,78), М32/2 × *L. hispanicum* (0,81), *L. hispanicum* × Л5 (0,78), Л5 × *L. hispanicum* (0,72); по количеству побегов на растении – *L. angustifolium* × М32/2 (0,66), М32/2 × *L. angustifolium* (0,72), *L. hispanicum* × М32/2 (0,68), М32/2 × *L. hispanicum* (0,70-0,71); по количеству коробочек на растении – *L. angustifolium* × М32/2 (0,79-0,83), М32/2 × *L. angustifolium* (0,76-0,80), М32/2 × *L. hispanicum* (0,82-0,90).

ЛИТЕРАТУРА

1. Товстановская, Т. Г. Наследуемость признаков габитуса у межвидовых гибридов льна масличного / Т. Г. Товстановская, В. А. Лях // Вестник Белорусской государственной с.-х. академии. – Беларусь, 2021;(3):45-49.
2. Rajanna B., Gangaprasad S., Shanker G.I., Dushyantha K.B.M., Girjesh G.K., Sathish K.M. Genetic variability, heritability, and genetic advance of yield components and oil quality parameters in linseed (*Linum usitatissimum* L.). *International Journal of Chemical Studies*. 2020;(8):1768-1771.
3. Kasana R. K., Singh P. K., Tomar A., Mohan S., Kumar S. Selection parameters (heritability, genetic advance, correlation and path coefficient) analysis in linseed (*Linum usitatissimum* L.). *The Pharma Innovation Journal*. 2018;7(6): 16-19.
4. Лях, В. О. Селекция льну олійного / В. О. Лях, І. О. Полякова // Методичні рекомендації. – Запоріжжя: Запорізький національний університет; 2008.
5. Айала, Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику / Ф. Айала. – Москва. Мир: 1984.
6. Ала, А. Я. Генетика количественных признаков сои / А. Я. Ала // Научно-технический бюллетень. – Новосибирск: 1976;(5):6-23.

УДК 631.333:519.711.3(476.6)

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ МОДЕЛИ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВОГО РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ

**Филиппов А. И., Цыбульский Г. С., Эбертс А. А., Бычек П. Н.,
Стуканов С. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из важнейших особенностей центробежных дисковых разбрасывателей твердых минеральных удобрений является то, что ширина разбрасывания намного превышает ширину машины. Это делает

необходимым перекрытие смежных проходов на определенную величину, отклонение от которого увеличивает неравномерность внесения удобрений по полю [1, 2].

Основным критерием качества работы такого дискового разбрасывателя является равномерность разбрасывания удобрения, которая, в частности, зависит от характеристик дискового разбрасывателя (размер, конфигурация, наличие и расположение лопастей и пр.). По данным научных исследований, неравномерность распределения различных доз твердых минеральных удобрений по-разному влияет на потери урожая. Для улучшения качества (равномерности) разбрасывания и, как следствие, повышения урожайности можно использовать рассеивающие диски различных конструкций (форма диска, диаметр диска, количество ребер, форма ребер, высота расположения над землей) [3, 4].

В связи с этим возникает проблема разработки моделей и технологий их реализации, позволяющих исследовать и оптимизировать процесс разбрасывания удобрений в зависимости от различных характеристик дискового разбрасывателя, в частности по критерию равномерности.

На основании ранее проведенных результатов исследований, формул и значений составим задачу оптимизации для нахождения оптимальных значений конструктивных параметров дискового разбрасывателя по критерию минимизации неравномерности разбрасывания удобрения.

В оптимизационной модели можно выделить 3 типа переменных:

1) Константы:

f – коэффициент трения тупа о диск;

$g = 9,8$ – ускорение силы тяжести;

$k_n = \frac{k\gamma F}{gm}$ – коэффициент парусности;

2) Неявные переменные – переменные, которые невозможно однозначно выразить из уравнений:

$t = t_{np}$ – время от момента падения частицы на диск до момента ее слета с диска;

v_p – скорость рассева, с которой частица покидает диск;

3) Переменные, выражающие конструктивно-изменяемые параметры дискового разбрасывателя:

H – высота расположения дисков над землей;

r – радиус диска;

- r_0 – начальный радиус, т. е. расстояние от центра диска до начала лопасти;
- ψ_0 – начальное значение угла ψ , заключенного между радиусом и лопастью;
- ω – скорость вращения диска.

Формула (1) является целевой функцией, выражающей уровень неравномерности разбрасывания удобрений, а формулы (2, 3, 4) – выражением переменных целевой функции через исходные параметры дискового разбрасывателя [5, 6].

$$IR = 0,181 * N^2 \rightarrow \min \quad (1)$$

$$N = \sqrt{r^2 + L^2 + 2rL * \sin(Q_{cx})} \quad (2)$$

$$L = \frac{\ln\left(1 + k_n * v_p * \sqrt{\frac{2H}{g}}\right)}{k_n} \quad (3)$$

$$Q_{cx} = 90 - \operatorname{arccctg}\left(\frac{\ln\left(\frac{r}{r_0}\right)}{\omega * t_{np} + \psi_0 + \arcsin\left(\frac{r_0 * \sin(\psi_0)}{r}\right)}\right) \quad (4)$$

Опираясь на данные, полученные П. М. Василенко, и условия неотрицательности на все переменные, добавим в модель следующую систему числовых ограничений:

$$\begin{cases} 0,5 \leq H \leq 2 \\ 200 \leq \omega \leq 1000 \\ 0,4 \leq r \leq 1 \\ 0 \leq \psi_0 \leq 90 \\ r - r_0 \geq 0,4 \end{cases} \quad (5)$$

Используя формулы (1-4), систему (5), можно составить оптимизационную модель конструктивных параметров дискового разбрасывателя твердых минеральных удобрений [7].

Анализ результатов разбрасывания в зависимости от параметров процесса и конструктивных параметров разбрасывателя на основе

имитационно-статистических моделей позволяет выбирать наиболее рациональные конструкционно-технологические параметры дискового разбрасывателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филиппов, А. И. Дисковый рабочий орган рассеивателя сыпучих материалов / А. И. Филиппов, П. Н. Бычек, В. Н. Салей, С. В. Стуканов // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 14 марта 2014 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2014. – С. 158-160.
2. Цехан, О. Б. Моделирование в системе компьютерной алгебры Mathematica движения частиц удобрения по дисковому разбрасывателю / О. Б. Цехан // Современные информационные компьютерные технологии mcIT-2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elib.grsu.by/doc/5534>. – Дата доступа: 25.05.2015.
3. Филиппов, А. И. Распределитель сыпучих материалов / А. И. Филиппов, С. Н. Ладутько, В. Н. Салей // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIV междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2011. – Ч. 1.
4. Филиппов, А. И. Двухдисковый рабочий орган разбрасывателя сыпучих материалов / А. И. Филиппов, Э. В. Заяц, П. Н. Бычек // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVI междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 17 мая, 7 июня 2013 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2013. – С. 159-161.
5. Добышев, А. С. К анализу работы разбрасывателя удобрений РДУ – 1,5 / А. С. Добышев, С. Н. Ладутько, А. И. Филиппов // Научно-практический журнал «Вестник БГСХА». – № 1. – Горки: УО «БГСХА», 2010. – С. 189-193.
6. Филиппов, А. И. Разбрасыватель сыпучих материалов для сельскохозяйственных машин / А. И. Филиппов, В. Н. Салей, Н. А. Филатова // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIII междунар. науч.-практ. конф. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2010. – С. 211-212.
7. Филиппов, А. И. К исследованию центробежных рабочих органов для внесения удобрений / А. И. Филиппов, С. Н. Ладутько // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIII междунар. науч.-практ. конф.: в 2 т. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2010. – Т. 1. – С. 208.

УДК 634.711:631.526.32

ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗИМОСТОЙКОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ МАЛИНЫ

Фролова Л. В.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Одно из основных требований, которому должны удовлетворять выращиваемые в Беларуси сорта сельскохозяйственных растений, – зимостойкость. Это важнейшее в хозяйственном отношении биологическое свойство сорта, определяющее возможность и целесообразность

возделывания его в соответствии с объективно существующей агроклиматической характеристикой района.

Надземная часть растений малины не отличается высокой зимостойкостью. Стебли малины большинства выращиваемых сортов способны выдерживать поздней осенью морозы не ниже -25°C , в середине зимы – $-27\dots-30^{\circ}\text{C}$, а после февральско-мартовских оттепелей могут повреждаться при температуре $-20\dots-25^{\circ}\text{C}$. Благоприятные условия зимовки малины создаются при укрытии растений снегом [1].

Продуктивность – один из основных хозяйственно ценных признаков, который принято определять как биологическую урожайность, позволяющую выращивать тот или иной сорт в определенной природной зоне. Данный показатель зависит от видовых, сортовых, возрастных, индивидуальных особенностей растения.

При оценке зимостойкости в отделе ягодных культур РУП «Институт плодородства» определяли степень подмерзания надземной части побегов. При оценке продуктивности учитывали значения составляющих компонентов: количество побегов на куст, количество латералов на побег, количество ягод на латерал, среднюю массу ягоды [2]. В оптимальной модели сорта малины она должна составлять не менее 1,2 кг с одного куста, что в пересчете на 1 га составляет 8,0 т/га.

В результате проведенных учетов и наблюдений из коллекции генетических ресурсов малины летнего срока созревания, насчитывающей 41 образец, выделены 3 источника зимостойкости и продуктивности малины: отечественный сорт Мядовая и интродуцированные сорта Бригантина, Шоша (Россия), которые превосходили районированный в Беларуси сорт Награда.

У всех выделенных сортов не наблюдалось признаков поражения после зимнего периода 2020-2021 гг. (0 баллов). Выделенные сорта обладали высокой продуктивностью (1,30-1,38 кг/куст) и статистически значимо превосходили сорт-стандарт Награда (таблица).

Таблица – Показатели зимостойкости и продуктивности выделенных образцов малины (2020-2021 гг.)

Сорт	Степень подмерзания надземной части, балл	Компоненты продуктивности				Урожай, кг/куст
		побегов на куст, шт.	латералов на побег, шт.	ягод на латерал, шт.	средняя масса ягоды, г	
Награда (st)	0	3 ^a	7 ^a	7 ^a	2,00 ^a	0,29 ^a
Бригантина	0	4 ^b	15 ^b	10 ^a	2,30 ^b	1,38 ^b
Мядовая	0	6 ^b	9 ^a	11 ^b	2,20 ^b	1,30 ^b
Шоша	0	4 ^a	16 ^b	10 ^a	2,11 ^a	1,35 ^b

Продолжение таблицы

Примечания – * Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, не существенны при $P = 0,05$ (в пределах каждого столбца)

Сорт Бригантина (Оттава × Саяна) выведен Казаковым И. В. на Кокинском опорном пункте ВСТИСП (Россия). Сорт обладает высокой зимостойкостью (степень подмерзания надземной части – 0 баллов) и продуктивностью (1,38 кг/куст, или 9,2 т/га). Плоды темно-малинового цвета, кисло-сладкого вкуса. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 2017 г. [3].

Сорт Мядовая получен от свободного опыления ремонтантного сорта Геракл в РУП «Институт плодородства» (Беларусь). Сорт обладает высокой зимостойкостью (степень подмерзания надземной части – 0 баллов) и продуктивностью (1,30 кг/куст, или 8,7 т/га). Плоды желтой окраски, приятного вкуса. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 2018 г. [3].

Сорт Шоша (гибридизация крупноплодных форм) выведен Кичиной В. В. во ВСТИСП (Россия). Сорт обладает высокой зимостойкостью (степень подмерзания надземной части – 0 баллов) и продуктивностью (1,35 кг/куст, или 9,0 т/га). Плоды рубиновой окраски, хорошего вкуса с ароматом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков, И. В. Малина. Ежевика / И. В. Казаков. – Москва: ООО «Издательство АСТ»; Харьков: Фолио, 2001. – 256 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под. общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
3. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, включенные в Государственный реестр сортов и находящиеся на испытании в Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений / РУП «Институт плодородства». – Самохваловичи, 2021. – 32 с.

УДК 633.15:631.82

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КУКУРУЗЫ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

Халецкий В. Н., Тимошенко В. Г.
РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»
г. Пружаны, Республика Беларусь

Многочисленные научные данные свидетельствуют о том, что в большинстве стран проблема микроэлементов становится все острее.

Особо актуальна эта проблема стала на дерново-подзолистых почвах легкого механического состава в связи с резким снижением доз органических удобрений и повышением доз макроудобрений. Согласно результатам обследования почв в нашей стране, содержание микроэлементов в них снизилось в 1,1-1,2 раза [1, 2, 3].

Полевые опыты закладывались в Пружанском районе, опытное поле РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» (ур. «Гаёк»), гибрид кукурузы Полесский 212 .

Почва опытного участка дерново-подзолистая рыхлосупесчаная, подстилаемая с глубины 1,0 м легким моренным суглинком, pH – 6,11, гумуса – 1,99 %, обеспеченность макро- и микроэлементами (мг/кг): P₂O₅ – 267; K₂O – 296; CaO – 946; MgO – 199; Cu – 1,6; Zn – 2,92; Mn – 1,8; B – 0,48.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль без применения некорневых подкормок;
2. Рокогумин-Дупло, Ж (2,5 л/га + 2,5 л/га);
3. Регулятор роста Гидрогумат, Ж (2,0 л/га + 2,0 л/га);
4. Макси Органик, Ж (0,4 л/га + 0,4 л/га + 0,4 л/га).

Общая площадь делянки – 48 м², площадь учетной – 21 м², повторность опыта четырехкратная.

Способ применения некорневое внесение с помощью ранцевого опрыскивателя «Kwazar», укомплектованного штангой с 5 форсунками.

Стоимость дополнительно полученной продукции (зерна кукурузы) от некорневой обработки посевов органоминеральным удобрением Амино Органик, Макси Органик, Аминокор Комплекс, В соответственно в 4,29; 6,8; 2,49 раза окупает затраты на приобретение и внесение данного препарата, в то время как прибавка в 3,7 ц/га зерна кукурузы не окупает затрат на приобретение и внесение эталонного препарата Рокогумин (таблица).

Таблица – Окупаемость затрат на некорневую подкормку кукурузы органоминеральными удобрениями (2020 г.)

№ п/п	Вариант опыта	Прибавка урожая, ц/га	Затраты на некорневую подкормку, руб./га	Стоимость доп. продукции, руб./га***	Окупаемость агроприема, руб./руб.
1.	Контроль (без подкормки)	-	-	-	-
2.	Рокогумин, Ж (5 л/га) – эталон	3,7	101,7*	93,2	0,92
3.	Рокогумин, Ж (2,5 + 2,5 л/га)	4,9	101,7*	123,4	1,2

Продолжение таблицы

4.	Макси Органик, Ж (0,4 + 0,4 л/га)	7,6	28,2**	191,4	6,8
5.	Амино Органик, Ж (0,4 + 0,4 л/га)	4,8	28,2**	120,9	4,29
6.	Аминокор Ком- плекс, ВРК (1,5 л/га)	4,5	45,5**	113,3	2,49

*Примечания – * 6 €/л; ** 8 €/л; *** 251,78 руб./т*

Применение органоминерального удобрения Амино Органик, Ж и Макси Органик, Ж в некорневую подкормку в дозе 0,4 л/га (в фазу 3-5 листьев) + 0,4 л/га (в фазу 9-11 листьев) на фоне основного удобрения $N_{90+63}P_{60}K_{127}$ обеспечивает окупаемость агроприема в 4,29 и 6,8 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степуро, М. Ф. эффективность микроудобрений при выращивании арбуза на дерново-подзолистых почвах легкого механического состава / М. Ф. Степуро // Земледелие и защита растений. – 2020. – № 2 (129). – С. 56-58.
2. Лапа, В. В. Удобрение как фактор повышения продуктивности земледелия и воспроизводства плодородия почв – состояние и перспективы / В. В. Лапа// Почвоведение и агрохимия. – 2005. – Вып. 34. – С. 38-42.
3. Рак, М. В. Экономическая эффективность некорневых подкормок посевов сахарной свеклы бором на дерново-подзолистой почве / М. В. Рак, А. А. Карук // Почвоведение и агрохимия. – 2005. – Вып. 34. – С. 294-297.

УДК 635.21:632

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ
КАРТОФЕЛЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ
В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Хох Н. А., Шкляр И. И.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Картофель – ценная и широко возделываемая во всем мире культура. Его мировое производство составляет около 360 млн. т ежегодно. Однако ее возделывание связано с несколькими серьезными проблемами, одна из которых – необходимость в постоянной защите от болезней на всех этапах роста и развития культуры. По данным комиссии по сельскохозяйственным вопросам и продовольствию ООН (ФАО), ежегодные потери от болезней в денежном выражении составляют \$ 3,4 млрд., или 11,6 % от валового сбора [1]. В связи с этим поиск эффективных схем защиты от болезней является актуальным.

На опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2016-2017 гг. проводились исследования по изучению влияния защитно-стимулирующих составов для протравливания семенных клубней и различных систем защиты от болезней в период вегетации на урожай и качество продовольственного картофеля.

На основании экспериментальных данных, полученных в результате исследований, для апробации в производственных условиях (на среднеспелом сорте Скарб) были сформированы три системы защиты картофеля от болезней. Каждая из них включала предпосадочную обработку семенных клубней защитно-стимулирующим составом Койот (0,25 л/т) + Максим (0,4 л/т) + Альбит (0,1 л/т).

Система 1 включала четырехкратное проведение защитных мероприятий с началом в фазу смыкания ботвы в рядках и интервалом 10-14 дней. Первые две обработки осуществлялись фунгицидами Инфинито (0,98 л/га) и Ридомил голд МЦ (1,75 кг/га) в сниженных на 30 % нормах расхода в сочетании с композиционным составом Гисинар (3 л/га) + Альбит (0,05 л/га), третья и четвертая – препаратами Ревус (0,6 л/т) и Ширлан (0,35 л/т) в рекомендованных нормах.

Система 2 включала три химические обработки, начатые после появления фитофтороза на сигнальном участке с интервалом 10-14 дней. В первые два опрыскивания на фоне рекомендованных норм фунгицидов Инфинито (1,4 л/га) и Ридомил голд МЦ (2,5 л/га) включался в состав Гисинар (3,0 л/га) + Альбит (0,05 л/га). Заключительная обработка осуществлялась фунгицидом Ширлан (0,35 л/га).

Система 3 основывалась на проведении первой обработки при появлении признаков фитофтороза на сигнальном участке. Сроки и кратность последующих определялись с помощью СППР (система помощи принятия решений) ВНИИФБлайт. Решение о применении фунгицида принималось с помощью компьютерного калькулятора, представленного на сайте www.kartofel.org/calculator/fitoflorozcalc/html. Применение данной системы позволило сократить количество обработок во время вегетации до двух при запланированных трех. При этом нормы применения препаратов Инфинито (0,98 л/га) и Ридомил голд МЦ (1,75 кг/га) в сочетании с композиционным составом Гисинар (3,0 л/га) + Альбит (0,05 л/га) были сокращены на 30 %.

Учеты пораженности растений фитофторозом и альтернариозом проводились перед каждой обработкой и спустя 10 дней после заключительной. Пораженность клубней ризоктониозом определялась посредством клубневого анализа спустя месяц после уборки.

В результате мониторинга состояния посадок картофеля и анализа полученных урожайных данных установлена высокая эффектив-

ность разработанных систем защиты. Независимо от применяемой системы защиты интенсивность развития ризоктониоза на клубнях не превышала 0,8-0,9 %, альтернариоза – на растениях картофеля спустя 10 после окончания опрыскиваний 31,3-34,6 %, фитофтороза – 19,7-21,7 %. Урожайность продовольственного картофеля (крупная фракция) колебалась в пределах 37,4-39,5 т/га.

Расчет экономической эффективности изученных систем защиты показал, что чистый доход находился на уровне 1415-1500 \$, рентабельность производства составила 53,0-56,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Топ грибных и бактериальных болезней картофеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://glavagronom.ru/articles/TOP-gribnyh-i-bakterialnyh-boleznej-kartofelya>. – Дата доступа: 26.01.2022.

УДК 635.21:632

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЯ YARAVITA MAIZE BOOST, ВР В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

Хох Н. А., Ровная М. О.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Картофель является культурой, требовательной к элементам питания. Это обусловлено его биологическими особенностями и в первую очередь слабо развитой корневой системой. Для обеспечения оптимального режима питания культуры недостаточно только азота, фосфора и калия, растениям также необходимы и микроэлементы, применение которых под картофель дает возможность вовлечь в формирование дополнительного урожая потенциальные резервы почвы, климата, растений и удобрений.

Использование в технологии возделывания предпосадочной обработки клубней и некорневых подкормок макро- и микроэлементами в период вегетации положительно влияют на урожайность и качество возделываемой культуры. Сортимент удобрений, применяемых в сельском хозяйстве, постоянно расширяется, поэтому актуальным является изучение влияния новых продуктов на урожай и его качество.

Изучение эффективности удобрения YaraVita Maize Boost проводилось на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» на среднераннем сорте Манифест. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная. Агрохимическая

характеристика пахотного слоя почвы: рН – 4,8; содержание подвижного фосфора – 364; обменного калия – 205 мг/кг почвы; гумус – 1,38 %. Предшественник – озимые зерновые.

Исследования осуществлялись по следующей схеме:

1. Контроль (без применения удобрений);
2. Фон – $N_{80+40}P_{55}K_{240}$;
3. Эталон – Фон + Агрис Форсаж (предпосадочная обработка клубней);
4. Фон + YaraVita Maize Boost – 2,0 л/т (предпосадочная обработка клубней);
5. Фон + YaraVita Maize Boost – 2,0 + 2,0 л/га (некорневая подкормка в фазу полные всходы + цветение).

Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками.

Формирование урожая в 2020 г. проходило при умеренной температуре воздуха и неравномерном выпадении осадков. Недостаток влаги в июне и начале августа отрицательно сказался на накоплении урожая среднеранним сортом Манифест.

Учет урожая показал, что общая урожайность в опыте находилась на уровне 19,7-32,3 т/га, товарная – 16,9-29,1 т/га, с минимальной урожайностью в варианте без внесения удобрений. Применение стандартных туков в фоновом варианте ($N_{80+40}P_{55}K_{240}$) способствовало росту как общей, так и товарной урожайности соответственно на 7,8 и 7,4 т/га.

Использование YaraVita Maize Boost для обработки семенных клубней обеспечило урожайность на уровне эталона (общая – 31,5 т/га, товарная – 27,6 т/га). Однако при этом следует отметить снижение всхожести клубней, по сравнению с другими вариантами, на 2,5-4,0 %.

Некорневые подкормки растений YaraVita Maize Boost во время вегетации были эффективнее. Прибавка общего урожая к эталону составила 1,6 т/га, товарного – 1,8 т/га, негативного влияния на растения не отмечено.

Анализ биохимических показателей показал, что содержание крахмала в клубнях по вариантам опыта находилось на уровне 16,2-17,6 % при минимальном значении в фоновом варианте, максимальном – в контроле. Обработка клубней перед посадкой препаратом YaraVita Maize Boost увеличила данный показатель, по сравнению с фоном, на 0,6 %. Двукратная же некорневая подкормка удобрением во время вегетации обеспечила рост крахмалистости как по отношению к фоновому (+1,4 %), так и эталонному варианту (+ 0,5 %). Аналогичная ситуация наблюдалась и при анализе содержания сухого вещества в клубнях.

Содержание нитратов колебалось в интервале от 91 мг/кг в варианте без использования удобрений, до 180 мг/кг в эталоне, но не зависимо от варианта не превышало предельно допустимую концентрацию (250 мг/кг). Применение YaraVita Maize Boost, BP способствовало уменьшению нитратов, по сравнению с фоном и эталоном, соответственно на 33-39 и 37-43 мг/кг.

Таким образом, дополнительное применение удобрения YaraVita Maize Boost на фоне стандартных минеральных удобрений позволило повысить общую урожайность картофеля на 14,5-17,5 %, товарную – на 13,6-19,8 %, при этом увеличилась крахмалистость и уменьшилось содержание нитратов в клубнях.

УДК 631.3 (075.8)

К ВОПРОСУ ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВА ТРАКТОРОВ БЕЛАРУС 3522

**Цыбульский Г. С., Филиппов А. И., Бычек П. Н., Стуканов С. В.,
Эбертс А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С 2012 г. ОАО «МТЗ» начал массовый выпуск трактора тягового класса 60 кН модели Беларусь 3522 с мощностью двигателя в 350 лошадиных сил и эксплуатационной массой 12 300 кг. Отечественный трактор стал альтернативой тракторам зарубежных производителей в данном классе, таким как Кировец К-744Р (АО «Петербургский тракторный завод»), John Deere (серия 8R/8RT), Fendt, Claas и др. [1]. Указанный трактор предназначен для выполнения энергоемких сельскохозяйственных работ в тяговом или тягово-приводном режимах в составе с широкозахватными сельскохозяйственными машинами и комбинированными агрегатами на основной и предпосевной обработке почвы, внесении удобрений, посеве, заготовке кормов и на транспортных работах.

К достоинствам модели следует отнести наличие в конструкции герметичной шумоизолированной кабины с системой очистки поступающего в кабину воздуха, кондиционером и отопителем в стандартной комплектации.

Трактор укомплектован шестиступенчатой четырехдиапазонной коробкой передач с ходоуменьшителем и возможностью переключения

передач под нагрузкой без использования муфты сцепления и подключаемым передним мостом. Универсальная гидросистема управления рабочими органами сельскохозяйственных машин с насосом переменной производительности, распределителем с электронным управлением позволяет программировать последовательность включения/выключения секций, величину расхода масла, продолжительность выполнения операций с сельскохозяйственными машинами посредством гидравлики, а также силовой и позиционный регулятор глубины обработки почвы. Трактор оборудован передней навесной системой и передним ВОМ.

Вместе с тем в условиях использования широкой номенклатуры зарубежных тракторов Беларусь 3522 несколько проигрывает аналогам в части соответствия дополнительным требованиям по эргономике, экономичности и производительности при выполнении полевых работ.

По нашему мнению, связано это с тем, что при трогании трактора с места механизатор должен использовать муфту сцепления и включить требуемый диапазон посредством рычажной системы, а в ряде случаев включение требуемого диапазона затруднительно и сопровождается характерным скрежетом в КПШ. При выполнении полевых и транспортных работ механизатору вручную приходится выбирать и переключать передачи и регулировать обороты двигателя, что ухудшает топливную экономичность и эксплуатационную надежность как двигателя, так и всего трактора.

Установлено, что при работе на энергонасыщенных тракторах правильно выбирают передачу только один-два механизатора из десяти [2]. Причиной тому является «человеческий фактор»: неопытность, убеждение, что это приведет к экономии топлива или повышению производительности и т. п. Пять-семь механизаторов ошибаются в выборе на одну передачу, два-три – на две. Каждый восьмой-десятый агрегат на энергоемких операциях работает с перегрузкой. При этом ошибка только на одну передачу снижает производительность на 8-15 % и повышает расход топлива на 6-12 %.

Отсутствие радиолокационных устройств для отслеживания буксования колес трактора не позволяет в полной мере реализовать его тяговую мощность и способствует избыточному уплотнению и разрушению структуры почвы. Использование систем визуального и автоматического контроля уровня загрузки двигателя, скорости агрегата, буксования колес трактора позволяет снизить расход топлива на 4-20 %.

Стоит отметить, что системы автоматического управления работой двигателя и самого трактора уже стали нормой на тракторах аналогичного тягового класса ведущих мировых производителей.

Отсутствие возможности работы вентилятора охлаждения радиатора ДВС в реверсивном режиме способствует быстрому загрязнению сот радиатора, что ведет к частым остановкам из-за перегрева двигателя. А систематический перегрев двигателя может привести к его дорогостоящему ремонту и снижает его ресурс. В ряде случаев отмечается невозможность выполнения полевых работ в жаркий летний день при высокой температуре окружающего воздуха.

Таким образом, для соответствия трактора Беларус 3522 духу времени он должен быть оснащен интеллектуальной системой управления, которая позволит минимизировать человеческий фактор при эксплуатации трактора, что приведет к повышению эффективности ведения полевых механизированных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трактор Беларус 3522 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belarus-tractor.com/catalog/belarus-3022dv/belarus-3522dc_1/. – Дата доступа 10.01.2022.
2. Пестис, В. К. Основы энергосбережения в сельскохозяйственном производстве / В. К. Пестис, П. Ф. Богданович, Д. А. Григорьев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 200 с.

УДК 631.445.4:546.17:631.582/.8

СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ ПОД КУЛЬТУРАМИ СЕВООБОРОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ

Чабан В. И., Подобед О. Ю., Клявзо С. П.

ГУ «Институт зерновых культур НААН Украины»

г. Днепр, Украина

Ведущая роль в технологии выращивания сельскохозяйственных культур отводится оптимизации режима питания растений. Эффективность минеральных удобрений тесно связана с метеорологическими условиями и уровнем плодородия почв. Черноземы характеризуются высокими потенциальными возможностями обеспечивать растения азотом за счет мобилизации почвенных ресурсов [1, 2]. Однако дальнейшее наращивание эффективности земледелия требует изучения закономерностей формирования потенциальной способности почвы к нитрификации и накоплению запасов минерального азота в зависимости от систем удобрений на фоне изменения климата в регионе.

Полевые исследования проводили на Эрастовской опытной станции в стационарном опыте (2015-2019 гг.), в восьмипольном севообороте со следующим чередованием культур: черный пар, пшеница ози-

мая, кукуруза на зерно, соя, ячмень, горох, пшеница озимая, подсолнечник. В опыте изучается шесть систем удобрений: 1. Контроль (без удобрений); 2. Органическая (навоз – 8,8 т/га); 3. Биологическая; 4. Органо-минеральная (навоз – 5,0 т/га + $N_{21}P_{21}K_{21}$); 5. Минеральная ($N_{43}P_{41}K_{41}$); 6. Минеральная + биологическая ($N_{43}P_{41}K_{41}$ + растительные остатки + N_8 + сидерат). Вариант биологической системы удобрения (вар. 3) предусматривает запахивание побочной продукции стерневых культур и листостебельную массу пропашных с одновременным добавлением азота из расчета 8 кг/т. Почвенный покров – чернозем обыкновенный малогумусный тяжелосуглинистый на лессе. Содержание гумуса – 4,0-4,2 %, общего азота – 0,23 %, фосфора – 0,12 %, калия – 2,0 %. Реакция почвенного раствора нейтральная ($pH_{вод}$ – 6,9-7,2).

По данным исследований, отмечена существенная разница в обеспеченности почвы подвижными элементами питания в зависимости от системы удобрения, а для озимой пшеницы – и от предшественника. Перед посевом озимой пшеницы по черному пару содержание нитратного азота в пахотном слое почвы на удобренных вариантах составляло 23,9-28,6 мг/кг при 20,0 мг/кг на контроле, а по предшественнику горох – 19,3-22,1 и 16,3 мг/кг соответственно. В ранневесенний период отмечено снижение содержания $N-NO_3$, что связано с его миграцией с влагой по профилю почвы. По черному пару содержание нитратов на контроле и органической системе удобрения находилось на одном уровне (10,0-11,0 мг/кг), а по органо-минеральной системе и при внесении туков на фоне нетоварной продукции повышалось до 13,5-15,6 мг/кг, или 24-43 %. При размещении озимой пшеницы после гороха обеспеченность почвы (0-20 см) подвижным азотом практически на всех вариантах оставалась низкой (8,7-9,6 мг/кг) и только по комбинированной системе удобрения содержание нитратов было среднее (11,8 мг/кг).

Под ячменем яровым в фазу начала трубки на вариантах органической, минеральной и органо-минеральной систем удобрения содержание азота нитратов увеличивалось до 15,0-16,3 мг/кг, или на 12-22 %, по сравнению с контролем (13,4 мг/кг).

Достаточное влагообеспечение в начале вегетации поздних яровых культур на фоне высокого температурного режима создало благоприятные условия для прохождения нитрификационных процессов в почве, что отразилось на обеспечении почвы подвижным азотом. Так, содержание $N-NO_3$ в почве в посевах сои и подсолнечника даже на абсолютном контроле находилось на уровне 18,1-19,4 мг/кг, а на удобренных вариантах повышалось до 24,0-27,6 мг/кг.

Аналогичная тенденция отмечена и в посевах кукурузы (25,3 и 29,2-34,0 мг/кг) в фазу 8-10 листьев. Усредненные данные по севообороту свидетельствует, что применение минеральных удобрений на фоне навоза (вар. 4) или растительных остатков (вар. 6) способствовало созданию лучшей обеспеченности растений подвижным азотом, содержание которого составляло 19,8-20,1 мг/кг, что на 23-25 % выше по сравнению с контролем (16,1 мг/кг).

В целом, анализируя азотный режим пахотного слоя грунта стационарного опыта по уровню повышения содержания нитратов, варианты системы удобрения имеют вид ранжированного ряда: контроль < биологическая < минеральная < органическая < органоминеральная < минеральная + биологическая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Носко, Б. С. Антропогенная эволюция черноземов / Б. С. Носко. – Харьков: 13 типография, 2006. – 239 с.
2. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: колективна монографія / за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С. Носка. – Харків: Стильна типографія, 2018. – 364

УДК 633.28, 631.53.02

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕСИКАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА СЕМЕНА

Чирко Е. М., Гончаревич Т. В.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Суданская трава является перспективной кормовой культурой, способной формировать высокую урожайность биомассы за счет достаточной высоты и облиственности растений. Однако при возделывании суданской травы на семена последнее обстоятельство играет отрицательную роль, поскольку даже в фазе полной спелости растения остаются достаточно зелеными и сочными. Это негативно сказывается на технологичности уборки семенных посевов. Использование десикации как предуборочного приема подготовки семенников суданской травы к уборке способствует повышению технологичности уборки культуры и не приводит к снижению посевных качеств семенного материала при соблюдении сроков обработки [1].

Полевые исследования проведены на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве опытных полей РУП «Брестская ОСХОС НАН

Беларуси» в 2019-2020 гг. Площадь делянки – 27 м². Повторность четырехкратная. Опрыскивание посевов десикантом Реглон супер (2 л/га) проводилось в фазу полной спелости зерна. Уборка посевов осуществлялась прямым комбайнированием через 12 дней после внесения десиканта.

Как показали исследования, использование десиканта способствовало подсушиванию листостебельной массы и снижению влажности семян в метелке. Особое значение десикация имеет в плане высушивания листостебельной массы, которая у суданской травы к моменту уборки имеет высокую влажность. Проведенные учеты показали, что при влажности зерна в метелке 25,5 % влажность листьев и стеблей составляет 60,4 и 67,7 % (таблица 1). Через 5 дней после проведения обработки влажность стеблей снизилась на 8,3 %, листьев – на 17,8 %. Еще через 4 дня влажность листьев снизилась до 20,7 %, или более чем в два раза. У стеблей подсыхание шло менее интенсивно, и по отношению к первому учету влажность уменьшилась только 4,9 %. На 12 день с момента применения десиканта содержание влаги в листьях и стеблях снизилось менее чем на 2 % по отношению к предыдущему уровню.

Таблица 1 – Динамика снижения влажности листостебельной массы суданской травы при десикации, %, 2019-2020 гг.

Вариант		Влажность, %			
		исходная влажность	через 5 дней	через 9 дней	через 12 дней
Контроль	стебли	67,7	66,7	66,3	61,3
	листья	60,4	59,8	53,5	42,1
Десикация	стебли	67,3	59,0	54,1	52,3
	листья	60,4	42,6	20,7	19,0

В контрольном варианте содержание влаги в листостебельной массе оставалось достаточно высоким на протяжении всего учетного периода. Так, за 12 дней влажность стеблей по отношению к исходной влажности снизилась до 61,3 %, листьев – до 42,1 %.

Как показали результаты лабораторных исследований, применение десиканта Реглон супер (2 л/га) в конечном итоге не оказало негативного влияния на посевные качества семян суданской травы (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние десикации на посевные качества суданской травы, %

Вариант	Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %	
	Сроки проращивания		Сроки проращивания	
	I срок	II срок	I срок	II срок
Контроль	77	87	84	91
Десикация	72	87	79	93

При первом сроке проращивания (через два месяца после уборки) на фоне применения десиканта отмечалось снижение энергии прорастания и лабораторной всхожести. В процессе хранения отмечено повышение посевных качеств семян. Лабораторная всхожесть в контроле увеличилась на 4 %, а в варианте с применением десиканта – на 6 %.

Таким образом, предуборочную десикацию семенных посевов суданской травы следует рассматривать как прием, повышающий технологичность уборки и способствующий улучшению посевных качеств семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева, О. А. Влияние десикантов на урожайность и посевные качества семян суданской травы / О. А. Зайцева, И. П. Пономарев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 3-7.

УДК 633.28, 631.53.02

ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Чирко Е. М., Гончаревич Т. В.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Одним из факторов, снижающим полевою всхожесть семян, является их внутреннее инфицирование. Как правило, зараженность внутренней инфекцией происходит в фазу молочно-восковой спелости семян. Внутренняя инфекция семян грибами из родов *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* и *Fusarium* впоследствии травмирует проростки, угнетает их развитие и вызывает гибель. Количество таких проростков в общей массе может составлять от 10 до 25 %. Как показывают исследования, в процессе хранения у сорговых культур наблюдается только смена видового состава микофлоры, но при этом общая степень инфицирования не снижается [1].

Результаты лабораторной экспертизы, проведенной в 2019 г. в РУП «Институт защиты растений», свидетельствуют, что семена суданской травы, предназначенные для посева, контаминированы грибами *Botrytis cinerea* Pers., *Alternaria* и *Fusarium* spp. В исследуемых образцах отмечены грибы *Penicillium* spp., *Aspergillum* spp., *Cladosporium* spp., *Drechslera* spp., *Mucor* spp.

Учитывая полученные данные, вполне целесообразным было проведение полевых исследований по изучению эффективности использования протравливания в технологии возделывания суданской травы.

Полевые исследования проводились на дерново-подзолистых почвах РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в 2019-2020 гг. Мощность пахотного горизонта – 21-22 см. Предшественник – яровые зерновые. Размер делянки – 27 м², повторность четырехкратная. Посев в годы исследований проводился 20 мая рядовым способом. Норма высева – 3,0 млн. всх. семян на 1 га. Фон минерального питания – N₆₀P₇₀K₉₀. Семена протравливались заблаговременно за 7 дней до посева.

Полевая всхожесть суданской травы в опыте в годы исследований была достаточно высокой и составила в среднем, в зависимости от варианта, от 74 до 85 % (рисунок).

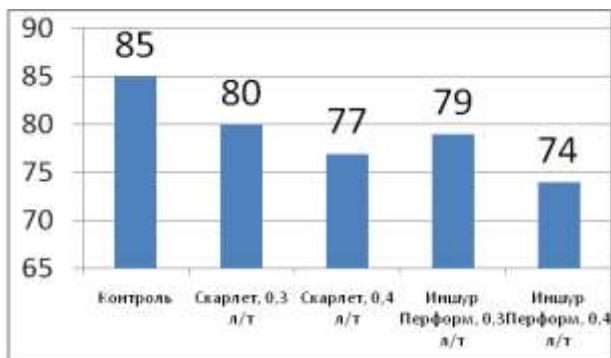


Рисунок – Влияние протравителей на полевую всхожесть суданской травы, %, среднее 2019-2020 гг.

Самая высокая всхожесть была в контрольном варианте (85 %). На фоне протравливания семян наблюдается снижение полевой всхожести на 5-11 % в зависимости от препарата. При этом, как свидетельствуют полученные данные, угнетающее действие препаратов на проростки сохранялось и при снижении дозы применения протравителя до минимально разрешенной.

В то же время литературные данные свидетельствуют, что использование для обеззараживания семян суданской травы протравителей способствует снижению степени инфицированности семенного материала и повышению полевой всхожести. В частности применение протравителя Дивиденд Стар для обработки низковсхожих партий се-

мян суданской травы, зараженных патогенной микрофлорой, повышает полевую всхожесть на 10-17 % [2]. Следовательно, исследования по подбору эффективных препаратов для культуры остается актуальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Титенок, Л. Н. Научные основы повышения посевных качеств и урожайных свойств семян сорго / Л. Н. Титенок. – Дис ... д. с.-х. наук. – Ставрополь, 2000. – 262 с.
2. Шукис, С. К. Технологические и селекционные подходы к повышению урожайности и качества семян сорговых культур в Приобской лесостепи Алтайского края / С. К. Шукис. – Автореферат дисс...канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2012. – 20 с.

УДК 633.11: 631.84

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СУЛЬФАТА АММОНИЯ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Шевчик С. Н.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

До недавнего времени при разработке системы удобрений пшеницы вопросам питания серой не придавали особого значения, т. к. в составе ранее применяемых удобрений содержалось ее большое количество в качестве сопутствующего элемента. В настоящее же время ассортимент минеральных удобрений представлен высококонцентрированными их видами, содержащими в основном азот, фосфор и калий. Все это стало приводить к нарастающему дефициту серы в почве. Так, по Гродненской области 83,2 % почв пахотных земель имеют низкое содержание серы, по республике 60,8 % таких площадей.

Урожай и качественные показатели зерна пшеницы определяют экономическую эффективность ее производства, поэтому проведение исследований по изучению влияния сроков проведения корневых и некорневых подкормок сульфатом аммония являются весьма актуальными.

Исследования проводились в 2019-2021 гг. на опытном поле института путем закладки мелкоделяночных полевых опытов, а также лабораторных исследований.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: рН в КСl – 5,3-5,6; содержание P₂O₅ – 223-378; K₂O – 197-233; S – 1,9-5,7 мг/кг почвы; гумуса – 1,17-1,38 %.

Урожайность зерна озимой пшеницы Августина в среднем за 2019-2021 гг. варьировала от 43,7 до 70,3 ц/га с наименьшим показателем, сформированным за счет естественного плодородия. Применение только $P_{60}K_{120}$ позволило повысить продуктивность культуры на 7,4 ц/га. Использование на фоне фосфорно-калийных удобрений N_{130} дробно в три приема (N_{70} весной в начале возобновления вегетации + N_{30} в фазу начала выхода в трубку (ст. 30) + N_{30} в фазу флаг-листа (ст. 39)) в форме карбамида способствовало значительному росту урожая по отношению к фосфорно-калийному фону (+14,9 ц/га). При применении сульфата аммония в дозе N_{30} в смеси с карбамидом N_{40} при возобновлении весенней вегетации на фоне $P_{60}K_{120}$ с двумя подкормками карбамидом в стадиях 30 и 39 отмечено существенное повышение урожайности (+ 1,7 ц/га) в сравнении с вариантом, где азотные удобрения вносились в форме карбамида. Замена карбамида в фазу начала выхода в трубку сульфатом аммония также способствовала росту урожайности зерна (+2,5 ц/га). Еще выше получена прибавка от его применения в фазу флаг-листа в этой же дозе (+3,3 ц/га).

Эффективным было и дополнительное внесение карбамида в дозе N_{20} в фазу начала колошения, которое обеспечило увеличение урожайности зерна (+1,8 ц/га) в сравнении с применением N_{130} в три приема в форме карбамида. Применение в эту фазу гранулированного сульфата аммония в дозе N_{20} оказалось более эффективным (+2,8 ц/га).

Рентабельность применения сульфата аммония гранулированного в дозе $N_{30}S_{34}$ на фоне $N_{100}P_{60}K_{120}$ составила 40,2-46,7 %. Причем внесение данного удобрения в фазу флаг-листа в среднем за годы исследований является наиболее экономически эффективным. Прибыль при этом составила 120,69 дол. США/га при рентабельности 46,7 %. Дополнительная подкормка сульфатом аммония в стадии начала колошения более эффективна в сравнении с применением карбамида в эту фазу. Высокая экономическая эффективность обусловлена высокой стоимостью прибавки урожая за счет содержания клейковины – 28,1 %, прибыль – 135,19 дол. США/га, рентабельность – 49,8 %.

ВЛИЯНИЕ ДОЗ УДОБРЕНИЙ, МУЛЬЧИРОВАНИЯ ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОС КОСТРОЙ ЛЬНА И ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ

Шешко П. С., Кондаков А. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, СПК «Прогресс-Вертелишки», Республика Беларусь

В силу биологических особенностей слаборослых деревьев яблони, их более высокой продуктивности, строения и расположения корневой системы, специфики распределения ассимилянтов, генотипической специфики минерального питания растений они более отзывчивы на изменения почвенных условий, в т. ч. и минерального питания [1].

В интенсивных садах с высокой плотностью посадки при раннем вступлении в плодоношение и высоких регулярных урожаях вынос питательных веществ из почвы также возрастает, что увеличивает потребность во внесении удобрений. Однако в отличие от высокорослых насаждений, сады на клоновых подвоях используют питательные элементы из удобрений до 30 % эффективнее [2].

Рост и развитие корневой системы в значительной мере определяются системой содержания почвы в приствольной полосе деревьев. Ряд исследователей показывают, что задернение приствольных полос сада приводило к ослабеванию роста и распространения в почве обрастающих всасывающих корней яблони. В свою очередь, мульчирование органическими удобрениями оказывало благоприятное воздействие на сохранение влаги в почве, способствовало накоплению нитратов в почве, улучшение ее структуры и препятствовало развитию сорняков [3].

На основании всего вышеизложенного целью исследований являлось изучение влияния доз удобрений, мульчирования приствольных полос кострой льна и применения микробных препаратов на биометрические показатели роста деревьев яблони в карликовом саду интенсивного типа.

Исследования проводились в 2021 г. в яблонево саду интенсивного типа 2011 года посадки, расположенном на опытном поле учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

В качестве объекта исследований использовали деревья яблони сорта Белорусское сладкое, привитые на карликовом подвое М-9.

Схема опыта: 1. Контроль – без удобрений; 2. $N_{90}P_{60}K_{110}$ – фон 1; 3. Фон 1 + Костра льна 10 т/га; 4. Фон 1 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 л/га); 5. Фон 1 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 + 3 л/га); 6. $N_{110}P_{80}K_{130}$ – фон 2; 7. Фон 2 + Костра льна 10 т/га; 8. Фон 2 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 л/га); 9. Фон 2 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 + 3 л/га); 10. $N_{130}P_{100}K_{150}$ – фон 3; 11. Фон 3 + Костра льна 10 т/га; 12. Фон 3 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 л/га); 13. Фон 3 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 + 3 л/га).

Установлено, что различные уровни фонового удобрения не оказали существенного влияния на утолщение штамба яблони, которое в среднем находилось в пределах 1,26-1,31 см. Вместе с тем площадь поперечного сечения штамба демонстрирует тенденцию к увеличению под влиянием доз удобрений от 5,64 см² в варианте, где применяли $N_{90}P_{60}K_{110}$ в качестве фона до 6,04 см² на фоне $N_{130}P_{100}K_{150}$.

Применение костры льна как в чистом виде, так и с использованием микробиологических препаратов для ее пролонгированной деградации на всех фонах обеспечило достоверное увеличение годового прироста штамба яблони в толщину по сравнению с только фоновым удобрением. Однако с учетом НСР₀₀₅ достоверных различий в значениях утолщения штамба между вариантами с кострой льна и микробными препаратами не установлено.

Применение костры льна и микробных препаратов обеспечило достоверное увеличение площади поперечного сечения штамба на 0,81-1,30 см по сравнению с фоном, причем наибольшее значение данного показателя отмечалось на всех фонах основного удобрения в вариантах с внесением только костры льна в качестве мульчирующего материала в дозе 10 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будаговский, В. И. Культура слаборослых плодовых деревьев / В. И. Будаговский, д-р с.-х. наук, засл. деят. науки РСФСР. – Москва: Колос, 1976. – 303 с.
2. Гурьянова, Ю. В. Повышение зимостойкости и продуктивности яблони регулированием устойчивости покоя органическим и минеральным питанием: диссертация ... доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.08 / Ю. В. Гурьянова. – Мичуринск, 2015. – 280 с.
3. Биометрия плодовых культур / В. А. Потапов [и др.]. – Мичуринск, 2004. – 332 с.

УДК 632.93:631.544.7:634.11

ВЛИЯНИЕ ДОЗ УДОБРЕНИЙ, МУЛЬЧИРОВАНИЯ ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОС КОСТРОЙ ЛЬНА И ПРИМЕНЕНИЯ

МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ

Шешко П. С., Свирида А. Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ведение интенсивного садоводства на карликовых подвоях предполагает изменения подхода к общепринятой агротехнике выращивания яблони, в частности, на супесчаных почвах низкого плодородия с неустойчивым режимом увлажнения карликовые деревья развиваются значительно хуже высокорослых деревьев, снижается урожайность и товарность плодов [10].

Получение постоянных высоких урожаев карликовых плодовых деревьев можно достичь только при создании условий, обеспечивающих жизнедеятельность корней в течение вегетационного периода. Зимостойкость и урожайность таких садов напрямую зависят от развития массы поглощающих корней, которые залегают преимущественно в неглубоких горизонтах почвы. Понимание динамики роста корней, их развития позволяет активно управлять процессами роста и плодоношения плодового дерева, влиять на величину и качество урожая [11].

На основании всего вышеизложенного целью исследований являлось изучение влияния доз удобрений, мульчирования приствольных полос кострой льна и применения микробных препаратов на содержание пигментов в листьях яблони в карликовом саду интенсивного типа.

Исследования проводились в 2021 г. в яблоневоом саду интенсивного типа 2011 года посадки, расположенном на опытном поле учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

В качестве объекта исследований использовали деревья яблони сорта Белорусское сладкое, привитые на карликовом подвое М-9.

Схема опыта: 1. Контроль – без удобрений; 2. $N_{90}P_{60}K_{110}$ – фон 1; 3. Фон 1 + Костра льна 10 т/га; 4. Фон 1 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 л/га); 5. Фон 1 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 + 3 л/га); 6. $N_{110}P_{80}K_{130}$ – фон 2; 7. Фон 2 + Костра льна 10 т/га; 8. Фон 2 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 л/га); 9. Фон 2 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 + 3 л/га); 10. $N_{130}P_{100}K_{150}$ – фон 3; 11. Фон 3 + Костра льна 10 т/га; 12. Фон 3 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 л/га); 13. Фон 3 + Костра льна 10 т/га + микробный препарат (3 + 3 л/га).

Полученные экспериментальные данные позволили установить, что различные уровни фонового удобрения оказали достоверное влияние на содержание пигментов в листьях яблони, которое увеличивалось от 3,18 % СВ на фоне 1 N и достигало максимума (4,03 %) СВ на фоне 3.

Мульчирование приствольных полос кострой льна обеспечило рост содержания пигментов в листьях на всех фонах до 4,63-4,84 % СВ и достигло максимального своего значения в опыте в вариантах 7 и 11.

Внесение микробного препарата совместно с кострой льна обеспечивало увеличение накопления пигментов по сравнению с фоновым удобрением на 0,3-0,64 % СВ, однако уступало по сравнению с вариантами, где применяли только костру льна на фоне основного удобрения.

В листьях плодовых растений с различной скоростью и направленностью протекает процесс образования хлорофилла, причем наиболее активным с физиологической точки зрения является хлорофилл *a*. Отношение хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* находилось в прямой зависимости от применяемых агротехнических приемов. Если под влиянием только фонового удобрения данный показатель составлял 1,43-1,47 ед., то мульчирование приствольных полос обеспечило увеличение данного показателя до 1,83-1,87 с максимумом в варианте Фон 3 + Костра льна 10 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьева, Л. В. Нормирование нагрузки деревьев яблони плодами в садах на слаброслых подвоях / Л. В. Григорьева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, научно-производственный журнал. – 2010. – № 2. – С. 21-23.
2. Девятов, А. С. Рост и плодоношение яблони в высокоплотном саду на клоновых подвоях в начальных возрастных периодах / А. С. Девятов // Плодоводство: Научные труды / Белорусский научно-исследовательский институт плодоводства. – Минск, 1997. – Т. 11, Ч. 1. – С. 171-182.

УДК 634.14:[632.111.5:631.541]

ЗИМОСТОЙКОСТЬ НАДЗЕМНОЙ СИСТЕМЫ АЙВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В МАТОЧНИКЕ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Шкробова М. А.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Айва обыкновенная является не только ценной культурой, но и клоновым подвоем для груши. Во многих странах мира айва обыкновенная имеет большое значение в интенсификации садоводства [1].

Изучение зимостойкости подвоев в маточнике вертикальных отводков дает возможность оценить способность растений реагировать на различные неблагоприятные факторы зимнего периода (перепады температуры после оттепелей, влияние ледяной корки и, как следствие, выпревание и т. д.). Средняя балльная оценка данного показателя в маточнике позволит выявить подвойные формы, устойчивые к различного типа зимним повреждениям, в естественных условиях произрастания [2].

Также отмечено, что айва обыкновенная склонна к подмерзанию, а в некоторые годы частично или полностью теряют надземную часть [3].

Поэтому изучение новых зимостойких форм айвы и использование в качестве карликовых подвоев для груши в Республике Беларусь является актуальным.

Цель исследований – оценить зимостойкость форм айвы в маточнике.

Исследования проводили в РУП «Институт плодородия» в питомнике отдела питомниководства в 2019-2021 гг.

Объектами исследований являлись 10 форм айвы: ВА-29, С1 (S1), 1-2, 1-30, 1-63, 2-5, 2-6, 2-7, 2-31, 2-46.

Схема посадки растений в горизонтальном маточнике конкурсно изучения – 140 x 30 см. Учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5] и «Методике изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР» [4].

По нашим наблюдениям, за период 2019-2020 гг. подмерзания растений не выявлено. В 2020-2021 гг. погодные условия повлияли на перезимовку растений. Осенний период 2020 г. характеризовался повышенным температурным режимом. Понижение температуры отмечено в середине ноября. Со второй декады января 2021 г. установилась зимняя погода с преобладанием пониженных температур и варьировала в пределах -14...-19 °С, что на 9-15 °С ниже климатической нормы. Низкие температуры воздуха наблюдались 17 января (-25,0 °С) и 7 февраля (-26,1 °С). В 3-й декаде февраля установилась зимняя погода с преобладанием повышенного температурного режима и среднесуточная температура воздуха была выше нормы на 5,2 °С.

В результате наблюдений в полевых условиях, в отводковом горизонтальном маточнике подмерзание корневой системы и побегов в зоне окуливания маточных растений отмечено не было. Повреждения

побегов айвы наблюдаются не только от низких температур, но и от резких колебаний температур воздуха, также в феврале-марте.

Отводки, которые располагались выше окученной части, при низких температурах воздуха повлияли на состояние растений. У подвоев айвы 2-5 и 2-6 отмечено подмерзание верхушечной почки. Набухание почек у побегов отмечено в первой декаде мая.

В лаборатории проводили отращивание подвоев айвы в сосудах с водой. Нижние концы ветвей подрезали под водой и помещали в сосуды с небольшим количеством воды. Срезы обновляли каждые 3-5 дней и меняли воду. Отращивание проводили в течение 15 дней. Степень повреждения вегетативных почек, коры, камбия, ксилемы и сердцевинных побегов оценивали визуально методом ручного среза по 6-балльной шкале.

В результате наших исследований у формы С1 с 1 баллом вегетативные почки были живыми со светло-зелеными зачатками с коричневой точкой около почки также по краю отмечалось повреждение камбия.

Формы ВА-29, 2-31, 1-63, 2-5, 2-6, 2-7, 1-2, 1-30, 2-46 в местах среза коры, камбия, ксилемы, сердцевинны имели светло-зеленую окраску.

Таким образом, изучаемые формы айвы не имели значительных повреждений в зимний период 2019-2021 гг., т. к. погодные условия данного периода не были критическими.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков, А. Н. Совершенствование подвоев груши в условиях Центрально-черноземного региона: автореф. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. Россошь, 2000.
2. Ефимова, Н. В. Диагностика адаптации яблони к зимним условиям средней полосы России / Н. В. Ефимова // Проблемы и перспективы адаптивного садоводства России: Тез. докл. Всеросс. научно-метод. совещания 14-17 сентября 1994 г. – М., 1994. – С. 97-101.
3. Долматов, Е. А. Хозяйственно-биологические особенности форм айвы обыкновенной селекции ВНИИСПК в качестве подвоев для груши / Е. А. Долматов, О. Н. Борисова // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2018. – С. 20-25.
4. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / Ред. И. Коченова. – Елгава, 1980. – 59 с. – (Препринт /Латвийская сельскохозяйственная академия; № 066).
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ.ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ГЕРБИЦИДОМ ДИВА, СЭ

Щуко В. А, Сорока Л. И., Одинцов П. Л., Миронова М. П.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Одной из главных причин снижения урожая большинства сельскохозяйственных культур являются сорные растения. Степень сопротивления культур влиянию сорняков зависит как от исходного уровня засоренности почвы и посевов, так и от динамики их развития в процессе вегетации [1].

Яровые зерновые культуры, в т. ч. и ячмень яровой, требуют постоянного совершенствования приемов защиты. В связи с этим для расширения ассортимента гербицидов в посевах ячменя ярового проводились исследования в условиях 2019 г. по изучению эффективности гербицида Дива, СЭ (2,4-Д кислоты в виде 2-этилгексилового эфира, 300 г/л + флорасулам, 6,25 г/л) производства АО «ТПК Техноэкспорт» (Россия).

Почва опытного участка (РУП «Институт защиты растений») дерново-подзолистая суглинистая, развивающаяся на легком песчанисто-пылеватом суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины 40-60 см.

Предшественник – черный пар. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию из расчета $N_{70}P_{90}K_{90}$.

Сев проведен в третьей декаде апреля. Норма высева – 4,0 млн всхожих зерен/га. Сорт ячменя ярового – Магутны. Площадь опытной делянки – 16,2 м² (9,0 × 1,8), повторность опыта четырехкратная. Расположение делянок последовательное. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Гербициды вносили в фазе кущения культуры. Через месяц после внесения гербицидов проведен количественно-весовой учет засоренности. На каждой делянке накладывали по 2 учетные рамки, размером 0,25 м² (0,5 × 0,5).

Численность всех сорных растений до внесения гербицидов составляла 105,0-119,0 шт./м². Доминировали марь белая, подмаренник цепкий, пастушья сумка, ярутка полевая, торика полевая и др.

При применении гербицида Дива, СЭ (в нормах 0,4 и 0,6 л/га) численность всех сорных растений уменьшалась на 78,5-91,6 %, масса – на 82,8-94,7 %, в эталонном варианте при применении гербицида Ме-

теор, СЭ (0,6 л/га) численность уменьшалась на 87,9 %, масса – на 93,3 %. Под действием гербицида Дива, СЭ марь белая погибала на 76,9-94,0 %, подмаренник цепкий – на 82,6-87,0 %, торица полевая – на 70,4-96,9 %, ярутка полевая погибала полностью (100 %).

Во всех вариантах опыта получены достоверные прибавки урожая. Сохраненный урожай ячменя ярового при применении гербицида Дива, СЭ составлял 5,7-7,9 ц/га. Применение гербицида Метеор, СЭ позволило сохранить 7,1 ц/га зерна.

Под действием гербицида Дива, СЭ в посевах ячменя ярового (в фазе кущения культуры) в условиях 2019 г. отмечалась высокая биологическая эффективность. Численность всех однолетних двудольных сорных растений снижалась на 78,5-91,6 %, вегетативная масса уменьшалась на 82,8-94,7 %. Применение гербицида Дива, СЭ позволило сохранить 5,7-7,9 ц/га зерна ячменя ярового.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якимович, Е. А. Снижение вредоносности сорных растений в посевах фацелии пижмолистной / Е. А. Якимович // Земледелие и защита растений – Agriculture and Plant Protection: научно-практический журнал. – 2016. – № 2 (105). – С. 38-43.

УДК 631.331

К ВОПРОСУ ПОЛОСНОГО ПОДСЕВА ТРАВ В ДЕРНИНУ

**Эбертс А. А., Филиппов А. И., Цыбульский Г. С., Бычек П. Н.,
Стуканов С. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Существенное улучшение травяного кормопроизводства – одна из главных задач сельского хозяйства республики. Себестоимость кормовой единицы травянистых кормов в 2,5 раза ниже, чем у зерна, что является основным резервом повышения конкурентоспособности продукции животноводства: мяса и молока.

Главным источником получения грубых кормов, как известно, являются лугопастбищные угодья, которые занимают 3 млн. га, что составляет 14,4 % территории, или более трети всех сельскохозяйственных угодий. При этом преобладающая часть лугов и пастбищ находится в запущенном состоянии с очень низкой продуктивностью [1, 2].

Экономически целесообразная и экологически обоснованная продуктивность лугопастбищных угодий находится на уровне 7-8 т/га кормовых единиц. Вместе с тем в большинстве хозяйств, потенциал продуктивности используется менее чем на половину, а реальная урожайность многолетних трав составляет 2-3 т/га кормовых единиц. При этом за последние годы объемы залужения и перезалужения угодий сократились более чем в два раза и не превышают 8 % при научно обоснованной норме 20 %. Многие травостои не обновлялись более десяти лет, что существенно сказывается на их продуктивности. Резко ухудшилось состояние осушенных угодий. На каждом пятом гектаре отмечается повторное заболачивание и закустаривание.

Снижение продуктивности травостоев происходит также в результате нерационального их использования, особенно вследствие бессистемного выпаса скота на пастбищах, а также под влиянием уплотнения почвы от воздействия животных и сельскохозяйственных машин, отсутствия ухода, несвоевременного стравливания или скашивания, недостаточного применения удобрений.

В этих условиях существенное повышение продуктивности угодий и снижение себестоимости получаемой продукции может быть достигнуто на основе технического перевооружения и широкого внедрения новых технологических приемов, обеспечивающих длительное высокопродуктивное использование сенокосов и пастбищ.

По данным института мелиорации научно-практического центра по земледелию НАН РБ, ремонт пастбищ подсевом трав проводят как агрегатами с активными рабочими органами, так и сеялками с дисковыми сошниками. Однако указанные сеялки и другие им подобные посевные агрегаты не могут укладывать семена на твердое ложе и заделывать их рыхлой почвой на глубину менее 1 см, что нужно для получения дружных всходов таких семян, как тимофеевка, клевер и других мелких семян [3, 4].

В этой связи после изучения литературы и патентного поиска по данной теме нами предложены оригинальные машины для полосного подсева семян трав в дернину, которые имеют улучшенные качественные показатели работы по сравнению с существующими машинами.

Проведенные нами теоретические, конструкторские и лабораторные исследования опубликованы в сборниках научных статей УО «ГГАУ» «Современные технологии сельскохозяйственного производства» за 2012-2014 года, а также в сборнике «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы», т. 24 за 2014 г.

Получены патенты Республики Беларусь на полезные модели: № 8451, 2012 г. – «Посевная секция»; № 8152, 2012 г. – «Машина для по-

лосного подсева семян трав в дернину»; № 8706, 2012 г. – «Агрегат для полосного подсева трав в дернину»; № 9634, 2013 г. – «Электрифицированная машина для полосного подсева семян трав в дернину», а также № 9276, 2013 г. – «Прибор для контроля качественных показателей предпосевной обработки почвы». Получены патенты на изобретения: № 18352, 2014 г. – «Машина для полосного подсева трав в дернину, навешиваемая на трактор»; № 18983, 2015 г. – «Посевная секция».

ЛИТЕРАТУРА

1. Совершенствование каткового сошника / С. Н. Ладутько [и др.] // Современные технологии СХП. Материалы XVI МНПК. – Гродно: ГГАУ, 2013. – С. 87-88.
2. Электрифицированная машина для полосного подсева семян трав в дернину / С. Н. Ладутько [и др.] // Современные технологии СХП. Материалы XVII МНПК. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 110-112.
3. Ладутько, С. Н. К определению мощности электродвигателя для привода вертикальной почвенной фрезы / С. Н. Ладутько, Э. В. Заяц, А. А. Эбертс // Современные технологии СХП. Материалы XVII МНПК. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 108-110.
4. Прибор для контроля качественных показателей предпосевной обработки почвы / А. А. Эбертс [и др.] // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства. Материалы МНПК, посвященной 100-летию кафедры сельскохозяйственных машин агроинженерного факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I (Россия. Воронеж, 25 декабря 2015 г.). – Ч. 2. – Воронеж: ФГБОУ «Воронежский ГАУ», 2015. – С. 288-293.

УДК631.895 : 633.853.494”321”(476)

ВЛИЯНИЕ МАГНИЙСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО МАСЛОСЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА

Юргель С. И., Бейтюк С. Н., Зенчик С. С., Синевич Т. Г.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь более 60 % сельскохозяйственных земель имеют супесчаный или песчаный гранулометрический состав. Данные почвы не отличаются высоким уровнем плодородия и при обменной кислотности более 5,5 рН КС1 не известкуются. В связи с этим на данных почвах сельскохозяйственные культуры начинают испытывать дефицит магния, который входит в состав хлорофилла [1].

Поэтому на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2021 г. были заложены исследования по изу-

чению влияния магнийсодержащих жидких комплексных удобрений АгроМаг®АктиМакс и VitaFerMg.

АгроМаг®АктиМакс – комплексное удобрение (Mg – 20,9 %, N – 3,8 %, Ca – 1,2 %, Fe – 0,06 %).

VitaFerMg – комплексное удобрение (N – 6 %, MgO – 21 %, SO₃ – 14 %, а также адъюванты и ЕРІN).

Почва опытного участка характеризуется как дерново-подзолистая типичная, развивающаяся на водно-ледниковой связной супеси, подстилаемая с глубины 0,45 м легким моренным суглинком, связносупесчаная, имеет близкую к нейтральной реакцию почвенной среды, среднее содержание гумуса, высокое содержание подвижного фосфора, среднее – калия, серы и водорастворимого бора.

Схема опыта состояла из следующих вариантов:

1. N₇₀₊₅₀P₆₀K₁₂₀ – Фон;

2. Фон + VitaFerMg 4 л/га в фазу 4-5 листьев + 4 л/га в фазу конца бутонизации;

3. Фон + АгроМаг®АктиМакс 4 л/га в фазу 4-5 листьев + 4 л/га в фазу конца бутонизации;

4. Фон + VitaFerMg 6 л/га в фазу 4-5 листьев + 6 л/га в фазу конца бутонизации;

5. Фон + АгроМаг®АктиМакс 6 л/га в фазу 4-5 листьев + 6 л/га в фазу конца бутонизации;

Общая площадь делянки – 50 м², площадь учетной делянки – 36 м², размещение делянки рендомизированное, повторность опыта 4-кратная.

Для внекорневого внесения изучаемых удобрений использовали ранцевый опрыскиватель.

Нами установлено, что комплексные удобрения оказали положительное влияние на показатели качества семян ярового рапса. Так, нами отмечена тенденция увеличения массы 1000 семян и содержания сырого жира по сравнению с фоновым вариантом, а также незначительное разнонаправленное изменение содержания азота, фосфора и калия в маслосеменах ярового рапса (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние комплексных удобрений на качественные показатели маслосемян ярового рапса

Варианты	Сырой жир, %	Масса 1000 семян, г	N, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %
1. N ₇₀₊₅₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – Фон	40,7	3,34	2,53	0,80	0,90
2. Фон + VitaFer Mg 4 л/га	41,1	3,45	2,58	0,82	0,93
3. Фон + АгроМаг®АктиМакс 4 л/га	41,5	3,42	2,60	0,83	0,93
4. Фон + VitaFer Mg 6 л/га	41,4	3,40	2,62	0,80	0,94
5. Фон + АгроМаг®АктиМакс 6 л/га	41,7	3,44	2,59	0,81	0,93

Также установлен рост урожайности маслосемян ярового рапса от внекорневого применения VitaFerMg и АгроМаг®АктиМакс на 3,0-4,2 и 3,3-3,5 ц/га соответственно по сравнению с фоновым вариантом. Преимущества между изучаемыми удобрениями по влиянию на урожайность ярового рапса установлена не была, т. к. разница прибавки урожая была в пределах НСР₀₅.

Таблица 2 – Влияние комплексных удобрений на урожайность маслосемян ярового рапса

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка к фону, ц/га
1. N ₇₀₊₅₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – Фон	19,9	-
2. Фон + VitaFer Mg 4 л/га	24,1	4,2
3. Фон + АгроМаг®АктиМакс 4 л/га	23,2	3,3
4. Фон + VitaFer Mg 6 л/га	22,9	3,0
5. Фон + АгроМаг®АктиМакс 6 л/га	23,4	3,5
НСР ₀₅	2,0	

Таким образом, можно сделать выводы, что применение комплексных магниесодержащих удобрений оказывает положительное влияние на качество маслосемян ярового рапса, повышая в них содержание сырого жира, а также макроэлементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система применения удобрений: учебник / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 439 с.

**ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР
И ВИНОГРАДА КОЛЛЕКЦИИ
РУП «ИНСТИТУТ ПЛОДОВОДСТВА» НА КРУПНОПЛОДНОСТЬ**

**Якимович О. А., Ярмолич С. А., Полубятко И. Г., Таранов А. А.,
Борисенко М. Н., Рудницкая Н. Л., Устинов В. Н.**

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Получение новых адаптивных отечественных сортов плодовых культур неразрывно связано с изучением коллекционного материала и выделением из него сортов-источников ценных признаков, которые используются в гибридизации в качестве родительских форм. Величина плодов – один из важных показателей, который характеризует их товарность, поэтому при создании новых сортов этому признаку уделяется большое внимание. Согласно методике, в селекционной работе и сортоизучении яблони и груши крупными считаются плоды с массой 201-250 г, очень крупные – 251-350 г; для сливы: очень крупные – более 40 г; черешни: очень крупные – более 8,3; абрикоса: очень крупные – более 60 г; винограда: очень крупные – с массой ягод более 12 г [1, 2].

Объектом исследований являлась коллекция плодовых культур РУП «Институт плодородства», включенная в 2012 г. в Государственный реестр научных объектов (№ 6), составляющая национальное достояние Республики Беларусь. На 2022 г. ее количество составляет 3361 образец плодовых культур и 512 – винограда.

Цель исследований – выделить источники крупноплодности плодовых культур и винограда для использования в дальнейшей селекционной работе и получении новых отечественных высокоадаптивных сортов.

На основе базовой коллекции яблони проведенные многолетние исследования позволили выделить 11 источников крупноплодности: сорта российской селекции – Успенское (210 г), Фрегат (215 г); чешской – Дегас (Degas) (254 г); гибриды отечественной селекции – 94-18/37 (72-9/160 × Либерти (Liberty)) – 204 г, 95-26/1 (71-34/72 × 86-43/72,74,112) – 230 г, 95-27/33 (71-34/72 × 86-43/72,74,112) – 207 г, 96-32/9 (72-11/47 × Шампион (Szampion)) – 286 г, 2002-57/43 (87-7/30 свободное опыление) – 205 г, 2002-58/21 (Редкрофт (Redkroft) св. оп.) – 225 г, 2002-63/2 (Дарунак × Редкрофт) – 222 г, 2002-63/18 (Либерти св.оп.) – 234 г.

В коллекционных насаждениях груши по величине плода выделены 12 источников, которые характеризуются очень крупными плодами с массой более 251 г: Анжуйская красавица (Belle Angevine) – европейский сорт неизвестного происхождения; Вродльва (Вродлива), Говерла, Крупноплодная (Крупноплідна), Стрийская (Стрийська) – украинской селекции; Парадокс (Paradox), Тудор (Tudor), Николай Крюгер (Desana N.Krier) – румынской; Орловская летняя, Левен – российской; молдавский сорт Выставочная (Vistavocinaia); отечественные гибриды – 90-40/33 (Мраморная × Ларж Винтер Нэлис (Large Winter Nelis)), 07-4/33 (Основьянская (Основ'янська) × Юратэ (Jurate)).

Выделенные 6 источников крупноплодности сливы домашней характеризовались плодами с массой более 53 г: Аделин (Adelyn) (средняя масса плода – 97 г), Сонора (Sonora) (76 г) – латвийской селекции; Трудовница Млиева (Трудовніца Млііва) (53 г) – украинской; Кубанская ранняя (65 г) – российской; сорт Даликатная (64 г) и гибрид 09-7/50 (Млиевчанка × Даликатная) (56 г) – белорусской селекции, а также отечественный сорт алычи культурной Панна (Лама × Гайовата) (68 г).

В коллекционном саду черешни выделено 8 лучших сортов и гибридов-источников крупноплодности, масса плодов которых достигала 9,0-10 г: Бурлат (Burlat) (10,0 г) – французской селекции, Скуратор (Scurator) (10,0 г) – европейский сорт неизвестного происхождения; Аннушка (9,2 г), Любава Донецкая (9,5 г), Легенда Млиева (10,0 г), Любава Киевская (9,0 г), Этика (9,0 г) – украинской селекции; 84-10/98 (Уголек св. оп.) (9,0 г), 94-30/41 (Валерий Чкалов св. оп.) (10,0 г) – отечественной селекции.

Для дальнейшей селекционной работы выделены 6 образцов абрикоса с массой плода выше 60 г: Отбор Астахова (68 г), гибрид 21-181 (Десертный св. оп.) (61 г) – российский селекции; Кармэла (Carmela) (72 г), Командор (Comandor) (63 г), Дачия (Dacia) (76 г) и Эксэльсиор (Excelsior) (80 г) – румынской селекции.

В результате многолетних исследований из ампелографической коллекции винограда выделены 9 сортов, характеризующихся крупноплодностью (с массой ягод более 12 г): российской селекции – Ванюша, Монарх (Хризолит), Новочеркаска, Преображение, Талисман, Юбилей; украинской селекции – Гала, Подарок Запорожью Руслан, Тропиканка.

Таким образом, из национальной коллекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства» выделены источники крупноплодности яблони, груши, черешни, сливы, абрикоса и винограда. Полученные результаты будут использованы в создании новых отечественных вы-

сокоадаптивных сортов плодовых культур и винограда, а также для межгосударственного обмена коллекционными образцами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генетические основы и методика селекции плодовых культур и винограда / З. А. Козловская [и др.]; под общ. ред. З. А. Козловской; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плодводства. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 249 с.
2. Лазаревский, М. А. Изучение сортов винограда / М. А. Лазаревский. – Ростов н/Д : Изд-во Ростов. ун-та, 1963. – 152 с.

УДК 635.64.044:631.526.32

AGROBIOLOGICAL EVALUATION OF CUCUMBER HYBRIDS FOR OPEN GROUND

Belavus O. A., Kravchik E. G.

EE «Grodno State Agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

In the modern world, vegetable growing uses an intensive technology for the production of vegetables, the purpose of which is to obtain maximum yields using both high doses of organic and mineral fertilizers, means of protection, and high-yielding zoned varieties. With the introduction of new, better varieties into production, productivity increases, plant adaptability to adverse environmental conditions, resistance to pests and diseases increase, yield increases and product quality improves, the possibilities of mechanizing sowing, caring for cultivated crops and harvesting expand. Varieties from an economic point of view differ primarily in that under the same conditions they can produce different yields. The use of high-quality seeds of the best zoned varieties is one of the most accessible and cost-effective ways to increase the yield and gross harvest of agricultural products [1, 2].

Cucumber is one of the most common vegetable crops, which is cultivated both in open ground and in various protected ground conditions.

The purpose of our work is to conduct an agrobiological assessment of the productivity of cucumber hybrids grown in the open field in the Republican Unitary Enterprise "Grodno Vegetable Factory".

Studies on the comparative evaluation of cucumber hybrids were carried out in RUE "Grodno vegetable factory" in 2019-2020. in open ground. According to the scheme of the experiment, the following hybrids were studied: 1. Spring F1, 2. Pasalimo F1, 3. La Bella F1, 4. Nadezhda F1. The hybrid Rodnichok F1 was used as a control. The studied hybrids belong to the early ripening group. Sowing was carried out in the third decade of

May. The experiment was laid according to the methodology of the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing [3, 4].

During the growing season of cucumbers, using the appropriate methods [4], we determined the thickness and length of the stem (the average of 20 measurements at the end of the harvesting period), the number of flowers and ovaries per node in cucumber plants (by counting from 20 plants), as well as the crop yield. The main experimental data in the studies were subjected to statistical processing using analysis of variance in the EXCEL program [4].

Research results and discussion. Morphological features of vegetable plants have a significant impact on the yield and quality of the products. So, the stem is the axial part of the shoot of the plant. It conducts nutrients and brings the leaves to the light. Reserve nutrients are deposited in the stem, leaves, flowers, fruits with seeds develop on it [5, 6]. In our studies, it was found that by the end of the growing season, the length of the stems of the studied cucumber hybrids ranged from 1.85 to 3.00 m, while the maximum indicator was in the control variant (Rodnichok hybrid). Considering the extreme values of the stem length indicator, we note that they were minimal in the Pasalimo hybrid and amounted to 1.7-1.9 m (1.1-1.2 m shorter than the control variant). The stem length of La Bella and Nadezhda hybrids was also shorter than the control variant and amounted to 1.8-2.0 m on average over 2 years. The thickness of the stem, as well as its length, are essential during the period of growth and development of a vegetable crop. In this case, by the end of the growing season, the stem thickness was 1.40-1.65 cm. With a maximum stem length (3.0 m) in the Rodnichok hybrid, the stem thickness averaged 1.55 cm over 2 years. The stem of the Nadezhda hybrid turned out to be the strongest and its thickness was 1.65 cm, which is 0.10 cm more than in the control variant.

Cucumber flowering is a very important stage in the growth and development of vegetable crops. The type of flowering determines not only the appearance of the bush of cucumber plants, but also the time for which the fruit ripens. It is from him that the yield of a vegetable crop will depend.

As a result of the research, it was revealed that the number of flowers on cucumber plants ranged from 2-4 to 7-9, while the number of ovaries ranged from 2-3 to 5-6. The Pasalimo hybrid had the most flowers – an average of 9.4 pcs. during the study period, which is 5.2 times more than in the control variant. At the same time, the number of ovaries in this hybrid was 5.0 pcs, which is also 3.5 times more than the control variant.

As it was found, even the abundant flowering of cucumbers does not guarantee a rich harvest, because. a large number of cucumber flowers often turn out to be empty flowers and, after withering, fall off without forming an

ovary. For this reason, morphological features have a significant impact on crop yield.

As a result of the research, it was noted that the Pasalimo hybrid stood out with a maximum yield of 104.2 c/ha. At the same time, the yield increase in relation to the control variant was 10.6 c/ha or 11.3 %. The yield of other cucumber hybrids was somewhat lower and amounted to 97.2 c/ha (Nadezhda), 99.9 c/ha (La Bella), while the increase was 3.8 and 6.7 %, respectively.

From the results of the research, it follows that for cultivation in open ground, the Pasalimo F1 cucumber hybrid can be recommended as the main one, and La Bella and Nadezhda F1 hybrids for expanding the range.

LITERATURE

1. Бригадина, П. И. Аграрная отрасль: социально-экономические и правовые проблемы становления и перспективы развития / П. И. Бригадина // Междунар. науч. – практ. конф., Гомель – 2014 г. / БГУ. – ГИУСТ, 2004. – 313 с.
2. Верещагин, Н. И. Высокие урожаи невозможны без внедрения новых технологий / Н. И. Верещагин, С. С. Туболев // Картофель и овощи: – М., 2004.
3. Дружкин, А. Ф. Основы научных исследований в агрономии. Часть 2. Биометрия / А. Ф. Дружкин, З. Д. Ляшенко, М. А. Панина. – Саратов, 2009. – 70 с.
4. Литвинов, С. С. «Методика полевого опыта в овощеводстве» / С. С. Литвинов – Россельхоз академия, 2011. – ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства», 2011 – 256 с.
5. Отношение огурцов к условиям внешней среды // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net>. – Дата доступа: 16.12.2019.
6. Сологуб, Ю. И. Овощеводство. Новые подходы: особенности выращивания огурца в пленочных теплицах / Ю. И. Сологуб, И. М. Стрелюк, А. С. Максимюк. – Полиграфплюс, 2012. – 312 с.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.11:631.86

ВЛИЯНИЕ ЖИДКОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ РИВЕРМ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Бородин П. В., Алексеев В. Н., Лосевич Е. Б., Синевич Т. Г.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время наиболее экономически выгодным путем преодоления дефицита элементов питания для растений является внекорневая подкормка сельскохозяйственных культур удобрениями.

На сегодняшний день существует немало жидких удобрений, стимуляторов роста и других препаратов для внекорневой подкормки растений. Однако многие из них являются синтетическими химическими препаратами, лишенные живой полезной микрофлоры. Они обеспечивают стабильные урожаи сельскохозяйственной продукции, но могут вызывать загрязнение продуктов питания и окружающей среды. Поэтому в сельском хозяйстве все шире используются удобрения на природной основе. Одним из таких удобрений является жидкое органическое удобрение Риверм.

Риверм представляет собой вытяжку из биогумуса. Структурная упорядоченность удобрения Риверм обеспечивает присутствие в нем фосфомобилизирующих и азотофиксирующих микроорганизмов. Риверм является экологически безопасным препаратом для растений, животных и людей и не требует особых мер безопасности при работе с ним. Он признан международной организацией System of Independent Certification (SIC) экологически чистым удобрением, соответствующим международному стандарту ISO 14024:1999.

Для изучения эффективности применения жидкого органического удобрения Риверм при возделывании яровой пшеницы на дерново-подзолистой связносупесчаной почве были проведены исследования по следующей схеме: 1. Без удобрений – контроль; 2. $N_{110}P_{60}K_{120}$ – фон; 3. Фон + Терра-сорб Комплекс; 4. Фон + Риверм.

Анализ элементов структуры урожая показал, что внесение в некорневую подкормку изучаемых удобрений не приводило к заметному изменению количества продуктивных стеблей относительно фонового варианта. Однако отмечено увеличение числа зерен в колосе под влия-

нием Терра-сорб Комплекса на 0,9 шт., Риверма на 0,8 шт. Масса 1000 зерен достоверно возросла на 1,5 и 1,7 г соответственно, что, в свою очередь, повлияло на формирование урожайности зерна яровой пшеницы.

Проведенные исследования позволили установить достоверный рост урожайности яровой пшеницы от внесения $N_{110}P_{60}K_{120}$ на 18,9 ц/га, Терра-сорб Комплекса на 22,7 ц/га, Риверма на 23,1 ц/га по сравнению с контрольным вариантом. Относительно фонового варианта, где урожайность составила 44,1 ц/га, в варианте с внесением Терра-сорб Комплекса получена прибавка урожая зерна 3,8 ц/га, в варианте с внесением Риверма – 4,2 ц/га. Таким образом, разница в урожайности между указанными вариантами опыта составила 0,4 ц/га, что не превышает НСР_{0,05} и говорит о равноценности действия удобрений.

УДК 633.15:631.841.7

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ КАРБАМИДА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Бородин П. В., Шибанова И. В., Емельянова В. Н., Золотарь А. К.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Кукуруза в Беларуси, как и во многих странах мира, является ценной кормовой культурой. Она стала одной из ведущих благодаря высокому потенциалу урожайности, кормовым достоинствам и широким возможностям разностороннего использования. Производство ее из года в год увеличивается. Из общего количества производимого в мире зерна этой культуры две трети используется на корм, остальное – на продовольственные, технические и другие цели.

В ведущих сельскохозяйственных предприятиях нашей республики средняя урожайность зерна достигает 100-120 ц/га. Общие посевные площади, занимаемые кукурузой в Беларуси, за последние годы возросли более чем в четыре раза. Однако расширение площадей под кукурузой в республике не всегда влечет увеличение ее урожайности. Поэтому необходимы дальнейшие исследования, направленные на более полную реализацию продуктивного потенциала кукурузы, в т. ч. за счет оптимизации минерального питания растений.

В мировом земледелии широкое распространение получает применение природных минералов в составе удобрений. Среди них особое значение имеет трепел. В состав трепела входит комплекс макро- и микроэлементов (кальций, фосфор, натрий, калий, железо, марганец, селен и др.). Он широко добывается и используется как добавка к азотным удобрениям в странах Южной Африки и США. При смешивании с азотными удобрениями он уменьшает их физиологически кислые свойства, а также позволяет снизить потери азота.

В связи с этим в условиях дерново-подзолистой связносупесчаной почвы были проведены исследования по изучению эффективности применения карбамида и карбамида с модифицирующей добавкой минерала трепел. Было установлено, что внесение азотных удобрений в дозе 130 кг д. в./га определило изменение показателей структуры урожая кукурузы. Под влиянием карбамида и карбамида с модифицирующей добавкой минерала трепел по сравнению с фоновым вариантом масса зерен в одном початке возросла соответственно на 18,2 и 21,5 г, масса 1000 зерен – на 22,8 и 27,7 г. Применение карбамида с модифицирующей добавкой минерала трепел определило достоверное увеличение урожайности зерна на 30,7 ц/га, что равнозначно действию карбамида.

УДК 632.93 : 631.53.01 : 633.11 «324» : 632.7

ОБРАБОТКА СЕМЯН И ПОСЕВОВ – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Бойко С. В., Мехтиева Ю. И.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

На пшенице озимой от прорастания зерна до начала стеблевания растений в отдельные годы опасность представляют личинки щелкуна посевного полосатого, или хлебного (*Agriotes lineatus* L.), жужелицы обыкновенной хлебной (*Zabrus tenebrioides* Goeze) и гусеницы совки озимой второго поколения (*Agrotis segetum* Denis & Schiff.). В период вегетации в осенний период хозяйственное значение имели шведская муха ячменная осеннего поколения (*Oscinella pusilla* Mg.), в весенне-летний – пьявица красногрудая (*Oulema (Lema) melanopus* L.) и тля большая злаковая (*Sitobion avenae* F.).

За годы исследований (2015-2021 гг.) в агроценозе отмечена пороговая численность вредителей. Численность личинок щелкунов составила 24,0-35,0 ос./м² почвы, превалировали личинки 2-го и 3-го года жизни (28,6-35,7 %), численность личинок жужелицы хлебной и гусениц совки озимой по полю (2017 г.) в стадии 3-го листа культуры была 10,2 и 10,0 ос./м² соответственно. В стадии 1-2 листьев выкашивалось 35-48 имаго шведских мух на 100 взмахов сачком. В посевах пшеницы озимой в фазе колошения - начала цветения насчитывалось личинок пшавиц 0,74-1,1 ос./стебель, злаковой тли 0,38-0,52 ос./стебель.

Обрабатывать семенной материал препаратами с инсектицидным компонентом – обязательный технологический элемент возделывания культуры для защиты всходов от почвообитающих и наземных фитофагов на начальных этапах роста растений. На 2021 г. ассортимент препаратов, разрешенных для обработки семенного материала пшеницы озимой от проволочников и злаковых мух, составил 21 наименования, из них: инсектицидных однокомпонентных протравителей – 52,4 %, двухкомпонентных – 9,5 %, комбинированных инсектицидно-фунгицидного действия – 38,1 %. В период вегетации от листогрызущих и сосущих фитофагов зарегистрировано 29 инсектицидов: с одним действующим веществом из класса пиретроиды – 34,5 %, ФОСы – 17,2 %, неоникотиноиды – 6,9 %, с двумя действующими веществами системно-контактного действия – 41,4 %.

Закладку опытов, учеты и расчеты эффективности проводили согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, родентицидов, феромонов в сельском хозяйстве». Цель работы – расширить ассортимент инсектицидов, используемых способом предпосевной обработки семян и применяемых в период вегетации с разными действующими веществами для защиты пшеницы озимой от доминантных вредителей.

За 2016-2020 гг. биологическая эффективность препаратов инсектицидного действия против личинок щелкунов и шведских мух на основе имидаклоприда (Койот, КС (0,5 л/т), Сидоприд, ТКС (0,5 л/т), Табу, ВСК (0,6 л/т)) составила в среднем на пшенице озимой от 81,6 до 91,0 % и от 81,0 до 90,3 % соответственно, на основе ацетамиприда (Леатрин, КС (0,8-0,9 л/т)) – 81,7-86,9 %. Применение инсектицидов при обработке семян способствовало сохранению урожая зерна культуры в полевых опытах на 1,88-6,3 %. Инсектофунгицидные препараты: Вайбранс Интеграл, ТКС (1,5-2,0 л/т), Тримбита, ТКС (0,8-1,0 л/т), Кинг Комби, СК (1,5 л/т), Вершина Плюс, КС (1,0 л/т), Багрец Плюс, КС (0,8-1,0 л/т), Квестор Форте, КС (2,0 л/т) – обеспечили нормативную эффективность в снижении поврежденности растений проволоч-

никами – 76,9-96,8 %, шведскими мухами – 40,0-96,6 % и увеличили продуктивность на 1,3-8,2 %.

При оценке эффективности двухкомпонентных препаратов (Имидалит, ТПС (0,5 л/т) и Табу Супер, СК (0,6 л/т)) установлено, что поврежденность растений пшеницы озимой проволочниками снизилась на 84,3 и 95,5 %, шведскими мухами – на 67,7 и 87,1 %, повысив урожай зерна пшеницы на 3,7-6,2 ц/га, или на 4,0-6,7 %.

Обработка семян культуры препаратами Сидоприд, ТКС (0,5 л/т), Тримбита, ТКС (1,0 л/т), Кинг Комби, КС (1,5 л/т) способствовала снижению поврежденности растений жучелицей хлебной и совкой озимой в фазе начала кущения на 85,9-90,2 % и на 80,9-90,0 % (2016-2017 гг.), численности вредителей – на 70,3-90,0 % соответственно. За счет снижения вредоносности фитофагов в исследуемых вариантах сохраненный урожай зерна пшеницы озимой составил 1,3-2,7 ц/га, или 3,2-6,6 %, и 2,2-3,5 ц/га, или 4,7-17,0 %, по отношению к варианту без обработки семян инсектицидным препаратом.

В 2016-2020 гг. на опытных делянках культуры биологическая эффективность инсектицидов из класса пиретроиды (Маврик, ВЭ (0,15-0,2 л/га), Нокаут Экстра, КС (0,075-0,12 л/га), Острог, КЭ (0,1 л/га)) от личинок пядицы составила 85,7-100 %, из класса ФОСы (Пиринекс, КЭ (0,5-1,0)) – 92,0-100 % (пядицы) и 84,2-89,5 % (злаковая тля). Сохраненный урожай зерна пшеницы озимой существенно повысился по отношению к контролю на 1,4-2,2 ц/га, или 1,9-5,7 %.

Применение комбинированных инсектицидов с 2 действующими веществами является важным направлением в совершенствовании химических средств защиты растений. Результаты исследований показали, что препараты системно-контактного действия (Протеус, МД (0,5-0,75 л/га), Декстер, КС (0,15-0,2 л/га), Органза, КС (0,15-0,2 л/га), Молния Дуо, КС (0,15-0,2 л/га), Эсперо, КС (0,1-0,12 л/га), Наповал, КС (0,1-0,15 л/га), Суперкилл, КС (0,5-0,7 л/га)) снижали численность личинок пядицы в посевах пшеницы озимой на 86,7-100 %, большой злаковой тли – на 84,2-95,0 %, в эталонных вариантах – на 91,0-100 %. Урожайность зерна в полевых опытах увеличилась на 1,2-3,4 ц/га, или на 1,9-5,0 %.

ВЛИЯНИЕ PERINO MOSAIC VIRUS НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУРЫ ТОМАТА

Боярчук Д. Т., Конопацкая М. В., Вабищевич В. В., Волчкевич И. Г.
РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Perino mosaic virus (PerMV) наносит заметный ущерб предприятиям, специализирующимся на производстве томата: наблюдается угнетение роста и сокращение продуктивности растений, а также снижение качества плодов за счет неравномерного созревания, пятнистости и деформации. Потери урожайности могут составлять от 15 до 40 %. По некоторым данным, урожайность может и не падать, но качество плодов ухудшается до 40 % [3]. В последние годы вирус выявляли в тепличных хозяйствах республики [1]. В связи с этим целью исследований являлось определение влияния PerMV на качество плодов и урожайность томата.

Опыт проведен на фоне искусственного заражения рассады томата (Ивановец F1) путем механической инокуляции вируса (нагрузка 3,064 ед. опт. пл.). Контролем служили здоровые растения. В каждой группе было по 20 растений. На протяжении вегетационного периода проводили диагностику иммуноферментным анализом (ИФА) для обеспечения чистоты опыта. В период созревания плодов томата оценивали их товарные качества и урожайность [2].

Спустя месяц после заражения развитие болезни на инфицированных томатах достигало 45,5 %, а содержание PerMV в пределах 0,397-1,694 ед. опт. пл. Интенсивность симптоматики тесно коррелировала с концентрацией патогена. Так, мягкая мозаичность проявлялась на листьях растений, где показатель составлял 0,397-0,710 единиц, а в растениях с ярко выраженной мозаикой – >0,710 единиц.

При инфицировании PerMV плоды томата могут неравномерно созревать, становятся пятнистыми, мозаичными или деформируются [4]. В наших исследованиях, несмотря на интенсивную симптоматику проявления вируса на опытных растениях, изменения окраски и формы плодов не происходило. Однако на больных растениях формировалось большее количество нестандартной продукции, процент которой составил 46,0. Потери урожая томата с 1 растения зараженного PerMV достигали 15,8 %. Также по результатам ИФА выявлен высокий процент инфицированных плодов (92,2 %), в которых содержание вирус-

ных частиц превышало 0,403 ед. опт. пл. Накопление возбудителя в плодах свидетельствует о потенциальной угрозе распространения ПерМV посредством семян, а также соком инфицированных плодов, что уже было доказано опытным путем [5].

При расчете показателя потерь в денежном эквиваленте были использованы данные промышленного производства томатов на примере РУП «Витебскэнерго» филиал «Весна-энерго» Полоцкого района Витебской области по параметрам продленного культурооборота за 2020 г., который рассчитывали по формуле:

$$R = C \left(\frac{VS}{(1-K)S_1 + (S-S_1)} - V \right),$$

где R – экономические потери, руб.; C – цена 1 т томатов, руб.; V – валовой сбор томатов, т.; K – коэффициент потери урожая; S₁ – площадь заражения, га; S – общая площадь, га.

Расчет показал, что в случае минимального развития болезни (до 5 %) годовые потери составят 4580,10 руб./га. При заражении 25 % тепличных площадей, прямые потери могут быть на уровне 23 614,07 руб. /га.

Таким образом, потери урожая плодов томата в результате заражения ПерМV могут достигать 15,8 %, а прямые экономические потери на уровне 4580,10-23614,07 руб./га. Принимая во внимание карантинный статус патогена для территории Евразийского экономического союза и проведение необходимых мероприятий по ограничению вируса в посадках культуры, потери будут возрастать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вабищевич, В. В. Идентификация и особенности векторной передачи Pepino mosaic virus в культуре томата защищенного грунта / В. В. Вабищевич, И. Г. Волчкевич, М. В. Конопаткая // Вес. Нац. акад. Наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2020. – Т. 65, № 4. – С. 432-440. – <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2020-65-4-432-440>.
2. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В. Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
3. Effect of Pepino mosaic virus on the yield and quality of glasshouse grow tomatoes in the UK / N. J. Spense [et al.] // Pl. Pathol. – 2006. – Vol. 55, №5. – P. 595–606. doi.org/10.1111/j.1365-3059.2006.01406.x
4. Pepino mosaic virus isolates and differential symptomatology in tomato / I. M. Hanssen [et al.] // Plant Pathol. – 2009. – Vol. 58, № 3. – P. 450-460. doi.org/10.1111/j.1365-3059.2008.02018.x
5. The potential risk of plant-virus disease initiation by infected tomatoes / C. Klap [et al.] // J. Plants. – 2020. – № 9. – P. 623-637.

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ

Брескина Г. М.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»

г. Курск, Российская Федерация

Почва, обладая аккумулятивной способностью, накапливает не только органические вещества и питательные элементы, но и токсические соединения различной природы. В настоящее время загрязнение почв происходит в результате несоблюдения экологических норм, из-за попыток произвести восстановления уже нарушенных почв. Так, повсеместное использование растительных остатков для восстановления плодородия почв приводит к появлению ее фитотоксического эффекта [1]. По данным некоторых ученых [2], интоксикация почв в течение 3-5 месяцев уходит. Перенасыщение севооборотов зерновыми культурами [3], соответственно постоянное применения соломы злаковых культур может привести к появлению устойчивого фитотоксического эффекта, т. е. нарушению здоровья почв [4]. При этом может наблюдаться угнетающее действие от токсических веществ, образующихся при разложении соломы, на рост и развитие, особенно, озимых культур. Почва, как среда обитания, населена огромным количеством организмов, многие из которых могут послужить на пользу человека. Так, почвенные грибы участвуют в разложении целлюлозы и продуктах ее распада. Следовательно, увеличив их численность и создав благоприятные условия для размножения, позволят снизить токсичный эффект от фенольных соединений, которые образуются на ранних этапах минерализации свежего негумифицированного вещества почвы. На сегодняшний день имеются микробиологические препараты, которые активно используются в земледелии для ускорения роста и развития растений, ускорения разложения стерни, но работ, направленных на изучение биопрепаратов, снижающих токсичный эффект от применения растительных остатков, практически нет.

В Курском федеральном аграрном научном центре ведутся исследования с 2018 г. с целью изучения влияния биопрепаратов, применяемых в двух агробиотехнологиях для снижения токсичности почвы на фоне внесения всей побочной продукции на удобрение. Опытное поле расположено в Курской области Медвенского района п. Панино. Схема опыта включала следующие варианты: 1) измельченные растительные

остатки; 2) измельченные растительные остатки + азотные удобрения из расчета 10 кг д. в. N на 1 т соломы, внесение аммиачной селитры осуществляли навесным разбрасывателем РН-0,8; 3) измельченные растительные остатки перед заделкой обрабатывали Грибофит (5 л/га) и Имуназот (3 л/га), используя опрыскиватель ОП-2000/24; 4) измельченные растительные остатки, обработанные биопрепаратами Грибофит (5 л/га) и Имуназот (3 л/га), + азотные удобрения из расчета 5 кг д. в. N на 1 т соломы зерновых культур. Измельченные растительные остатки заделывали в почву дисковой бороной на глубину 10-12 см. Через 40 дней после этого проводили основную отвальную обработку почвы на глубину 20-22 см.

Микробиологический препарат Грибофит содержит грибы рода *Trichoderma*, споры и продукты жизнедеятельности. Применяя с пожнивно-корневыми остатками, ускоряет их минерализацию. Имуназот содержит бактерии рода *Pseudomonas*, споры и продукты жизнедеятельности. Применяется совместно с Грибофитом. Препараты не токсичны для людей, животных, рыб, пчел, не накапливаются в растениях, почве, не влияют на вкус и цвет выращенной продукции [5].

Почва опытного поля – чернозем типичный слабоэродированный тяжелосуглинистый на карбонатном лессовидном суглинке. При закладке эксперимента в пахотном слое почвы среднее содержание гумуса (по Тюрину) составляло $4,98 \pm 0,15$ %. Реакция почвенной среды нейтральная. Степень обеспеченности элементами питания оптимальная.

Определения фитотоксичности проводили по международному стандарту ISO 11269-2:2012 [5], абсолютным контролем являлись результаты, полученные при использовании дистиллированной воды. В качестве тест-культуры использовали семена редиса посевного (*Raphanus sativus* L.). Индекс токсичности оцениваемого фактора (ИТФ) проводили по показателю энергии прорастания тестовой культуры. Оценку за состоянием посевов озимой пшеницы по фазам вегетации проводили по методике Дацюк П. В. [7].

Применение растительных остатков кормовых бобов на удобрения под посевы озимой пшеницы без инокулянтов привело к появлению токсического эффекта почвы. Несмотря на то что остатки вносились 10 октября 2020 г., токсичность почвы сохранилась до следующего вегетационного периода. Так, 11 мая 2021 г. ИТФ = 0,86 или низкая токсичность IV класса, что привело к угнетению развития озимой пшеницы. Особенно в развитии отставала наземная вегетативная часть по сравнению с вариантами применения агробiotехнологии (таблица). Микробиологические препараты и азотные удобрения способствовали наибольшему оздоровлению почвы. ИТФ на данных вариантах был в

норме, а на варианте только с биопрепаратами (ИТФ = 1,22) проявилась стимуляция, это отразилось на активном росте корневой системы растений. Так, на варианте 3 масса корней была выше в 5 раз по сравнению с вариантом, где вносились только остатки кормовых бобов.

Таблица – Индекс токсичности (ИТФ) и развитие озимой пшеницы в весенний период (11 мая 2021 г.)

Вариант опыта	ИТФ	Высота растений, см	Масса растений, г (10 шт.)	Масса корней, г (10 шт.)
Вариант 1	0,86	19,1	10,55	2,30
Вариант 2	1,09	27,4	32,20	7,32
Вариант 3	1,22	23,5	29,50	10,85
Вариант 4	1,07	32,4	27,20	8,55
НСР ₀₅	-	4,8	6,54	3,17

Совместное использование микробиологических препаратов и азотных удобрений спровоцировало активный рост растений в высоту.

Следовательно, применение микробиологических препаратов для ускорения минерализации растительных остатков кормовых бобов, используемых для удобрения посевов озимой пшеницы, способствуют оздоровлению почвы, что положительно сказывается на росте и развитии культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоренко, О. Д. Токсические соединения соломы / О. Д. Сидоренко, Л. К. Нице // Использование соломы как органических удобрений. – М: Издательство «Наука», 1980. – С. 55-70.
2. Bonanomi G. Caporaso S., Esposito A., Sicurezza M-G. Phytotoxicity dynamics of decaying plant materials // *New Phytologist*. 2006 V.169(3):571-8 (DOI:10.1111/j.1469-8137.2005.01611.x).
3. Новые схемы севооборотов для крупнотоварных хозяйств мясомолочной, свекловодческой, картофелеводческой специализации и крестьянских (фермерских) хозяйств основных производственных типов. – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН. 2007. – 29 с.
4. Crop yield and soil organic matter after long-term straw return to soil in China / J. Wang [et. al.] // *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. – 2015. – V. 102 (3). – P. 371-381 (DOI:10.1007/s10705-015-9710-9).
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn--80agpxj01c.xn--p1ai/produksiya/gribofit>. – Дата доступа: 26.01.2021 г.
6. ISO 11269-2:2012. Soil quality – determination of the effects of pollutants on soil flora. Part 2: Effects of chemicals on the emergence and growth of higher plants. 2012. – 19 p.
7. Оценка за состоянием посевов озимой пшеницы по фазам вегетации в условиях Центрального района Нечерноземной зоны (методика). – Рязань: Рязанский НИПТИ АПК, 2007. – 38 с.

ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПАХОТНЫХ ПОЧВ КАК ОСНОВНОЙ ПРИЗНАК ЭФФЕКТИВНОГО ПЛОДОРОДИЯ

Гончарук Е. С., Синевич Т. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Уровень урожая сельскохозяйственных культур во многом зависит от плодородия почвы, т. е. от способности ее удовлетворять потребности растений в питательных веществах, воде, воздухе и других факторов. Сохранение и повышение уровня почвенного плодородия на пашне, обеспечивающего наибольший выход продукции растениеводства при наименьших материальных затратах, относится к числу приоритетных задач современного земледелия. Одним из важнейших диагностических признаков, с помощью которого можно судить о влиянии агротехнических приемов на плодородие почвы, является ее гумусовое состояние.

Основной причиной снижения плодородия почв является дефицит гумуса, что, в свою очередь, влечет за собой снижение урожая сельскохозяйственных культур за счет уменьшения эффективности минеральных удобрений, ухудшение качества продукции, а также загрязнение окружающей среды. В связи с этим повышение содержания гумуса в пахотных почвах или поддержание его на определенном уровне составляет важнейшую задачу земледелия.

Дерново-подзолистые почвы, преобладающие в структуре пахотных земель Республики Беларусь, характеризуются низким потенциальным плодородием. Однако за счет рационального природопользования, применения больших объемов органических удобрений, оптимизации соотношения в структуре посевных площадей пропашных культур и многолетних трав к 2000 г. содержание гумуса в среднем по республике удалось повысить до 2,28 % [2].

В период с 2000 по 2018 гг. происходило насыщение севооборотов пропашными и товарными масличными культурами с уменьшением посевных площадей под многолетними травами, снижение объемов применяемых органических удобрений как за счет уменьшения поголовья скота, так и за счет перевода его на бесподстилочное содержание, что не могло не сказаться на гумусном состоянии почв. В 2018 г. средневзвешенное содержание гумуса в пахотных землях Республики Беларусь составляло 2,24 % (-0,04 % по сравнению с 2000 г.). Если рас-

смагивать значение данного показателя в разрезе областей, то в Гродненской области средневзвешенное содержание гумуса было самым низким и составило 1,84 %, или -0,06 % по сравнению с 2000 г. [1].

Согласно расчетам белорусских ученых [2] потребность в органических удобрениях для поддержания бездефицитного баланса гумуса на пашне с учетом сложившейся структуры посевных площадей составляет 61 974,0 тыс. т, или 12,5 т/га, по Республике Беларусь и 8913,1 тыс. т, или 12,4 т/га, по Гродненской области. Вместе с тем следует отметить, что возможный выход органических удобрений, рассчитанный по данным поголовья скота Национального статистического комитета Республики Беларусь, не может в полной мере удовлетворить данные потребности. Выход условного навоза в Беларуси составляет 50809,6 тыс. т (10,2 т/га), а в Гродненской области – 8244,8 тыс. т (11,2 т/га).

В связи с вышеизложенным возрастает необходимость в контроле за гумусным состоянием почв и разработке плана мероприятий по сохранению и повышению содержания гумуса в пахотных землях как в целом по Республике Беларусь, так и в отдельных хозяйствах нашей страны. В качестве дополнительных мер по повышению содержания гумуса в почве следует рассматривать возможность использования соломы зерновых культур как источника органики, возделывание промежуточных культур, оптимизацию соотношения пропашных культур и многолетних трав в сторону увеличения посевных площадей последних, разработку мероприятий по защите почв от водной и ветровой эрозии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные мероприятия по повышению плодородия почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь на 2021-2025 годы / В. В. Лапа [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2020. – № 2 (65). – С. 7-25.
2. Повышение запасов органического вещества в почвах пахотных земель Республики Беларусь / Т. М. Серая [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2021. – № 2 (67). – С. 49-63.

**ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ АЦК-ДЕЗАМИНАЗЫ
НА ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ
К АБИОТИЧЕСКОМУ СТРЕССУ, ВЫЗВАННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ
СРЕДЫ ВЫСОКИМИ КОНЦЕНТРАЦИЯМИ НИКЕЛЯ**

Гордейко В. В., Варфоломеева Т. Е., Русак Н. Ю., Храмова Е. А.
Белорусский государственный университет
г. Минск, Республика Беларусь

Растения в течение своей жизни подвергаются различного рода биотическим и абиотическим стрессам. Развитие абиотического стресса сопровождается образованием избыточного количества этилена в растениях («стрессовый этилен»), что приводит к быстрому старению растений, пожелтению листьев и опадению плодов [1]. Снижение концентрации синтезируемого растением избыточного этилена могут осуществлять ризосферные бактерии, продуцирующие 1-аминоциклопропан-1-карбоксилатдезаминазу (АЦК-дезаминазу). Данный фермент катализирует дезаминирование непосредственного предшественника этилена 1-аминоциклопропан-1-карбоксилата до аммиака и α -кетобутирата, которые не оказывают на растения негативного влияния [2]. Благодаря способности снижать уровень этилена у растений АЦК-дезаминаза может играть существенную роль в обеспечении их устойчивости к абиотическим и биотическим стрессовым факторам среды.

Тяжелые металлы являются одним из сильнейших абиотических стрессовых факторов, которые приводят к угнетению фотосинтеза роста и развития растений, а также их продуктивности [3]. Кроме их собственной токсичности, тяжелые металлы обладают кумулятивными свойствами, что впоследствии еще больше усугубляет их воздействие на живые системы [3].

Среди тяжелых металлов в последние годы все большее внимание уделяется никелю, уровень загрязнения которым постоянно возрастает [4]. По токсичности для растений никель превосходит кадмий, ртуть и другие тяжелые металлы. Загрязнение никелем обусловлено его широким применением в промышленности при производстве нержавеющей стали, аккумуляторных батарей, электроники и др.

Целью данной работы являлось изучение влияния бактериальной АЦК-дезаминазы на ростовые показатели растений *Nicotiana tabacum*,

несущих бактериальный *asdS*-ген в условиях загрязнения почвы различными концентрациями никеля.

В качестве основных объектов исследований использовались трансгенные растения *N. tabacum* трех линий (10.38, 10.46 и 4.12), полученных ранее.

Культивирование растений *N. tabacum* осуществляли на среде Мурашиге-Скуга. Проростки табака выращивали при 16-часовом световом дне при температуре $20 \pm 0,5$ °С.

Создание условий абиотического стресса осуществляли путем добавления в среду хлорида никеля в концентрации 10^{-3} М, $5 \cdot 10^{-4}$ М и 10^{-4} М.

В результате проведенных нами исследований было установлено, что активность АЦК-деаминазы в условиях абиотического стресса возрастает. Показано, что увеличение концентрации никеля в среде (10^{-3} М, $5 \cdot 10^{-4}$ М и 10^{-4} М) приводит к возрастанию активности фермента в 11,6; 9,8 и 6,4 раз соответственно.

У растений всех линий, выращенных в условиях абиотического стресса, провели измерение ростовых параметров растений.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что все ростовые показатели у растений, выросших на среде, загрязненной никелем, ниже таковых у растений, выросших при отсутствии стресса. Однако у трансгенных растений, выросших в условиях повышенной концентрации никеля, они выше, чем у нетрансгенных растений. Показано, что длина проростка и общая биомасса трансгенных растений, выросших в среде, содержащей никель в концентрации 10^{-4} М, превышает таковые у нетрансгенных растений в 1,74 и 1,67, при концентрации никеля $5 \cdot 10^{-4}$ М – в 1,51 и 1,18 раза и при концентрации никеля 10^{-3} М – в 1,39 и 1,03 раза.

Таким образом, можно заключить, что экспрессия бактериального *acdS*-гена, кодирующего АЦК-деаминазу, повышает устойчивость трансгенных линий растений *N. tabacum* к абиотическому стрессу, вызванному загрязнением среды высокими концентрациями никеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yang, Sh. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants / Sh. Yang, N. E. Hoffman. Annual Reviews Inc., 1984. – P. 155-180.
2. Promotion of plant growth by ACC deaminase-producing soil bacteria / B. R. Glick [et al.] // Eur J Plant Pathol. – 2007. – Vol. 119. – P. 329-339.
3. Устойчивость растений к тяжелым металлам / А. Ф. Титов [и др.]; Институт биологии КарНЦ РАН. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 172 с.
4. Состояние природной среды Беларуси: бюл. 2013 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2014. – 364 с.

**СКРИНИНГ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИЗОЛЯТОВ ГРИБА
MICRODOCHIUM NIVALE (FR.) SAMUELS & I. C. HALLETT
К ФУНГИЦИДАМ**

**Жуковский А. Г., Крупенько Н. А., Пилат Т. Г., Лешкевич В. Г.,
Жуковская А. А.**

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

В посевах озимых зерновых культур одной из наиболее распространенных и вредоносных болезней является снежная плесень. Потери урожая в случае эпифитотийного развития болезни, к примеру, в посевах озимого тритикале могут достигать 42,4 % [1]. Одним из наиболее эффективных методов контроля развития снежной плесени в посевах зерновых культур является протравливание семенного материала препаратами фунгицидного действия. Их эффективность, в свою очередь, может отличаться в зависимости от состава действующих веществ и исходного уровня чувствительности возбудителя болезни. В связи с этим представляло интерес выяснить чувствительность изолятов гриба *Microdochium nivale* как к современному ассортименту протравителей семян на основе различных комбинаций действующих веществ из групп (классов) триазолы, стробилурины, имидазолы, фенилпирролы, карбоксамиды, так и препарату Кредо, СК на основе действующего вещества из бензимидазолов. Последний препарат выбран нами исходя из имеющихся данных о пониженной чувствительности изучаемого гриба к последнему упомянутому классу действующих веществ [2].

При проведении первичного скрининга фунгицидов был использован метод агаровых блоков. Для этого с помощью микробиологического сверла вырезали мицелиальные диски диаметром 8 мм и помещали мицелием вниз на поверхность среды с фунгицидами. Инкубация происходила в темноте при температуре +15 °С. Расчет концентраций препаратов был выполнен согласно рекомендуемым нормам применения в полевых условиях по методике Чекмарева В. В. и др. [3]. Биологическую эффективность рассчитывали на 3 и 6-е сутки по ингибированию роста мицелия патогена на твердой питательной среде.

Представленные в таблице результаты исследований свидетельствуют о подавлении радиального роста колоний анализируемых изолятов современными протравителями на 100 %. В то же время при ис-

пользовании препарата Скарлет, МЭ на примере изолята из Щучинской популяции отмечено недостаточное действие на 6-е сутки, биологическая эффективность составила 66,8 %. Этот же изолят проявил пониженную чувствительность в отношении препарата Кредо, СК (ингибирование роста мицелия составило 21,4-25,9 %).

Таблица – Чувствительность изолятов гриба *M. nivale* к фунгицидам

Препарат	Норма расхода, л/га	% ингибирования диаметра колонии изолята на 3-6-е сутки		
		Т1-10 (Минская обл., Воложинский р-н)	Т3-12 (Гродненская обл., Щучинский р-н)	12.6 (Гомельская обл., Мозырский р-н)
Максим Форте, КС	2,0	100	100	100
Вайбранс Трио, ТКС	2,0	100	100	100
Поларис, МЭ	1,5	100	100	100
Кинто Дуо, КС	2,5	100	100	100
Кинто Плюс, КС	1,5	100	100	100
Баритон Супер, КС	1,2	100	100	100
Оплот Трио, ВСК	0,6	100	100	100
Скарлет, МЭ	0,4	100	100/66,8	100
Кредо, СК	0,6	100	21,4/25,9	100

Полученные результаты свидетельствуют о наличии пониженной чувствительности изолята из Щучинской популяции к препарату Скарлет, МЭ на основе действующих веществ тебуконазол и имидазол и отсутствии таковой к действующему веществу карбендазим, входящему в состав препарата Кредо, СК. Это обуславливает необходимость мониторинга этого показателя в республике с целью обоснования выбора эффективных фунгицидных препаратов для защиты озимых зерновых культур от поражения снежной плесенью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zhukovsky, A. Plesn sniegowa w uprawach pszenyza ozimego i skutecznośc zapraw nasiennych na Białorusi / A. Zhukovsky, A. Pyuk // Progress Plant Protect. – 2010. – Vol. 50, 4. – P. 1841-1846.
2. Жуковский, А. Г. Чувствительность изолятов гриба *Fusarium nivale* возбудителя снежной плесени озимого тритикале к протравителям / А. Г. Жуковский // Весці ААН Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2005. – № 5. – С. 109-111.
3. Методика определения биологической эффективности фунгицидов в отношении грибов рода *Fusarium* и их резистентности к химическим препаратам / В. В. Чекмарев [и др.]; М-во обр. и науки РФ [и др.]. – Тамбов: Принт-Сервис, 2015. – 61 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ СОЛИГОР, ИМПУТ ТРИО И СИЛТРА ХПРО В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СОРТАХ ЭТАНА И ЭМИЛЬ

Зезюлина Г. А., Зенчик С. С., Сидунова Е. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Получение высокой урожайности зерна озимой пшеницы в большой степени определяется правильным выбором системы фунгицидной защиты растений в течение всего вегетационного сезона с учетом особенностей возделываемых сортов, устойчивости их к болезням.

В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности фунгицидов Солигор, Импут трио и Силтра Хпро в одно- и двукратных схемах защиты озимой пшеницы на сортах Этана и Эмиль.

Полевые опыты закладывали в 2020-2021 гг. на опытном поле УО «ГТАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки – 25 м². Учеты болезней, определение биологической и хозяйственной эффективности проводили по общепринятым методикам.

Установлено, что к 55 стадии развития пшеницы в контроле поражение двух верхних листьев септориозом на сорте Этана достигло 34,0 %, на сорте Эмиль – 45,1 % (таблица). В варианте с использованием Импут трио в ст. 32 два верхних листа были свободны от инфекции, а развитие септориоза на нижних листьях составило 10,5 % (Этана), 16,2 % (Эмиль). В случае обработки посевов препаратом Солигор в ст. 37 (вар. 2) этот показатель находился на уровне 12,8-16,4 %.

В ст. 73 в контроле уже был поражен септориозом флаг-лист (3-4 балл) с развитием болезни 52,4 % (Этана) и 70,2 % (Эмиль). В вариантах с использованием фунгицидов развитие септориоза сдерживалось, поражение верхних листьев оценивалось 1-2 баллом, и поэтому часть листовых поверхностей оставалась зеленой. Наибольший защитный эффект против септориоза отмечен в варианте с двукратной обработкой фунгицидами Импут трио + Силтра Хпро: на сорте Эмиль – 56,6 %, на сорте Этана – 42,7 %. Однократное применение Солигора наиболее эффективным оказалось на сорте Эмиль (53,1 %). На сорте Этана этот показатель составил 27,9 %.

В то же время здоровая часть листовых поверхностей, защищенная от поражения септориозом, оказалась восприимчивой к мучнистой росе, возбудитель которой относится к облигатным паразитам, поража-

ющим только живые зеленые ткани. Поэтому в конце вегетации на еще зеленых листьях верхнего яруса растений пшеницы появились единичные признаки мучнистой росы. На сорте Этана мучнистая роса с развитием 4,9 % наблюдалась только в варианте с двукратной обработкой Импут трио + Силтра Хпро, на сорте Эмиль – в контроле (10,1 %). На сорте Эмиль при использовании Солигора (вар. 2) развитие болезни снизилось на 71,3 %. В варианте с использованием фунгицида Силтра Хпро признаки мучнистой росы на флаг-листе отсутствовали (биологическая эффективность – 100 %). На сорте Этана определить биологическую эффективность не представлялось возможным, т. к. в контроле признаки болезни из-за поражения септориозом отсутствовали.

Против фузариоза колоса в варианте с однократным применением фунгицида Солигор биологическая эффективность на изучаемых сортах была низкой и находилась на уровне 36,2; 43,4 %. Применение фунгицидов Силтра Хпро и Скайвей Хпро в ст. 56 (вар. 3) снизило поражение колосьев фузариозом на 69,6 % (Этана) и на 75,9 % (Эмиль).

Таблица – Биологическая и хозяйственная эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ», 2021 г.)

Вариант	Септориоз		Мучнистая роса		Фузариоз колоса	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай	
	ст. 55	ст. 73	ст. 55	ст. 73			ст. 73	ц/га
Этана								
1. Контроль (без фунгицидов)	34,0*	52,4*	0	0	6,9*	61,8	-	
2. Солигор 0,6 л/га – ст. 37	51,8	27,9	0	0	36,2	80,8	18,2	29,4
3. Импут трио 0,8 л/га – ст. 32 Силтра Хпро 1 л/га – ст. 56	69,1	42,7	0	4,9**	69,6	90,4	28,4	41,2
НСР ₀₅						8,2		
Эмиль								
1. Контроль (без фунгицидов)	45,1*	70,2*	3,6*	10,1*	5,3*	62,0	-	
2. Солигор 0,6 л/га – ст. 37	71,6	53,1	100	71,3	43,4	78,3	16,3	26,3
3. Импут трио 0,8 л/га – ст. 32 Силтра Хпро 1 л/га – ст. 56	64,0	56,4	100	100	75,9	92,4	30,4	49,0
НСР ₀₅						7,4		

*Примечание – * развитие болезни в контроле, %; ** развитие мучнистой росы в опыте*

Самый высокий уровень хозяйственной эффективности (49,0 %) отмечен на сорте Эмиль в варианте с использованием препаратов Импут трио 0,8 л/га – ст. 32 + Силтра Хпро 1 л/га – ст. 56. На сорте Этана в таком же варианте данный показатель также был высоким – 41,2 %. В

варианте с использованием фунгицида Солигор 0,5 л/га в ст. 37 хозяйственная эффективность на всех сортах находилась почти на одном уровне – 24,1-29,4 %.

УДК 632.954:633.358

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ГОРОХА

Зенчик С. С., Сидунова Е. В., Зезюлина Г. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Зернобобовые культуры имеют важное экономическое значение в сельскохозяйственном производстве Беларуси. Они являются незаменимым источником белка для питания человека и кормления животных. Однако в настоящее время по ряду причин посевные площади под зернобобовыми культурами в республике далеки от оптимальных. Наиболее распространенной бобовой культурой в Республике Беларусь является горох, посевные площади которого постоянно увеличиваются. Одной из причин, сдерживающих повышение продуктивности как гороха, так и остальных зернобобовых культур, является повышенная засоренность посевов. При высокой численности сорняки снижают урожайность и качество сельскохозяйственной продукции, усложняют проведение уборочных работ и повышают затраты при возделывании культуры. Значительная засоренность посевов гороха может снизить урожайность этой культуры на 30-50 %. При этом уровень потерь во многом зависит от видового состава, количества и продолжительности присутствия сорняков в посевах. Поэтому и целью наших исследований являлось изучение эффективности гербицидов в посевах гороха.

Полевой опыт закладывался в 2021 г. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Учеты вредных организмов: 1) за день до применения гербицидов; 2) через 15 и 30 дней после обработки – количественный; 3) через 60 дней – количественно-весовой; 4) перед уборкой гороха – учет урожайности. Предшествующая культура – яровой ячмень. Обработка почвы: осеннее дискование на глубину 10-12 см, вспашка на глубину 18-20 см, ранневесенняя культивация с целью закрытия влаги, предпосевная обработка агрегатом АКШ-3,6. Внесение удобрений: основное – аммофос – 90 кг/га по д. в. фосфора, хлористый

калий – 120 кг/га по д. в. калия. Посев гороха осуществляли сеялкой СПУ-6. Сев культуры происходил 19.04.2021. Норма высева семян – 220 кг/га. Сорт Астронавт. Способ сева узкорядный, глубина заделки семян – 3-4 см. Мероприятия по уходу за посевами: протравливание семян Ламадор, КС – 0,2 л/т, опрыскивание инсектицидом Биская, МД – 0,3 л/га; фунгицидом Солигор, КЭ – 0,8 л/га (ст. 51 – бутонизация) и Прозаро, КЭ – 0,8 л/га (ст. 69 – конец цветения). Гербициды применялись согласно схеме опыта: 1. Контроль – без обработки; 2. Гезагард, КС – 4 л/га до всходов; 3. Зенкор Ультра, КС – 0,4 л/га до всходов; 4. Пульсар, ВР – 1 л/га в фазу 2-х настоящих листьев; 5. Агритокс, ВК – 0,7 л/га в фазу 3-х настоящих листьев; 6. Базагран, ВР – 3 л/га в фазу 3-х настоящих листьев; 7. Пульсар, ВР – 0,75 л/га + Базагран, ВР – 2 л/га в фазу 4-5-ти настоящих листьев.

Внесение гербицидов существенно изменило численность сорняков и их массы в посевах гороха. Нами было установлено, что применение препарата Гезагард, КС – 4 л/га весной до всходов оказалось эффективным и обеспечило снижение численности сорняков на 97,8 %, а их массы на 93,8 %. В другом варианте опыта применение препарата Зенкор Ультра, КС – 0,4 л/га весной до всходов снизило численность сорняков на 97,0 %, а их массу на 93,2 %.

В фазу 2-х настоящих листьев была проведена обработка в четвертом варианте препаратом Пульсар, ВР – 1 л/га. Данная обработка снизила численность сорняков на 98,5 % и снизила их массу на 94,7 %. В фазу 3-х настоящих листьев обработка препаратом Агритокс, ВК – 0,7 л/га снизила количество сорной растительности на 95,5 %, а их массу на 91,0 %. Также в фазу 3-х настоящих листьев была проведена обработка препаратом Базагран, ВР – 3 л/га, применение которого снизило количество сорной растительности на 96,3 %, а их массу 91,9 %. В фазу 4-5-ти настоящих листьев, была проведена обработка Пульсар, ВР – 0,75 л/га + Базагран, ВР – 2 л/га, благодаря которой количество сорной растительности в посевах снизилась на 99,3 %, а их масса на 96,9 % по сравнению с контрольным вариантом без обработок.

Применение гербицидов Пульсар, ВР – 0,75 л/га + Базагран, ВР – 2 л/га в фазу 4-5-ти настоящих листьев позволило дополнительно, в сравнении с контролем, сохранить 23,1 ц/га. Также следует отметить вариант, где применялся в фазу 2-х настоящих листьев Пульсар, ВР – 1,0 л/га в чистом виде. Сохраненная урожайность составила 17,4 ц/га.

Расчет экономической эффективности гербицидов показывает, что лучшими вариантами по дополнительному чистому доходу являются Пульсар, ВР – 0,75 л/га + Базагран, ВР – 2,0 л/га в фазу 4-5-ти настоящих листьев и Пульсар, ВР – 1,0 л/га в фазу 2-х настоящих ли-

стве культуры. Применение данных вариантов позволяет получить дополнительный чистый доход в размере 1668,2 руб./га и 1608,2 руб./га соответственно.

УДК632.954:633.63 (476)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КОНВИЗО 1, МД В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Зенчик С. С., Бейтук С. Н., Зень А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сахарная свекла – одна из главных технических культур в Беларуси, дающая богатые углеводами корнеплоды, из которых получают сахар. Для увеличения валового сбора корнеплодов необходим целый комплекс условий, немаловажным из которых является защита посевов от сорной растительности. Рост объемов использования средств защиты растений в Беларуси и во всех странах Таможенного союза вызывает необходимость совершенствования мероприятий по защите сахарной свеклы от сорных растений. Перспективным в этом направлении является изучение эффективности и широкое внедрение в производство системы защиты свеклы CONVISO® SMART, основанной на использовании гибридов сахарной свеклы, устойчивых к гербицидам-ингибиторам ацетолактатсинтазы (ALS) в комплексе с гербицидом Конвизо 1, МД (тиенкарбазон-метил, 30 г/л + форамсульфурон, 50 г/л). Данная система защиты является совместной разработкой «KWS SAAT SE» и «BayerCropScience». Применение 1-2-х обработок вместо 3-4-х позволяет значительно снизить затраты на защиту растений, повысить урожайность культуры и снизить себестоимость продукции. Также данная система является единственно эффективной против дикой свеклы, засоряющей наиболее свеклопригодные поля в старых районах возделывания.

Полевой опыт закладывался в 2021 г. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Учеты вредных организмов: 1) за день до применения гербицидов; 2) через 15 и 30 дней после обработки – количественный; 3) через 60 дней – количественно-весовой; 4) перед

уборкой сахарной свеклы – учет урожайности. Предшествующая культура – озимая пшеница. Гибрид Калледония.

Использование гербицида Конвизо 1, МД в посеве сахарной свеклы проводилось на фоне высокой засоренности однолетними двудольными и злаковыми сорняками и некоторыми многолетними сорными видами. Согласно схеме опыта, применение гербицида Конвизо 1, МД проводилось дробно в два приема по всходам сорняков, дозировка изучалась 0,7 л/га + 0,7 л/га в сочетании с прилипателем Мерио 1 л/га. Учеты, проведенные через 15 дней после последнего применения препаратов, показали, что общая засоренность сахарной свеклы при использовании Конвизо 1, МД составила 288 шт./м², через 30 дней – 290 шт./м²; перед уборкой – 296 шт./м². Биологическая эффективность применения гербицида Конвизо 1 в сравнении с контролем в предуборочный период составила 97,6 %. Сырая масса сорняков перед уборкой также существенно снизилась ($НСР_{0,05} = 82 \text{ г/м}^2$) при использовании Конвизо 1, МД в дозировке 0,7 л/га + 0,7 л/га с добавлением ПАВ Мерио 1,0 + 1,0 л/га. Снижение массы произошло не только под воздействием испытываемого гербицида, но и от сочетания эффекта применения, погодных условий и способности культуры самостоятельно конкурировать с сорняками.

В варианте опыта, где применялся гербицид Конвизо 1, МД дробно в два приема (0,7 л/га + 0,7 л/га) в сочетании с прилипателем Мерио 1 л/га, существенно повлиял на урожайность корнеплодов сахарной свеклы. Двукратная гербицидная обработка позволила дополнительно сохранить 562 ц/га и повысить сахаристости культуры на 1,4 % по сравнению с контрольным вариантом.

В условиях опытного поля УО «ГГАУ» видами сорняков, определяющими эффективность варианта Конвизо 1, МД 0,7 л/га + 0,7 л/га в сочетании с прилипателем Мерио 1 л/га, был рапс самосев, бодяк полевой, горец вьюнковый, вероника персидская, марь белая, мелколепестник канадский, пырей ползучий, полынь обыкновенная, дрема белая, куриное просо и другие виды.

Таким образом, препарат Конвизо 1, МД 0,7 л/га + 0,7 л/га снизил засоренность в первые пятнадцать дней после обработки на 99,0 %; через месяц после обработки на 98,3 % и в предуборочный период на 97,6 %, массу сорняков в предуборочный период – на 99,0 % в сравнении с контролем без прополки. Применение гербицида Конвизо 1, МД позволило дополнительно, в сравнении с контролем, сохранить 562 ц/га урожая корнеплодов и повысить сахаристость на 1,4 % по сравнению с контролем.

ПЕРСПЕКТИВА КОНТРОЛЯ ТРИПСА ТАБАЧНОГО (*THRIPS TABACI* LIND.) НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ

Косыхина О. И., Романовский С. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Проведение защитных мероприятий против вредителей в посадках капусты белокочанной, как правило, является одним из резервов повышения качества и урожайности кочанов. Вредоносность только специализированных фитофагов в отдельные годы может приводить к сокращению биологического потенциала растений на уровне 40 % [2]. До недавнего времени актуальный ассортимент инсектицидов, рекомендованных для применения в посадках капусты белокочанной в Республике Беларусь, вполне удовлетворял потребности производителей в оптимизации энтомологической ситуации [1]. Однако постепенное изменение агроклиматических условий с повышением среднесуточных температур и снижением количества осадков привело к распространению в промышленных агроценозах культуры неспецифичных, вместе с тем не менее вредоносных видов фитофагов, одним из которых является трипс табачный (*Thrips tabaci* Lind.). Питаясь на растениях, данный вредитель, как и другие насекомые с колюще-сосущим ротовым аппаратом, вызывает характерное разрушение тканей. В результате интенсивного питания поврежденность кочанных листьев может приводить к сокращению 50 % выхода товарной продукции [3]. Возможный потенциал вредоносности фитофага на фоне отсутствия альтернативных решений в устоявшейся системе защитных мероприятий в посадках культуры вызывает необходимость поиска высокоэффективных препаратов и формирования их широкого ассортимента в дальнейшем.

Актуальность проблемы распространения и вредоносности трипсов в промышленных агроценозах капусты белокочанной в Республике Беларусь положило начало проведению наших исследований по изучению биологической и хозяйственной эффективности препарата Эфория, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л) ранее зарегистрированного против данной группы вредителей на зерновых культурах.

Полевые исследования по изучению эффективности инсектицида осуществляли в посадках капусты белокочанной сорта Белорусская 85 на опытном поле РУП «Институт защиты растений».

В фазе листовой мутовки проведена двукратная обработка растений препаратом Эфория, КС в нормах расхода 0,35 л/га и 0,4 л/га: первая – при обнаружении единичных взрослых особей вредителя; повторно – через 8 суток на фоне умеренного развития популяции в начале появления личинок 1-го возраста.

Биологическая эффективность инсектицида, определяемая процентом снижения поврежденности кочанных листьев относительно варианта без обработки, при наблюдениях в фазе 50 % ожидаемого диаметра кочана, через 56 дней после последнего опрыскивания в норме расхода 0,35 л/га составила 71,4 % и 66,6 % при норме 0,4 л/га. В результате повторного учета, проведенного непосредственно при уборке урожая, фиксировали увеличение показателя степени поврежденности листовой поверхности кочанов во всех вариантах опыта, связанное прежде всего с разрастанием некротических пятен в старых местах проколов эпидермиса, что привело к сокращению защитного эффекта препарата до 48,3 и 50,0 % соответственно норме расхода 0,35 и 0,4 л/га.

Двукратное применение инсектицида Эфория, КС в изучаемых нормах расхода (0,35 и 0,4 л/га) позволило увеличить выход товарной продукции кочанов до 71,2-71,3 % относительно варианта без обработки, где анализируемый показатель составил 65,6 %.

С учетом высокого потенциала распространенности и вредоносности трипса табачного актуальна потребность в формировании ассортимента препаратов для оптимизации энтомологической ситуации в посадках капусты белокочанной. В этой связи полученные нами результаты по биологической и хозяйственной эффективности инсектицида Эфория, КС характеризуют его перспективность для дальнейшей регистрации и применения в интегрированной системе защиты капусты белокочанной от трипса табачного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / Гл. гос. инсп. по семеноводству, карантину и защите растений; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2020. – 687 с.
2. Колядко, Н. Н. Биологический контроль листогрызущих вредителей капусты белокочанной / Н. Н. Колядко // Защита растений – достижения и перспективы: материалы 40 науч. конф., Кишинев, 19-22 октября 2009 г. / Информационный бюллетень ВПРС МОББ. – Кишинев, 2009. – С. 298-299.
3. Трипс на капусте: большие проблемы от маленького вредителя / С. И. Романовский [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2020. – № 3 (227). – С. 102-105.

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ПОСЕВАХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Крупенько Н. А., Мехтисева В. А.
РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Озимая пшеница относится к числу наиболее ценных и высокоурожайных зерновых культур, а ее зерно богато клейковинными белками, углеводами, витаминами и минеральными веществами, что обуславливает его использование для продовольственных целей, особенно в хлебопечении. В связи с этим озимая пшеница является одной из самых широко возделываемых культур в мире. Посевные площади культур в Беларуси составляют более 500 га.

Возделывание сортов зерновых культур, устойчивых к различным биотическим и абиотическим факторам, – одно из главных условий получения высокой урожайности. Наиболее вредоносными болезнями в посевах озимой пшеницы в условиях республики являются снежная плесень, корневая гниль фузариозной этиологии, мучнистая роса, септориоз листьев и колоса, фузариоз [1-3]. Для своевременного выявления потери устойчивости сортами к патогенам необходим их мониторинг фитопатологической ситуации.

Целью данной работы являлось изучение поражаемости сортов Сейлор, Александер, Богатка, Ода, Августина, Мроя, Ядвися основными болезнями. Учеты развития болезней проводились по общепринятым методикам. Исследования проводили в ОАО «Щомыслица» в 2021 г.

Все изучаемые сорта в различной степени поражались болезнями (таблица). Развитие снежной плесени находилось на уровне от 55,5 (Сейлор) до 87,4 % (Августина). Развитие корневой гнили к концу вегетации культуры на всех сортах находилось на одном уровне – 22,3-27,6 %.

Сорта Ода и Сейлор сильнее всего (до 25,5-26,4 %) поражались септориозом листового аппарата, а мучнистой росой – Александер (9,4 %) и Августина (10,1 %).

Таблица – Развитие болезней в посевах сортов озимой пшеницы (ОАО «Щомыслица», 2021 г.)

Сорт	Развитие, %					
	снежная плесень, ст. 25	корневая гниль, ст. 83	септориоз листьев, ст. 77	мучнистая роса, ст. 73	септориоз колоса, ст. 77	фузариоз колоса, ст. 77
Сейлор	55,5	27,6	26,4	3,6	11,0	2,5
Александр	71,6	24,1	13,4	9,4	10,5	16,5
Богатка	63,9	23,4	13,1*	1,7	22,0	4,0
Ода	69,4	24,6	25,5	10,1	7,0	1,0
Августина	87,4	24,6	18,0	5,0	10,0	5,5
Мроя	73,0	22,3	21,1	5,5	10,0	1,0
Ядвися	73,4	23,2	21,3	1,7	13,0	7,5

*Примечание – * учет проводился в стадии 73*

В период исследования в посевах сортов озимой пшеницы на колосе доминировал септориоз, его развитие находилось на одном уровне, за исключением сорта Богатка (22,0 %). Фузариоз колоса не получил широкого развития, только на сорте Александр значение показателя достигало 16,5 %.

Развитие желтой пятнистости в посевах исследуемых сортов не превышало 2,0 %.

Таким образом, в 2021 г. в посевах сортов озимой пшеницы были распространены снежная плесень, корневая гниль, септориоз листьев, мучнистая роса, септориоз и фузариоз колоса, на основании проведенных изучений можно сделать вывод, что в период исследований развитие снежной плесени достигало эпифитотийного уровня. Степень поражения сортов корневой гнилью и септориозом листьев также была высокой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Склименок, Н. А. Комплекс грибов, паразитирующих на озимой пшенице, и меры по ограничению их вредности: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.07 / Н. А. Склименок; Нац. акад. наук Беларуси, Респ. науч. дочер. унитар. предприятие «Ин-т защиты растений». – Прилуки, Мин. р-н, 2015. – 23 с.
2. Фитопатологическая ситуация в посевах зерновых культур на территории Республики Беларусь / А. Г. Жуковский [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 2. – С. 9-12.
3. Справочник болезней зерновых культур / Н. А. Крупенько [и др.]; под ред. Н. А. Крупенько, А. Г. Жуковского, С. Ф. Буга; РУП «Институт защиты растений». Лаборатория фитопатологии. – Минск: Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2021. – 70 с.

ПЕРСПЕКТИВА БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ (*CHLORELLA VULGARIS* (BEIJERINCK) ШТАММ IBCE C-19)

Кузнецов Н. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Защита растений от вредителей, бактериальных, вирусных, микозных болезней, дисбаланса биогенов и др., – это данность современного сельскохозяйственного и декоративного растениеводства. Перечень средств защиты растений множится каждое десятилетие. Технологии профилактики и ликвидации поражений растений используются в продовольственном и фуражном растениеводстве, лесном хозяйстве, ландшафтном дизайне, коммунальном хозяйстве и др.

Доминирующей группой средств защиты растений является группа химических препаратов, которая активно используется при ведении растениеводства по интенсивным технологиям.

Разработка технологий генетической не восприимчивости растений к поражениям болезнями, агротехнические методы профилактики поражений имеют распространение в определенных секторах растениеводства.

Биологический способ профилактики и борьбы с вредителями и болезнями растений основан на конкуренции в питании, более высокой скорости колонизации возбудителей болезней, точно поражающих вредителей на разных стадиях развития, использование биологических видов, стоящих на более высоких ступеньках трофической цепи и др.

Альголизация, как метод биологической защиты растений имеет своих адептов и критиков. Производители водорослей активно рекламируют суспензии в разных концентрациях, в различных направлениях, таких как: подготовка семян к посадке, обработка всходов, полив, орошение листовой пластины и др.

Наиболее развитым направлением альголизации является применение суспензий *Chlorella vulgaris* и частично *Scenedesmus acuminatus* [1].

Перспективы использования водорослей в растениеводстве имеют два стратегических направления: удобрения и средства защиты растений [2]. Отмечены положительные последствия после применения суспензии *Chlorella vulgaris*: увеличение % всхожести семян, ускорение

скорости роста рассады, активизация метаболических процессов, повышение устойчивости к стрессу и мн. др.

Так, например, существуют общедоступные рекомендации по использованию суспензии *Chlorella vulgaris* при замачивании, подготовке семян и черенков к посадке: семена огурцов, капусты, томатов, перцев и др. семена с тонкой оболочкой – 6 (5-7) часов; семена бобовых культур и семена с толстой оболочкой – 18 (15-20) часов; луковичные – 10-15 минут; рассада – 40-50 минут; черенки для прививки – 13 часов; черенки для размножения – до образования корней.

Вместе с тем рекомендации имеют общий характер, без указания концентрации базовой суспензии, маточного и рабочего раствора. Механизмы действия водорослей на высшие сосудистые растения в принципе понятны: метаболическое, бактерицидное и как питательная среда для бактерий. Тем не менее технология применения должна быть основана на научно-практическом знании процесса [3, 4]. В том числе для технологий «зеленой экономики»: экологического и органического производства.

Применение суспензии *Chlorella vulgaris*, как биологического метода защиты растений имеет перспективу, в первую очередь для целей экологического и органического производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Культивирование микроводоросли с целью получения биомассы в лабораторных условиях / Ж. Ш. Жумадилова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10-5. – С. 838-839.
2. Кузнецов, Н. А. Использование суспензии (*Chlorella vulgaris* (Beijerinck) штамм ИВСЕ С-19) как удобрения и средство защиты растений в органическом сельском хозяйстве. // Н. А. Кузнецов, А. И. Козлов, Т. В. Козлова // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIV Международной научно-практической конференции. Агрономия, защита растений, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Гродно: ГГАУ, 2021.– УО «ГГАУ». – С. 145-146.
3. Шатилов, В. Р. Аланин-, глутамат- и маладигидрогеназы хлореллы / автореферат дис канд..биол. наук // АН СССР, Ин. биохимии им. Баха : М. – 1969. – С. 19.
4. Томова, Н. Г. Ассимиляция хлореллой различных форм азота и их влияние на некоторые ферменты азотного обмена / автореферат дис канд..биол. наук // АН СССР, Ин. биохимии им. Баха., МТИ пищевой промышленности: М. – 1969. – С. 19.

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР К БАКТЕРИАЛЬНОМУ РАКУ

Лагоненко В. Ю.¹, Лагоненко А. Л.¹, Максимова Н. П.²,
Кастрицкая М. С.³

¹ – РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь;

² – ООО «Альгимед Техно»

г. Минск, Республика Беларусь;

³ – Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

Бактериальный рак – широко распространенное заболевание плодовых культур, вызываемое фитопатогенными бактериями *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Данный патоген обладает широким кругом растений-хозяев, поражая косточковые и семечковые плодовые деревья, овощные и декоративные культуры [1]. Заболевание наносит значительный экономический урон, т. к. является причиной гибели молодых и взрослых деревьев, снижает их урожайность и товарный вид плодов. В условиях Республики Беларусь из плодовых культур бактериальным раком сильнее всего поражаются растения груши и черешни [2].

Профилактика бактериального рака плодовых включает в себя прежде всего фитосанитарные мероприятия и обработку медьсодержащими препаратами. Однако недостаточная эффективность доступных препаратов и появление со временем резистентных штаммов снижают результативность защитных мероприятий. Поэтому наиболее перспективной мерой является использование устойчивых к заболеванию сортов [3, 4].

Для выделения сортов, пригодных для промышленного культивирования и минимизации химической нагрузки в закладываемых насаждениях, необходима оценка устойчивости к бактериальному раку сортов вишни, черешни и груши, районированных и перспективных для возделывания в Республике Беларусь, что и явилось целью наших исследований.

Устойчивость сортов проверяли в лабораторных условиях путем инокуляции незрелых плодов [5]. Для инокуляции использовали ранее выделенный и идентифицированный нами штамм *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* 11.9. Бактериальную суспензию готовили из 24-часовой

культуры, доводя стерильной дистиллированной водой до плотности 10^8 КОЕ/мл. Плоды прокалывали стерильной иглой сквозь нанесенную каплю суспензии и инкубировали в течение семи дней в условиях постоянной температуры и влажности. Результаты заражения оценивали визуально на 3, 5 и 7 дни.

Наблюдаемое развитие некротических поражений и их динамики позволило разделить сорта по группам устойчивости. При этом, следует отметить, что иммунных среди исследованных сортов вишни, черешни и груши обнаружено не было.

Сорта вишни разделились на два класса устойчивости: к относительно устойчивым отнесен Уйфехертой фюртош; к неустойчивым – сорта Милавица, Несвижская, Rival, Тургеневка, Конфитюр.

Исследованные сорта черешни разделили на три группы устойчивости: относительно устойчивые – Skeena, Белица, Любава Донецкая; слабоустойчивые – Сюбаровская и Мария; неустойчивые – Ипуть, Наслаждение, Тютчевка, Минчанка, Гостинец.

Сорта груши разделили на четыре группы устойчивости: высокоустойчивые – сорт Вилия; относительно устойчивые – Чижовская, Забава, Бере Люка, Десертная росошанская, Велеса, Купала, Просто Мария, Конференция; среднеустойчивые – Ясачка, Духмяная, Беларуская поздняя, Завая; к высоковосприимчивым отнесен сорт Кудесница.

Полученные результаты могут являться источником информации для селекционной работы по устойчивости плодовых культур к бактериальному раку и выбору сортов для закладки насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Differentiation of *Pseudomonas syringae* pathovars originating from stone fruits / K. Gašić [et al.] // *Pestic. Phytomed.* (Belgrade). – 2012. – Vol. 27, № 3. – P. 219-229.
2. Григорцевич, Л. Н. Защита плодовых деревьев от болезней в садах интенсивного типа: методические указания для изучения дисциплины «Основы плодоводства и огородничества» для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / Л. Н. Григорцевич. – Минск: Издания БГТУ, 2010.
3. Evaluation of cherry cultivar susceptibility to bacterial canker and leaf spot disease / Renata Pičić [et al.] // *Journal of phytopathology.* – 2018. – Vol. 166. – P. 799-808.
4. Susceptibility of European pear cultivars to *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* using immature fruit and detached leaf assays // C. Moragrega [et al.] // *European Journal of Plant Pathology.* – 2003. – Vol. 109. – P. 319-326.
5. Isolation and characterization of *Pseudomonas syringae* isolates affecting stone fruits and almond in Montenegro / T. Popović [et al.] // *Journal of Plant Diseases and Protection.* – 2021. – Vol. 128. – P. 391-405.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ОЗИМОГО РАПСА ОТ АЛЬТЕРНАРИОЗА И СКЛЕРОТИНИОЗА

Лешкевич Н. В.¹, Зайцева Е. В.¹, Сеньковский Е. О.²

¹ – РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рапс является ценной сельскохозяйственной культурой, используемой как на пищевые, так и кормовые цели, и основной масличной культурой республики. Несмотря на большую значимость рапса для экономики Беларуси, потенциал его используется недостаточно. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, посевная площадь, занимаемая озимым рапсом, ежегодно варьирует и в среднем занимает 350,0 тыс. га, со средней урожайностью маслосемян озимого рапса 23,1 ц/га.

Важным фактором, влияющим на формирование высокопродуктивных посевов, и одной из причин недобора урожая и низкого качества семян озимого рапса является поражение культуры болезнями грибной этиологии: склеротиниоз (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary) и альтернариоз (*Alternaria* spp.).

Опыты проводились на опытном поле РУП «Институт защиты растений». В качестве материала для исследований были использованы препараты Амистар Экстра, СК (азоксистробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л) с нормой расхода 1,0 л/га и Аватар 280, КС (азоксистробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л) с нормой расхода 1,0 л/га. Полевые опыты были заложены в 4-кратной повторности. Обработку озимого рапса фунгицидами проводили в фазе начала цветения (ст. 61) против склеротиниоза и в фазе 50 % стручков сформировались (ст. 75) против альтернариоза. Учетная площадь делянки каждого варианта составляла 15 м². Первый учет поражения растений болезнями проводили перед обработкой фунгицидами, последующие – через каждые 10-15 дней между учетами [1].

Погодные условия вегетационного сезона не способствовали развитию болезней в посевах озимого рапса. Степень поражения склеротиниозом и альтернариозом в момент обработки составляла 0,0 %.

Развитие альтернариоза в стадии начала созревания (ст. 80) составило 3,3 %, а в изучаемых вариантах не превышало 2,4 %. В дальней-

шем онтогенезе растения, с изменением климатических условий, развитие альтернариоза к стадии 50 % стручков созрело (ст. 85) составило в варианте без обработки 17,5 %. В изучаемых вариантах развитие болезни не превышало 2,4 %.

В условиях вегетационного сезона развитие склеротиниоза в варианте без обработки в период начала созревания (ст. 80) достигло 20,0 %. Оценка биологическая эффективности препарата Аватар 280, КС в изучаемой норме расхода против склеротиниоза составила 83,5 %, Амистар Экстра, СК – 86,5 %.

Применение фунгицидов Аватар 280, КС и Амистар Экстра, СК в норме расхода 1,0 л/га в стадии середина цветения (ст. 65) против склеротиниоза позволяет достоверно сохранить 4,4-5,0 ц/га. Применение Аватар 280, КС и Амистар Экстра, СК в норме расхода 1,0 л/га в стадии 50 % сформировавшихся зеленых стручков (ст. 75) против альтернариоза достоверно сохраняет 6,2-6,8 ц/га.

Биологическая эффективность фунгицидов Аватар 280, КС и Амистар Экстра, СК в норме расхода 1,0 л/га в снижении развития альтернариоза составила 86,3-86,8 %. Применение фунгицидов в посевах озимого рапса позволило достоверно сохранить 6,2-6,8 ц/га семян озимого рапса. Степень поражения склеротиниозом в вариантах с применением препаратов Аватар 280, КС и Амистар Экстра, СК показала их высокую эффективность (83,5-86,5 %) с сохранением 4,4-5,0 ц/га семян рапса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве // Ин-т защиты растений; под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2007. – С. 20.

УДК 632.954:633.16 «324»

ГЕРБИЦИД ПИКСЕЛЬ, МД В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО

Миронова М. П., Сорока Л. И., Щуко В. А., Одинцов П. Л.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Сорные растения, произрастающие в посевах сельскохозяйственных культур, в т. ч. и в посевах ячменя озимого, обладают высокой вредоносностью на культурные растения, что приводит к значительному снижению урожая. Одним из наиболее эффективных приемов борьбы с сорной растительностью является применение гербицидов.

По результатам ежегодно проводимых маршрутных обследований посевов озимых культур на засоренность преобладают двудольные виды сорных растений [1]. С целью расширения ассортимента гербицидов, применяемых на ячмене озимом против однолетних двудольных сорных растений, изучена биологическая и хозяйственная эффективность гербицида Пиксель, МД (тифенсульфурон-метил, 90 г/л + флуметсулам, 24 г/л + флорасулам, 18 г/л) производства АО «Щелково Агрхим» (Россия).

Исследования проводили согласно «Методическим указаниям...» [2] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах ячменя озимого сорта Тереза. Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая. Предшественник – пшеница яровая. Посев проведен в первой декаде сентября. Норма высева – 4,5 млн. всхожих зерен/га. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию из расчета $N_{60}P_{100}K_{100}$. Площадь опытной делянки – 18 м², повторность опыта трехкратная. Расположение делянок методом случайных блоков.

Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га. Прополку посевов против однолетних двудольных сорных растений проводили в фазу кушения культуры весной методом сплошного опрыскивания. При учете поделяночно брали по 2 учетных площадки площадью 0,25 м² каждая (0,5 x 0,5) для определения численности и видового состава сорных растений. Уборку проводили прямым комбайнированием поделяночно.

Численность всех двудольных сорных растений до внесения гербицидов составила 30,7-46,7 шт./м². Доминировали звездчатка средняя, фиалка полевая, подмаренник цепкий, вероника полевая, падалица рапса и др. сорные растения. При проведении количественно-вещного учета засоренности через месяц после внесения гербицидов отмечено значительное снижение вегетативной массы однолетних двудольных сорных растений. Под действием гербицида Пиксель, МД общая гибель всех однолетних двудольных сорных растений составила 83,5-89,7 % при уменьшении вегетативной массы на 97,5-99,0 %. В эталонном варианте с применением гербицида Тандем, ВДГ (25 г/га) численность сорных растений снизилась на 79,4 %, масса уменьшилась на 98,8 %. Звездчатка средняя при применении гербицида Пиксель, МД погибла на 90,6-96,9 %, подмаренник цепкий – на 82,6-87,0 %, вероника полевая – на 73,3-80,0 %, фиалка полевая – на 70,6-76,5 %, падалица рапса – полностью (100 %).

В результате снижения засоренности в вариантах с применением гербицида Пиксель, МД сохраненный урожай составил 4,3-5,3 ц/га, в эталонном варианте с применением гербицида Тандем, ВДГ – 4,9 ц/га.

В результате проведенных исследований установлено, что гербицид Пиксель, МД является эффективным в защите посевов ячменя озимого при весеннем внесении в фазе кущения культуры против одностебельных двудольных сорных растений. Биологическая эффективность гербицида составила 83,5-89,7 %, вегетативная масса сорных растений уменьшалась на 97,5-99,0 %. Применение гербицида Пиксель, МД позволило сохранить 4,3-5,3 ц/га зерна ячменя озимого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Распространенность и вредоносность сорных растений в посевах озимых зерновых культур в Беларуси / С. В. Сорока, Л. И. Сорока / РУП «Ин-т защиты растений». – Минск: Колорград, 2016. – 51-56 с.
2. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.

УДК 633.521: 631.542.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕСИКАНТА ЛАЙФЛАЙН, ВР В ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Нехведович С. И., Мышкевич Е. А.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Лен – одна из немногих технических культур, которая дает одновременно два вида продукции – волокно и семена. Однако получать высокие урожаи продукции обоих видов на одном растении довольно проблематично. При возделывании льна-долгунца используют однофазную и двухфазную технологию уборки. К сожалению, оба способа уборки связаны со значительными энергозатратами [0]. По данным ВНИИ льна, даже при уборке льна в оптимальные сроки теряется до 12 % урожая семян, а с каждым днем опоздания теряется 1,5 % семян и 2-3 % волокна. Уборка льна после оптимальных сроков повышает пораженность семян болезнями, что способствует снижению посевных качеств семян [0]. В связи с этим производству необходимы надежные технологии выращивания качественных семян льна. Одним из приемов интенсивной технологии, который позволит снизить потери семян, является десикация.

Ввиду того, что десикация посевов способствует ускорению созревания семян, нами изучено влияние препарата Лайфлайн, ВР на снижение влажности и показателей качества семян. С целью установления сроков ожидания проведены испытания по определению содержания остаточного количества действующего вещества препарата в семенах и масле культуры.

Исследования проводили в лабораторных и полевых условиях в 2020-2021 гг. на базе РУП «Институт защиты растений». Внесение десиканта Лайфлайн, ВР (глюфосинат аммония, 280 г/л) в нормах расхода 1,1 и 1,3 л/га было проведено в фазе ранней желтой спелости (ст. 81) льна-долгунца, повторность опыта четырехкратная. Остаточные количества препарата определяли согласно МУК 4.1.1451-03 [0] и СТБ 1036-97 [0].

В 2020 г. обработка льна-долгунца в фазе ранней желтой спелости десикантом Лайфлайн, ВР в норме расхода 1,1 л/га на 7-е сутки учета позволила снизить влажность семян до 16,2 %, в норме расхода 1,3 л/га – до 12,5 %, что незначительно отличалось от уровня эффективности эталона Баста, ВР – 14,6 % (влажность семян в варианте без обработки составляла 25,4 %). В то же время учет, проведенный через 14 дней после обработки (перед уборкой), показал, что применение препарата Лайфлайн, ВР в нормах расхода 1,1 и 1,3 л/га позволила снизить влажность до 8,6 и 6,2 % соответственно, при этом влажность семян в варианте без обработки десикантом составляла 16,5 %. В 2021 г. обработка десикантом Лайфлайн, ВР в норме расхода 1,1 л/га на 7-е сутки учета позволила снизить влажность семян до 16,1 %, в норме расхода 1,3 л/га – до 13,9 %, что было выше уровня эффективности эталонного препарата Торнадо 500, ВР в норме расхода 1,5 л/га – 17,2 % (влажность семян в варианте без обработки составляла 20,1 %). На 14-е сутки после применения препарата Лайфлайн, ВР в нормах расхода 1,1 и 1,3 л/га позволила снизить влажность до 7,9 и 6,1 % соответственно, при этом влажность семян в варианте без обработки десикантом составляла 11,4 %.

В годы исследований десикация посевов препаратом Лайфлайн, ВР в нормах расхода 1,1-1,3 л/га позволила увеличить биологический урожай семян льна-долгунца на 0,1-0,7 ц/га. Следует отметить, что применение Лайфлайн, ВР в посевах льна-долгунца не снижало показатели качества, а именно в 2020 г. всхожесть семян была на уровне варианта без обработки десикантом (99,0 %) и составляла 97,0-100 %, в 2021 г. – всхожесть семян была выше варианта без обработки (94,5 %) и эталонного варианта Торнадо 500, ВР в норме расхода 1,5 л/га (95,0 %) и составляла 97,5 %.

В ходе испытаний на 10-е сутки после обработки в максимальной норме расхода остаточного количества действующего вещества исследуемого препарата в семенах и масле культуры не обнаружено.

Таким образом, показано, что десикация посевов льна-долгунца в фазе ранней желтой спелости семян (ст. 81) препаратом Лайфлайн, ВР (1,1-1,3 л/га) способствует снижению влажности семян и улучшению посевных качеств. Соблюдение регламентов применения (максимальная норма расхода 1,3 л/га и срок ожидания 10 суток после обработки) позволит получить безопасную продукцию для здоровья человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саскевич, П. А. Управление вредными организмами агроценозов льна-долгунца: монография. / П.А. Саскевич, С. Н. Козлов. – Горки: БГСХА, 2010. – 348 с.
2. СТБ 1036-97 «Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методы отбора проб для определения показателей безопасности».
3. Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды: Сборник методических указаний. – М.; Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 48 с. – Вып. 4. – Ч. 7.
4. Янышина, А. А. Обоснование срока теребления льна-долгунца для получения семян с высокими посевными качествами / А. А. Янышина, А. А. Линь, В. М. Михайлов // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 2 (Т. 29). – С. 33-35.

УДК 633.63:632.95248

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА АВАТАР 280, КС В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Подковенко О. В., Гаджиева Г. И.
РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Наиболее распространенной и вредоносной болезнью листового аппарата сахарной свеклы является церкоспороз (*Cercospora beticola* Sacc.). У пораженных растений снижаются сахаристость корнеплодов и устойчивость корнеплодов к кагатной гнили при хранении, нарушаются физиологические процессы. Благоприятные условия для развития церкоспороза складываются при температуре +22-+25 °С и обильных осадках (более 200 мм).

Для защиты сахарной свеклы от церкоспороза, снижения его развития и вредоносности рекомендуется интегрированный подход, включающий агротехнические приемы, возделывание устойчивых сортов и гибридов, а также химические мероприятия. На примере фунги-

цида Аватар 280, КС (азоксиробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л) нами рассмотрена возможность химического контроля болезни и влияния препарата на урожайность культуры.

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений», мероприятия по уходу за посевами сахарной свеклы выполняли согласно общепринятой агротехнике возделывания. Фунгициды вносили в период вегетации свеклы при появлении первых признаков болезни (ВВСН 34, 03.08.2020 г.), норма расхода рабочего раствора – 300 л/га. Площадь опытной делянки – 31 м², повторность опыта четырехкратная, расположение делянок последовательное.

В начале вегетации сахарной свеклы преобладала холодная погода, отмечались ночные заморозки, что замедляло рост и развитие культуры. Лишь во второй и третьей декадах июня потеплело и сложились благоприятные условия для развития церкоспороза (температура воздуха составляла 20,5-20,8 °С, с суммой осадков 34,8-58,8 мм, что выше нормы в 1-2 раза). Однако признаков болезни в посевах сахарной свеклы на опытном участке не было обнаружено.

Появление первых признаков церкоспороза отмечено лишь в третьей декаде июля. При учете перед обработкой распространенность церкоспороза составила 30 %. При учете через 3 недели после обработки (24.08.2020 г.) развитие болезни в контрольном варианте составило 3,1 %, в варианте с применением фунгицида Аватар 280, КС – 1,2 %, в эталоне Чугур, СК (0,6 л/га) – 1,3 %. Биологическая эффективность по снижению развития церкоспороза составила 61,3 и 58,1 % соответственно (таблица).

Таблица – Эффективность фунгицида Аватар 280, КС в посевах сахарной свеклы (РУП «Институт защиты растений», Минская область и район, 2020 г.)

Вариант	Развитие церкоспороза, %		
	24.08.	14.09.	05.10.
Без применения фунгицидов	3,1	15,3	33,5
Чугур, СК (0,6 л/га) – эталон	1,3	3,9	15,8
Аватар 280, КС (0,6 л/га)	1,2	3,6	19,0
Биологическая эффективность, %			
Чугур, СК (0,6 л/га) – эталон	58,1	74,5	52,9
Аватар 280, КС (0,6 л/га)	61,3	76,5	43,6

В сентябре отмечалось интенсивное нарастание развития церкоспороза на листьях культуры, в результате чего при проведении учета через 6 недель после обработки (14.09.2020 г.) развитие болезни в варианте без применения фунгицидов составило 15,3 %; в вариантах с использованием Аватара 280, КС и Чугура, СК – 3,6-3,9 %; биологическая эффективность – 74,5-76,5 %.

Перед уборкой урожая (05.10.2020 г.) наблюдалось интенсивное нарастание церкоспороза, в результате чего развитие болезни в варианте без применения фунгицидов составило 33,5 %, в варианте с применением фунгицида Аватар 280, КС и в эталоне – 15,8-19,0 %, биологическая эффективность составила 43,6-52,9 %.

Применение фунгицида Аватар 280, КС позволило дополнительно получить 90 ц/га, в эталоне – 97 ц/га (при урожайности в контрольном варианте 303 ц/га) и увеличить выход сахара на 13,6 и 12,4 ц/га соответственно (при расчетном выходе сахара в варианте без применения фунгицидов 50,4 ц/га). На основании результатов исследований фунгицид Аватар 280, КС в норме расхода 0,6 л/га включен в «Государственный реестр средств защиты растений...» для защиты посевов сахарной свеклы от церкоспороза в период вегетации.

УДК 634.75:632.952

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Свиридов А. В., Брукиш Е. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Земляника садовая – широко распространенная в Республике Беларусь ягодная культура. Однако ее урожайность и валовой сбор недостаточны. Связано это, в значительной степени, с поражаемостью растений земляники корневыми гнилями. Для профилактики и лечения данного вида заболеваний в «Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» нет рекомендованных химических и биологических препаратов. В связи с этим целью наших исследований было определение влияния протравителей Систива, КС и Иншур Перформ, КС на приживаемость растений и морфологические особенности развития защищаемой культуры.

Исследования проведены в КФХ «Брукиш» Гродненского района на участке садовой земляники сорта Азия (среднего срока созревания), посаженной в мае 2021 г. Повторность опыта 4-кратная. Обработка фунгицидными протравителями выполнялась методом окунания корней при высадке рассады в грунт. Учеты и анализ полученных данных

осуществлялся по общепринятым в растениеводстве и фитопатологии методикам. Технология возделывания предусматривала капельный полив плантации и фертигацию.

Учет, проведенный 11 июня, показал, что препарат Систива КС в 2,5%-й концентрации способствовал повышению приживаемости рассады на 2,5 % по сравнению с контрольным вариантом, где фунгициды не применялись (таблица).

В то же время увеличение концентрации Систива, КС до 5,0-7,5 % повысило приживаемость рассады до 99 %, однако существенно снизило количество розеток (рожков) в одном растении, что можно объяснить ингибирующим воздействием препарата Систива, КС на растения земляники садовой. Иншур Перформ, КС в концентрации 3; 4,0 и 5,0 % повысил приживаемость рассады на 2; 3,5 и 4,5 %, соответственно. Однако обработка растений препаратом способствовала проявлению высокой фитотоксичности, в результате чего снизилась высота черешка листа до 3,5-4 см, высота цветоноса – до 1-1,5 см, количество розеток – до 1-2 шт. В то время как в контрольном варианте эти показатели были на следующем уровне – приживаемость 95 %, высота черешка листа – 12 см, высота цветоноса – 5 см, количество розеток (рожков) в одном растении – 3 шт.

Таблица – Влияние протравителей на приживаемость растений и морфологические особенности земляники садовой (Сорт Азия)

Вариант	Концентрация рабочего состава, % по препарату	Приживаемость рассады*, %	Высота черешка листа**, см	Высота цветоноса**, см	Количество розеток (рожков) в одном растении**, шт.
Контроль – без обработки	-	95/89	12/17	5/14	3/5
Систива, КС	2,5	97,5/97	11/15	4/12	3/4
Систива, КС	5,0	99/99	10/14	4/11	2/4
Систива, КС	7,5	99/99	9/13	3/10	2/3
Иншур Перформ, КС	3,0	97/92	4/6	1,5/3	2/3
Иншур Перформ, КС	4,0	98,5/95	4/5	1/2	1/2
Иншур Перформ, КС	5,0	99,5/96	3,5/4	1/1	1/1
НСР _{0,05}	-	-	1,8/1,3	0,9/0,8	0,5/0,6

Примечание – * учет 11 июня; ** учет 11 июня/11 июля; *** учет 11 июля

Фунгицид Систива, КС во всех испытанных концентрациях оказал минимальное угнетающее воздействие (в пределах НСР_{0,05}) на высоту черешка листа и высоту цветоноса.

Повторный учет, проведенный через месяц, показал, что выявленные тенденции сохранились и усилились на всех препаратах опыта.

Резко выраженный, длительный ретардантный эффект был отмечен у протравителя Иншур Перформ, КС. Объяснить это можно наличием в составе изучаемого пестицида триазольного фунгицидного компонента – тритиконазол, который относится к химической группе фунгицидов, обладающих ретардантным действием.

На основании изложенного выше можно сделать вывод о целесообразности дальнейшего изучения эффективности фунгицидного протравителя Систива, КС против корневых гнилей в посадках земляники садовой и бесперспективности применения для этих целей фунгицида Иншур Перформ, КС.

УДК 634.75:632.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА РАЗВИТИЕ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Свиридов А. В., Брукиш Е. М.

УО Гродненский государственный аграрный университет
г. Гродно, Республика Беларусь

Урожайность земляники садовой в условиях Республики Беларусь часто не превышает 8-10 т/га в связи с недостаточной устойчивостью к болезням, вредителям, абиотическим стрессам и невысокой потенциальной генетической продуктивностью сортов.

Такие болезни, как вертициллезное увядание (*Verticillium dahlia* Kleb.), ризоктониоз или черная корневая гниль (*Rizoctonia solani* (J. G. Kühn 1858), фитофтороз корней или покраснение осевого цилиндра корня (*Phytophthora fragariae* (Hickman 1940)) и фузариозное увядание (*Fusarium oxysporum* (Schlecht. emend. Snyder & Hansen), способны поражать корень и корневую шейку земляники, вызывая увядание целого растения, гнили корневой шейки и снижение продуктивности плантации в целом. Поэтому целью наших исследований было изучение влияния различных протравителей и их концентраций на развитие корневых гнилей земляники садовой.

Полевые опыты закладывались в 2021 г. на полях КФХ «Брукиш» Гродненского района в 4-кратной повторности. Сорт Азия. Высадка рассады проводилась 11 мая механизированным способом с густотой 50 тыс. шт./га. Уход за посадками осуществлялся по технологии, принятой в хозяйстве, с применением капельного орошения и фертигации.

Обработка протравителями проводилась методом окунания корней рассады перед посадкой культуры.

Учеты фитосанитарной ситуации проводились (11 июня и 11 июля 2021 г.) путем подсчета количества больных и здоровых кустов с последующим вычислением распространенности заболевания.

Весной преобладала прохладная погода, которая сдерживала поражение земляники садовой патогенами. Поэтому определить эффективность протравителей в начальный период вегетации не представлялось возможным. Первые учеты корневых болезней были проведены через месяц после посадки. Учет корневых гнилей 11 июня показал, что в вариантах Систива, КС с концентрацией рабочего состава 2,5; 5,0; 7,5 % и Иншур Перформ, КС с концентрацией рабочего состава 3, 4, 5 % развитие фитофтороза корней, фузариозной корневой гнили, черной корневой гнили существенно снизилось по сравнению с контролем (таблица). Действие препаратов на вертициллез корней не проявилось.

Таблица – Влияние протравителей на развитие корневых гнилей земляники садовой (Сорт Азия)

Вариант	Концентрация рабочего состава, % по препарату	Выживаемость рассады*, %	Фитофтороз корней*, %	Вертициллез корней*, %	Фузариозная корневая гниль*, %	Черная корневая гниль*, %
Контроль – без обработки	-	95/89	2/4	1/1	1/3	1/3
Систива, КС	2,5	97,5/97	1/1	1/1	0/0,5	0,5/0,5
Систива, КС	5,0	99/99	0/0	1/1	0/0	0/0
Систива, КС	7,5	99/99	0/0	1/1	0/0	0/0
Иншур Перформ, КС	3,0	97/92	1/3	1/1	1/2	0/2
Иншур Перформ, КС	4,0	98,5/95	0,5/2	1/1	0/1	0/1
Иншур Перформ, КС	5,0	99,5/96	0/1	0,5/1	0/1	0/1
НСР _{0,05}	-	-	0,2/0,5	0,1/0,1	0,2/0,3	0,1/0,3

*Примечание – * учет 11 июня/учет 11 июля*

Учет болезней, развивающихся в период плодоношения (11 июля), позволил установить, что действие протравителей сохранилось на протяжении двух месяцев.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что в условиях вегетационного периода 2021 г. в посадках земляники садовой наиболее эффективным против фитофтороза корней, фузариозной корневой гнили, черной корневой гнили был протравитель Систива КС, который не проявлял фитотоксического действия по отношению к защищаемым растениям.

ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ «БАЙЕР» НА ПОРАЖЕНИЕ БОЛЕЗНЯМИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

Сидунова Е. В., Зезюлина Г. А., Зенчик С. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ячмень – ценная продовольственная, кормовая и техническая культура. Почвенно-климатические условия Беларуси благоприятны для возделывания озимого ячменя. Соблюдая технологические требования, можно получать высококачественное зерно. Однако получению высоких и стабильных урожаев препятствует сильное поражение культуры болезнями в период вегетации.

Наиболее вредоносными заболеваниями ячменя являются корневые гнили, гельминтоспориозы, мучнистая роса, ржавчина, а также болезни колоса. Как свидетельствуют литературные данные, без применения средств защиты растений невозможно получение высокого урожая культуры. Поэтому целью наших исследований было изучение различных схем применения фунгицидов фирмы «Байер» в защите озимого ячменя от болезней с целью получения высокого стабильного урожая культуры.

Для разрешения поставленных задач полевые опыты закладывали в 2020-2021 гг., согласно методике на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Предшественником для озимого ячменя сорта Дитло являлся озимый рапс. Размещение делянок было систематическим. Агротехника была общепринятой для данного региона. Для уничтожения сорной растительности на делянках с изучаемыми препаратами для подавления сорной растительности применяли Гусар Турбо 0,1 л/га (13 ст.). Во всех вариантах против вредителей проводили инсектицидную обработку Децис Профи (0,04 л/га).

В ходе проведения полевых экспериментов изучали комбинации фунгицидов фирмы «Байер»:

Вариант без обработки

1. Солигор 0,8 л/га (37 ст.);

2. Солигор 0,8 л/га (32 ст.); Силтра XPro 0,8 л/га (59 ст.)

3. Инпут трио 0,8 л/га (32 ст.); Силтра XPro 0,8 л/га (59 ст.)

4. Инпут трио 0,8 л/га (32 ст.); Пропульс 0,6 л/га (37 ст.); Силтра

XPro 0,8 л/га (59 ст.).

Для определения фитосанитарной обстановки в посевах озимого тритикале учет наиболее распространенных заболеваний проводили по общепринятым в фитопатологии методикам.

Фитосанитарная обстановка в посевах озимого ячменя складывалась следующим образом. В вариантах с двукратным и трехкратным опрыскиванием посевов даже в 73 стадию развития культуры не наблюдалось инфекционных заболеваний на листьях верхнего яруса. В контроле и варианте с однократной обработкой фунгицидом отмечалось поражение листьев озимого ячменя возбудителем мучнистой росы. При этом в контроле на третьем листе проявление болезни носило характер эпифитотии, на втором листе отмечалось умеренное развитие, а на флаг-листе – депрессивное. Применение фунгицида Солигор в фазу флаг-листа сдерживало нарастание болезни на депрессивном уровне. Однако биологическая эффективность однократного опрыскивания оказалась невысокой и находилась в пределах 46,3 до 77,6 %. В вариантах с двух- и трехкратной обработкой фунгицидами на трех верхних листьях озимого ячменя признаки поражения возбудителем мучнистой росы отсутствовали.

В условиях вегетационного периода 2021 г. на всех делянках наблюдалось проявление неинфекционной пятнистости. Следует отметить, что опрыскивание фунгицидами снижало степень поражения листьев озимого ячменя пятнистостью. Наименее интенсивным было поражение растений неинфекционной пятнистостью в варианте с трехкратным применением препаратов. Влияние двукратных обработок на проявление данной пятнистости было примерно одинаковым.

Интенсивность фунгицидной защиты сказалась на урожайности озимого ячменя. Наименьший сохраненный урожай отмечался в варианте с однократным опрыскиванием растений фунгицидом Солигор 0,8 л/га в фазу флаг-листа (15,7 ц/га). Двукратное опрыскивание посевов позволило дополнительно получить 20,9 и 23,2 ц/га. Трехкратная обработка способствовала сохранению 27,1 ц/га.

Таким образом, в гидротермических условиях вегетационного периода 2020-2021 гг. применение всех схем фунгицидной обработки снижало проявление заболеваний на озимом ячмене и способствовало получению сохраненного урожая в пределах от 15,7 до 27,1 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С. Ф. Теоретические и практические аспекты защиты зерновых культур от болезней / С. Ф. Буга // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 10. – С. 28-36.

НОВЫЙ ГЕРБИЦИД ХАММЕР ДУО, СЭ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Сорока Л. И., Пестерева А. С., Сорока С. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Анализ результатов маршрутных обследований посевов зерновых культур на засоренность показал, что в посевах доминируют такие сорные растения, как *Poligonum sp.*, *Galeopsis sp.*, *Viola sp.*, *Cirsium arvense L.*, *Sonchus arvensis L.*, *Matricaria perforate Merat.*, *Stellaria media L. Vill.*, *Myosotis arvensis L.*, *Thlaspi arvense L.*, *Centaurea cyanus L.* Анализируя ситуацию по засоренности необходимо отметить, что как в настоящее время, так и в ближайшие годы химический метод, наряду с агротехническим и другими способами, останется ведущим в решении вопроса защиты посевов от сорных растений.

Целью наших исследований было изучение биологической эффективности гербицида Хаммер Дуо, СЭ (2-ЭГЭ 2,4-Д кислоты, 491,5 г/л + флорасулам, 8,5 г/л) производства ООО «Альфа Смарт Агро» (Украина) для расширения ассортимента гербицидов в посевах пшеницы озимой.

Исследования проведены в условиях 2019 и 2020 гг. в посевах пшеницы озимой сорта Ода на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района) на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Агротехника возделывания общепринятая для Центральной зоны Республики Беларусь. Гербициды вносили в фазе кушения культуры с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га. При учетах засоренности брали по 2 учетные площадки по 0,25 м² с каждой деланки для определения численности и видового состава сорных растений в соответствии с «Методическими указаниями...» [1]. Уборку урожая проводили прямым комбайнированием поделяночно. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [2].

В годы проведения исследований доминирующими сорными растениями были фиалка полевая, подмаренник цепкий, ромашка непахучая, пастушья сумка, звездчатка средняя, бодяк полевой, осот полевой и др. Численность однолетних двудольных сорных растений (в условиях 2019 г.) составляла 146,5-167,5 шт./м², многолетних двудольных – 2,0-5,5 шт./м², в условиях 2020 г. – 114,0-147,5 шт./м², и 1,0-7,0 шт./м² соответственно.

В условиях 2019-2020 гг. при внесении гербицида Хаммер Дуо, СЭ в нормах 0,3 и 0,5 л/га гибель подмаренника цепкого составляла 91,5-96,2 %, вегетативная масса уменьшалась на 91,9-96,1 %. В эталонном варианте с применением гербицида Балерина, СЭ (0,5 л/га) численность подмаренника цепкого снижалась на 85,3 %, масса уменьшалась на 88,4 %. От действия гербицида Хаммер Дуо, СЭ гибель ромашки непахучей составляла 81,4-86,8 % по численности и на 95,8-96,3 % по массе (в эталоне – 90,8 и 98,4 % соответственно). На 96,3-100 % снижалась численность и на 99,6-100 % масса василька синего под действием гербицида Хаммер Дуо, СЭ при гибели в эталонном варианте на 96,3 % 99,0 % соответственно. Применение гербицида Хаммер Дуо, СЭ позволило снизить численность пастушьей сумки на 90,2 % при уменьшении массы на 93,4-95,2 %. В эталонном варианте гибель пастушьей сумки составляла 95,1 %, масса уменьшалась на 98,4 %.

Биологическая эффективность гербицида Хаммер Дуо, СЭ по численности всех однолетних двудольных сорных растений составляла 84,8-88,6 %, вегетативной массе – 95,7-96,0 % (в эталонном варианте – 87,0 и 94,7 % соответственно).

Засоренность посевов осотом полевым при внесении гербицида Хаммер Дуо, СЭ снижалась на 92,0-100 % по численности и 92,6-100 % по вегетативной массе. В эталоне гибель осота полевого составляла 88,4 % при уменьшении его массы на 96,9 %. Во всех вариантах опыта полностью (100 %) погибал бодяк полевой.

В настоящее время гербицид Хаммер Дуо, СЭ разрешен к применению в норме расхода 0,3-0,5 л/га против однолетних двудольных и некоторых многолетних двудольных сорных растений (бодяк полевой, осот полевой) в фазе кущения пшеницы озимой весной и с успехом может использоваться в современных интегрированных системах защиты зерновых культур (Дополнение от постановления 07 мая 2021 г. к «Государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь»).

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ГЕРБИЦИД ЛОРНЕТ, ВР В РЕГУЛИРОВАНИИ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ

Сорока С. В., Сорока Л. И., Лобач О. К., Петровец И. Ю.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Исследованиями, проведенными сотрудниками РУП «Институт защиты растений», установлено, что при засорении посевов зерновых культур видами ромашки, осота, бодяка, видами горца, василька синего на фоне урожайности 40-60 ц/га целесообразно применение гербицидов на основе клопиралида. Нами установлено, что экономический порог вредоносности осота полевого в посевах яровых зерновых культур составляет 1-2 шт./м².

В связи с этим целью наших исследований было изучение биологической эффективности гербицида Лорнет, ВР (клопиралид, 300 г/л) производства АО «Щелково Агрохим» (Россия) в посевах пшеницы озимой и яровой.

Исследования проведены в условиях 2018 г. в посевах пшеницы озимой сорта Ода и яровой сорта Дарья на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района) на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами, защиту культур от вредителей и болезней и уборку урожая проводили в соответствии с интенсивной технологией возделывания. Гербициды вносили в фазе кущения культур с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га. При учетах засоренности брали по 2 учетные площадки по 0,25 м² с каждой делянки для определения численности и видового состава сорных растений в соответствии с «Методическими указаниями...» [1]. Уборку урожая проводили прямым комбайнированием поделяночно. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [2].

Гербициды Лорнет, ВР вносили на фоне гербицида 2,4-Д, 720 г/л в. р. к. (1,0 л/га). В посевах пшеницы озимой из чувствительных к клопиралидам доминировали такие сорные растения, как ромашка непахучая, горец вьюнковый, василек синий, осот полевой и бодяк полевой, общая численность которых до внесения гербицида Лорнет, ВР составляла 23,0-39,0 шт./м²; в посевах пшеницы яровой – ромашка непахучая, горцы (вьюнковый, птичий и шероховатый) и осот полевой с численностью 17,0-25,5 шт./м².

При опрыскивании посевов пшеницы озимой гербицидом Лорнет, ВР (норма внесения – 0,3-0,5 л/га) полностью (100 %) погибали ромашка непахучей и бодяк полевой. Гибель горца вьюнкового составляла 95,0-100 %, масса уменьшалась на 98,6-100 %. На 95,2-100 % снижалась численность и на 98,6-100 % масса василька синего. От действия гербицида Лорнет, ВР на 81,3-83,3 % снижалась численность осота полевого при уменьшении вегетативной массы на 95,1-95,7 %.

Общая гибель всех чувствительных в клопиралидам сорных растений при применении гербицида Лорнет, ВР составляла 91,9-94,1 %, масса уменьшалась на 98,4-98,9 %.

При прополке посевов пшеницы яровой данным гербицидом в норме внесения 0,3-0,5 л/га гибель ромашки непахучей составляла 80,0-100 % по численности и 95,5-100 % по массе. На 92,3-100 % снижалась численность и на 84,0-100 % масса горца вьюнкового. На 88,9 % снижалась численность и на 85,7 % масса горца птичьего. Под действием гербицида Лорнет, ВР на 90,0-100 % погибал горец шероховатый. Гибель осота полевого составляла 81,8-95,0 % по численности и 74,5-95,0 % по массе.

Общая гибель всех чувствительных к клопиралидам сорных растений при применении гербицида Лорнет, ВР составляла 89,2-94,3 %, масса уменьшалась на 87,8-97,0 %.

Гербициды на основе клопиралида обладают недостаточным действием против фиалки полевой, подмаренника цепкого, незабудки полевой, мари белой, пастушьей сумки, падалицы рапса и других однолетних двудольных сорных растений, поэтому гербициды данной группы рекомендуется применять в баковой смеси в гербицидами других групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

БОРЬБА С ДВУДОЛЬНЫМИ СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Сташкевич А. В., Колесник С. А., Сташкевич Н. С.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

На основании данных маршрутных обследований посевов кукурузы на засоренность, проводимых ежегодно сотрудниками лаборатории гербологии, установлено, что перед уборкой урожая в посевах преобладают двудольные сорные растения, численность которых даже после проведения защитных мероприятий превышает пороговые значения (3-10 шт./м²).

В связи с этим целью наших исследований было изучение биологической эффективности гербицидов Балерина Форте, СЭ (2 ЭГЭ 2,4-Д кислоты, 300 г/л + пиклорам, 37,5 г/л + флорасулам, 10 г/л) в норме 0,3-0,4 л/га; Балерина Супер, СЭ (2 ЭГЭ 2,4-Д кислоты, 410 г/л + флорасулам, 15 г/л) в норме 0,3 л/га, АО Фирма «Август», Россия; Ассолюта Прайм, МК (2 ЭГЭ 2,4-Д кислоты, 410 г/л + флорасулам, 15 г/л) в норме 0,3 л/га, ООО «Агро Эксперт Групп», Россия для защиты посевов кукурузы от однолетних двудольных сорных растений.

На опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2019 г. и 2020 г. были заложены мелкоделяночные опыты по изучению эффективности данных гербицидов. Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [1]. Агротехника возделывания кукурузы общепринятая для Центральной зоны Республики Беларусь. Норма высева – 100 тыс. всхожих зерен/га, ширина междурядий – 70 см, высевался гибрид Роналдинио. Площадь опытных делянок – 20 м², повторность четырехкратная, расположение делянок – рендомизированные блоки. Гербициды вносили ранцевым опрыскивателем «Jacto» в фазе 3-5 листьев культуры. Расход рабочего раствора – 200 л/га. Количественно-весовые учеты засоренности проводили через месяц после внесения гербицидов. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [2].

Гербицид Балерина Форте, СЭ (0,3-0,4 л/га) показал высокую эффективность против однолетних двудольных сорных растений – гибель 90,3-92,9 % при снижении вегетативной массы на 90,0-94,0 %. На гербицидном фоне полностью погибли ромашка непахучая, пастушья сумка, звездчатка средняя, ярутка полевая. Эффективность против ма-

ри белой составила 94,2-97,4 % по численности и 94,3-97,4 % по массе, горца шероховатого – 93,2 и 95,1-97,1 % соответственно. Численность горца вьюнкового снизилась на 58,3-75,0 %, масса – на 57,1-71,7 %. Сохраненный урожай зерна кукурузы составил 44,7-55,5 ц/га.

Результаты исследований показали, что после применения гербицида Балерина Супер, СЭ (0,3 л/га) гибель двудольных сорных растений (без дымянки лекарственной) составила 93,2 % при снижении вегетативной массы на 94,6 %. Доминирующий сорняк – марь белая – снижала численность на 90,8 %, массу на 91,8 %. Биологическая эффективность против горца вьюнкового составила 95,7 % по численности и 97,0 % по массе, пикульника обыкновенного – 50,0 и 72,9 % соответственно. Полностью погибли пастушья сумка, ромашка непахучая, звездчатка средняя, ярутка полевая. Величина сохраненного урожая была равна 58,9 ц/га.

Гербицид Ассолюта Прайм, МК (0,3 л/га) эффективно подавлял двудольные сорняки, их гибель составила 89,4 %, снижение массы – на 89,3 %. Полностью погибли в посеве пастушья сумка, ярутка полевая, звездчатка средняя, галинсога мелкоцветная и падалица рапса. Эффективность против мари белой составила 92,9 % по численности и 93,9 % по массе. Гибель горца вьюнкового составила 85,9 %, масса уменьшилась на 73,2 %. Вегетативная масса ромашки непахучей снизилась на 94,2 %, горца шероховатого – на 83,0 %. Сохраненный урожай зерна составил 58,5 ц/га.

Применяемые гербициды показали высокую эффективность в защите кукурузы от однолетних двудольных сорных растений при внесении в фазе 3-5 листьев культуры. Для подавления всего спектра сорняков применение гербицидов Ассолюта Прайм, МК; Балерина Форте, СЭ и Балерина Супер, СЭ целесообразно в составе баковых смесей с гербицидами на основе римсульфурана и никоссульфурана, которые эффективны в борьбе со злаковыми сорняками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.
2. Доспехов, Б. А. Практикум по земледелию / Б. А. Доспехов, И. П. Васильев, А. М. Туликов. – М.: Колос, 1977. – 368 с.

ЧЕРНАЯ НОЖКА КАРТОФЕЛЯ

Халаева В. И., Волчкевич И. Г., Конопацкая М. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Болезни картофеля, связанные с фитопатогенными бактериями, в мире занимают второе место после фитофтороза по экономической значимости [0]. Ежегодные потери урожая от бактериозов составляют 10-15 %, а в годы эпифитотийного развития могут превышать 50 % [0].

Одной из наиболее распространенных бактериальных болезней является черная ножка. Развитие заболевания приводит к изреживанию посадок, снижению продуктивности, ухудшению семенных качеств и товарности клубней за счет проявления мокрой гнили [0].

Возбудители черной ножки принадлежат к группе пектолитических энтеробактерий рода *Pectobacterium* и *Dickeya*, обладающих высокой агрессивностью при благоприятных условиях, способностью быстро распространяться, а также длительно сохраняться в латентном состоянии в клубнях [0]. Количество молодых клубней со скрытой формой инфекции зависит от степени проявления черной ножки на растениях картофеля в период вегетации. В отдельные годы до 75 % клубней под больным кустом оказываются носителями фитопатогенных бактерий [0], а поражение 5 % растений в период вегетации приводит к потере 20 % и более клубней в период хранения [0]. Поскольку в интегрированной защите картофеля от бактериозов отсутствуют препараты бактерицидного действия для применения в период вегетации, то в профилактике болезни огромную роль играет знание фитосанитарной ситуации в посадках картофеля по пораженности растений черной ножкой, что и явилось целью настоящих исследований.

Фитопатологическая оценка производственных посадок картофеля проведена в 2017-2021 гг. путем маршрутных обследований хозяйств Брестской, Минской и Могилевской областей. Распространенность черной ножки рассчитана в соответствии с общепринятой формулой [0].

Как показали результаты проведенных исследований, в обследованных посадках картофеля ежегодно отмечали визуальное поражение растений картофеля черной ножкой в виде отставания в росте, поражения корневой части, а также гнили стебля и (или) полной гибели. Это может свидетельствовать о зараженности семенного материала, явля-

ющего одним из источников инфицирования растений в полевых условиях, а также обратной передаче бактерий клубням нового урожая и их возможным потерям в случае развития мокрой гнили. Распространенность черной ножки в посадках Брестской и Могилевской областей не превышала 2,0 %, что находится в пределах фитосанитарного допуска действующего национального стандарта для репродукционного картофеля и недопустимо для элитного [0]. В то же время в период вегетации картофеля в обследованных хозяйствах Минской области пораженность болезни достигала значительного уровня. Так, в 2017 г. распространенность бактериоза на районированных сортах культуры составила 3,3-6,7 %, в 2021 г. – 1,0-18,0 %, что соответственно в 1,65-9,0 раз превышало нормативный допуск к качеству репродукционных посадок картофеля.

О том, что бактериальные болезни картофеля являются важнейшей проблемой семеноводства отмечено учеными разных стран, в т. ч. и Беларуси. Многолетними исследованиями М. И. Жуковой и Г. М. Середа за 2006-2011 гг. [0] установлено наличие черной ножки в элитных посадках картофеля на опытном поле РУП «Институт защиты растений» с распространенностью 1,3-3,8 %. Не отмечено снижения встречаемости болезни и в условиях 2021 г., о чем свидетельствует мониторинг пораженности растений, достигающей 3,6 %.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о фитосанитарной напряженности в посадках культуры по болезням бактериальной этиологии, способным причинять значительные экономические потери отрасли картофелеводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бактериальные фитопатогены картофеля рода *Dickeya*: мини-обзор по систематике и этиологии заболеваний / А. Н. Игнатов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 1. – С. 123-131.
2. Бактериозы картофеля в Российской Федерации / А. Н. Игнатов [и др.] // Картофель и овощи. – 2018. – № 1. – С. 3-6.
3. Жукова, М. И. Бактериозы картофеля как фитосанитарная проблема семеноводства / М. И. Жукова, Г. М. Середа // Защита картофеля. – 2014. – № 2. – С. 45-49.
4. Лазарев, А. М. О бактериозах картофеля [Электронный ресурс] / А. М. Лазарев, А. В. Хюгти. – Режим доступа: <https://agri-news.ru/zhurnal/2016/12016/zashhita-rastenij/o-bakteriozah-kartofelya.html>. – Дата доступа: 31.01.2022.
5. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – 511 с.
6. Стацок, Н. В. Лабораторные оценки устойчивости растений и клубней картофеля к возбудителям черной ножки и мягкой гнили клубней / Н. В. Стацок, М. А. Кузнецова // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 1. – С. 111-122.
7. СТБ 1224-2000. Картофель семенной. Технические условия. Изменение № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gosstandart.gov.by/txt/Actual-info/docs/stb-izm_2-1224-2000.pdf. – Дата доступа: 24.01.2017.

**ЧУЖЕРОДНЫЕ ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ
В СИНАНТРОПНЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ
НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ**

**Храмцов А. К., Поликсенова В. Д., Сидорова С. Г., Лемеза Н. А.,
Стадниченко М. А.**

Белорусский государственный университет
г. Минск, Республика Беларусь

В составе растительности Беларуси велика доля синантропных фитоценозов, основными из которых являются агрофитоценозы и рудеральные растительные сообщества [1]. Культурные растения в таких местообитаниях характеризуются сниженным иммунитетом, вследствие чего часто подвержены поражению болезнетворными организмами, в том числе микромицетами. Контролируемая и бесконтрольная интродукция ведет к появлению на территории Беларуси новых культурных растений и их паразитов, которые часто вызывают эпифитотии. Сеть магистралей разного уровня на фоне изменения климата способствует проникновению в нашу республику и распространению по ее регионам новых сорных растений, а вместе с ними и их патогенов, которые могут одновременно поражать близкородственные культурные растения [2]. Все вышеизложенное побудило нас проанализировать видовой состав чужеродных для Беларуси фитопатогенных микромицетов с целью вычленения инвайдеров, развивающихся на культурных и сорных растениях.

Исследования проведены на кафедре ботаники БГУ в 2021-2022 гг. Для анализа использован информационный банк данных, включающий 212 видов чужеродных (в т. ч. инвазивных и потенциально инвазивных) фитопатогенных микромицетов Беларуси, хранящихся в Гербарии Белорусского государственного университета (MSKU).

В результате проведенных исследований нами выявлено 162 вида (76,4 % от общего числа анализируемых) чужеродных для Беларуси микроскопических грибов и грибоподобных организмов, поражающих культурные растения. Патогены принадлежат к 37 родам, 11 семействам, 8 порядкам, 7 классам, 4 отделам (Oomycota, Ascomycota, Basidiomycota и Deuteromycota), 2 царствам (Stramenopila и Fungi). Среди отмеченных микромицетов доминировали несовершенные (анаморфные, митоспоровые) грибы (107 видов, 66,0 %), вызывающие чаще всего разнообразные пятнистости и гнили. Обнаруженные микро-

мицеты развивались на культурных растениях 118 видов, 92 родов, 40 семейств, 3 классов и 2 отделов.

По хозяйственной значимости пораженные инвайдерами культурные растения относятся к зерновым (6 видов, 5,1 %), зернобобовым (2 вида, 1,7 %), овощным (14 видов, 11,9 %), масличным (6 видов, 5,1 %), плодово-ягодным (20 видов, 16,9 %) культурам, цветочно-декоративным травянистым (39 видов, 33,1 %), декоративным древесно-кустарниковым (21 вид, 17,8 %), пряноароматическим (6 видов, 5,1 %) и лекарственным (4 вида, 3,3 %) растениям.

В результате проведенных исследований нами отмечено 27 видов (12,7 % от общего числа анализируемых) микромицетов, поражающих сорные растения. Патогены относятся к 12 родам, 7 семействам, 5 порядкам, 4 классам, 4 отделам (Oomycota, Ascomycota, Basidiomycota и Deuteromycota), 2 царствам (Stramenopila и Fungi). Доминировали грибоподобные организмы отдела Oomycota (13 видов, 48,1 %), вызывающие ложную мучнистую росу растений. Патогены-инвайдеры зарегистрированы на сорных покрытосеменных растениях 21 вида, 21 рода, 13 семейств и 2 классов.

Сравнительный анализ таксономического состава пораженных сорных растений и обнаруженных на них микромицетов позволил выявить возможные источники инфекции для растений, культивируемых в Беларуси. Так, *Wilsoniana bliti* (Biv.) Thines с сорняка щирицы запрокинутой может представлять угрозу для культивируемых растений – щириц хвостатой и метельчатой, *Erysiphe convolvuli* DC. с вьюнка полевого – для вьюнка трехцветного и ипомеи пурпуровой, *Ascochyta fagopyri* Bres. с гречихи татарской – для гречихи посевной, *Septoria convolvuli* Desm. с вьюнка полевого – для повоев заметного и заборного, *Ramularia convolvuli* Zargom. с вьюнка полевого – для вьюнка трехцветного[3].

Полученные нами данные послужат основой для прогноза распространения чужеродных фитопатогенных микромицетов в синантропных местообитаниях растений на территории Беларуси, а также помогут в организации мероприятий по защите культурных растений от болезней грибной этиологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние природной среды Беларуси: ежегодное информационно-аналитическое издание / Р. В. Михалевич [и др.]; Под общей редакцией к. г. н., доц. М. А. Ересько. – Минск: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2020. – 101 с.
2. Чужеродные растения и фитопатогенные микромицеты в Беларуси: реальная и потенциальная опасность / В. Д. Поликсенова [и др.] // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. Хим., биол., геогр. 2016. № 3. – С. 60-67.

3. Цвелев, Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н. Н. Цвелев. – Санкт-Петербург: Издательство СПХВА, 2000. – 781 с.

УДК 632.937.15

ОВИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ШТАММА BACILLUS THURINGIENSIS 24-91

Шейн А. А.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Кристаллообразующие бактерии *Bacillus thuringiensis* Berliner (Bt) являются важными агентами биоконтроля растительноядных насекомых. Ряд штаммов Bt синтезирует термостабильный β -экзотоксин, обладающий активностью как в отношении личинок, так и яиц вредителей (овицидный эффект) [1, 2, 3].

Целью исследования являлась оценка овицидной активности экзотоксинпродуцирующего штамма Bt 24-91 коллекции РУП «Институт защиты растений», основы биологического препарата «Бацитурин». В качестве тест-объекта использовали двухсуточные яйца пчелиной огневки *Galleria mellonella* L.

Бактерий растили на ГРМ-агаре в течение 4 суток. Клетки смывали в 150 мл жидкой среды ПДБ и культивировали 48 ч при температуре 25,5 °С на лабораторной качалке ИКА KS 260 basic (250 об./мин). Титр определяли методом серийных разведений на ГРМ-агаре.

Для очистки от клеток и термолабильных токсинов культуральную жидкость фильтровали через бумажный фильтр и кипятили в течение 30 мин. После разбавления в 50 раз в физиологическом растворе 1 мл полученной рабочей жидкости добавляли в чашки Петри на кладки яиц на фильтровальной бумаге. В контроле добавляли 1 мл физиологического раствора. Опыт проводили в трехкратной повторности, по 125 яиц на чашку. Овицидную активность оценивали через 1 и 5 суток и рассчитывали согласно методике [4]. Статистическую обработку проводили в пакете Excel 2016.

Титр клеток штамма Bt 24-91 по окончании процесса культивирования составил $1,5 \times 10^8$ КОЕ/мл. Овицидная активность на 1 сутки составила $12,41 \pm 3,52$ %, на 5-е сутки – достигала $38,29 \pm 4,94$ %.

В результате исследований выявлено, что 2%-я культуральная жидкость Bt 24-91 вызывает гибель до 40 % яиц лабораторного тест-объекта *Galleria mellonella*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кандыбин, Н. В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми: теория и практика / Н. В. Кандыбин – Москва: Агропромиздат, 1989. – 172 с.
2. Микробиоконтроль численности насекомых и его доминанта *Bacillus thuringiensis* / Н. В. Кандыбин [и др.]; под общ.ред. Н. В. Кандыбина. – Санкт-Петербург: Пушкин. – 2009. – 244 с.
3. Патыка, Т. И. Токсигенные особенности энтомопатогенных бактерий *Bacillus thuringiensis* / Т. И. Патыка, В. Ф. Патыка // Корми і кормовиробництво. – 2009. – № 64. – С. 128-136.
4. Прищепа, Л. И. Методические указания по проведению регистрационных испытаний биопрепаратов для защиты растений от вредителей и болезней / Л. И. Прищепа, Н. И. Микульская, Д. В. Войтка. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2008. – 56 с.

УДК 633.88:632.954

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Якимович Е. А.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Проведенные исследования показали, что при внедрении новых технологий выращивания лекарственных культур (календула лекарственная, расторопша пятнистая, валериана лекарственная, ромашка аптечная), основанных на знании видового состава сорных растений, сроков и норм применения гербицидов затраты на защиту значительно снижаются за счет отмены или снижения количества ручных прополок.

Исследования по вопросу оценки хозяйственной и экономической эффективности применения гербицидов, а также опыты по вредности сорных растений проводились на опытном поле РУП «Институт защиты растений», а также в ряде хозяйств (КСУП «Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области, КФХ «Агроном» Минского района Минской области, КФХ «Арника горная» Новогрудского района Гродненской области и КФХ «Агролектрав» Дятловского района Гродненской области) в 2010-2018 гг.

В среднем за годы исследований без применения ручной или химической прополки можно потерять 95 % урожая календулы лекар-

ственной, поскольку при наличии сорняков можно получить только 5 % соцветий от потенциального урожая культуры. Применение гербицидов в вегетационный период возделывания календулы позволяет сохранить 65 % урожая соцветий, дополнительная ручная прополка посевов обеспечивает сохранение 30 % урожая.

Недостаточно устойчивой к сорным растениям является валериана лекарственная при возделывании в гребнях по рассадной технологии. Без прополки можно получить только 15 % (корневища с корнями) урожая сырья культуры. 85 % потенциальных потерь можно вернуть за счет применения гербицидов (35 %) и путем ручной прополки (50 %) опытного участка.

Ромашка аптечная устойчива к сорным растениям. Без проведения ручных прополок и обработок гербицидами она сохраняет 65 % потенциального урожая. Сохраненный урожай – 25 % соцветий может быть получен за счет применения гербицидов и 10 % – ручной прополки посевов.

Расторопша пятнистая при наличии сорных растений формирует 45 % от потенциальной урожайности плодов. Применение гербицидов сохраняет 40 % урожая, ручная прополка посевов – 15 %.

Следует отметить, что применение глифосатсодержащих гербицидов при подготовке полей в год, предшествующий посеву, обеспечивает еще дополнительно 10-20 % урожая лекарственных культур. Применение ручной прополки дополнительно к гербицидам позволяет практически полностью реализовать биологический потенциал культуры.

Разработанные нами системы защиты валерианы лекарственной, расторопши пятнистой, ромашки аптечной, календулы лекарственной от сорных растений являются экономически оправданными, обеспечивая высокую окупаемость защитных мероприятий.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Алексеев В. Н., Бородин П. В., Клебанович Н. В. СПЕЦИФИКА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ	3
Астахова Я. В. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ	6
Бабич Б. И., Макаро В. М., Гавриков С. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ЗЕЛЕНЬ КОРМ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	8
Белоусов Н. М., Волчеквич И. Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЕТРИНСОДЕРЖАЩИХ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ МОРКОВИ	10
Богданов А. З. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ГОДА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА РАЗВИТИЕ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	12
Богданов В. А., Заверталюк В. Ф. УПЛОТНЕННЫЕ (СМЕШАННЫЕ) ПОСЕВЫ КАБАЧКА	14
Брилев М. С., Брилева С. В., Зимина М. В. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	16
Бруйло А. С., Чайчиц А. В., Ворона А. Я. КРАТКИЙ ОБЗОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАЛИНЫ РЕМОУНТАНТНОЙ	17
Будай С. И. ВЛИЯНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ И ЗАМОРАЖИВАНИЯ ЗЕРНА ПРИ НИЗКОЙ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	20
Бычек П. Н., Цыбульский Г. С., Филиппов А. И., Стуканов С. В., Эбертс А. А. РАЗМЕРНО-МАССОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРНЕПЛОДА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ КАК ОБЪЕКТА ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ЖИДКИМ ПРЕПАРАТОМ	22
Гавриков С. В., Макаро В. М., Бабич Б. И. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ YARA VITA UNIVERSAL BIO НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	24
Гавриков С. В., Макаро В. М., Бабич Б. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕСИКАНТА БАСТА, ВР НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ ЛЮЦЕРНЫ ВТОРОГО ГОДА ВЕГЕТАЦИИ	26
Гаджиева Г. И., Бобович А. Н., Подковенко О. В. ВРЕДНОСНОСТЬ ПРОСА КУРИНОГО В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	28

Гасанова И. И. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК	30
Гашенко О. А., Пивоварчик И. А., Колбанова Е. В., Божидай Т. Н., Кухарчик Н. В. СОЗДАНИЕ ОЗДОРОВЛЕННЫХ МАТОЧНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР МЕТОДОМ ФИТОСАНИТАРНОГО ОТБОРА	32
Гончарук В. А., Синевич Т. Г., Зимина М. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ ЦИНК НА ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА	34
Грушева Т. П. ДВУХШТАМБОВЫЕ САЖЕНЦЫ КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ПИТОМНИКЕ	36
Дашкевич М. А., Буштевич В. Н., Гавриленко В. П. ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ СКРЕЩИВАНИЯ	38
Дорошкевич Е. И., Родионова С. Ю., Дорошкевич И. Н., Мацкевич Н. И. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ В ДЕНДРАРИИ ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА	40
Драбутько Н. Н., Самусь В. А., Лелес С. В. ОЦЕНКА СОВМЕСТИМОСТИ ПРИВОЙНО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ АБРИКОСА И ПЕРСИКА	42
Друмова Е. Н. ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ КЛЕЙКОВИНЫ В ЗЕРНЕ РАЗНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	44
Дудук А. А., Шостко А. В. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПЛОДОСМЕННОМ СЕВООБОРОТЕ	46
Ерашова М. В., Гасанова И. И., Педаш А. А. ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОСЛЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	49
Жук В. А., Кондратюк А. В. ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОЦЕНОЗОВ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР	51
Жураев Сирожиддин Турдикулович ОЦЕНКА ВОЛОКНА ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА, ВЫРАЩЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ УЗБЕКИСТАНА	52
Забара Ю. М. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕРБИЦИДА ГЕЗАГАРД, КС В СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ УКРОПА ПАХУЧЕГО	55
Завальпич Н. А., Черенков А. В. ФОРМИРОВАНИЕ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ	57

Зазулин А. Г., Платонова А. Р. ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ КРУПНОПЛОДНОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ	59
Запрудский А. А., Привалов Д. Ф., Яковенко А. М. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ИНОКУЛЯНТА РЕСОЙЛЕР, Ж НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КОРМОВЫХ БОБОВ	61
Запрудский А. А., Яковенко А. М., Привалов Д. Ф. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРА РОСТА АРХИТЕКТ, СЭ В ПОСЕВАХ КОРМОВЫХ БОБОВ	63
Кабзарь Н. В. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ МЕТЛИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В БЕЛАРУСИ	65
Капичникова Н. Г., Буймистрова А. В., Леонович И. С. ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОБРЕЗКИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ВЕРЕТЕНОВИДНОЙ КРОНЫ НА РОСТ И СКОРОПЛОДНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ	67
Кирпа Н. Я., Лукьяненко Т. Н. ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СЕМЯН ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ И МЕТОДЫ ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ	69
Клакоцкая Н. В. ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ФИТОФЕРТ ЭНЕРДЖИ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ И ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ	71
Клакоцкая Н. В. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА БЕЛАРУСИ	73
Корпанов Р. В. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РУКОВОДСТВА ПО ПРОВЕДЕНИЮ РЕГИСТРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗЕМЛЯХ НЕСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	75
Корпанов Р. В. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВНЕСЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ДРОНАМИ-ОПРЫСКИВАТЕЛЯМИ	78
Кривецкая А. С. РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА – ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РБ	81
Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В. АЛЬГОЛИЗАЦИЯ ЯГОДНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУСПЕНЗИИ (CHLORELLA VULGARIS (BEIJERINCK) ШТАММ ИВСЕ С-19) В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	83

Кухарчик В. М. АНАЛИЗ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ПЕРИОДОВ 2011-2021 ГОДОВ НА ОСНОВАНИИ РАСЧЕТА ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО	85
Леонович И. С., Капичникова Н. Г., Будилович К. А. ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СОРТОВ РАННИХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ	87
Лепешкин Н. Д., Мижурин В. В., Филиппов А. И. ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧИМ ОРГАНАМ АГРЕГАТА ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ СКЛОНОВЫХ ЗЕМЕЛЬ И ВЫБОР ИХ ТИПА	89
Лепешкин Н. Д., Мижурин В. В., Филиппов А. И. ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РАБОТЫ АГРЕГАТА ДЛЯ ОСНОВНОЙ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СКЛОНАХ	92
Лобач О. К., Сорока Л. И. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ ОСОТА ПОЛЕВОГО В ПОСЕВАХ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ	95
Лосевич Е. Б., Бородин П. В. ЗОЛОТАРНИК КАНАДСКИЙ (SOLIDAGO CANADENSIS L.) – ОПАСНЫЙ ИНВАЗИВНЫЙ ВИД НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	97
Лосевич Е. Б., Турук Е. В., Юргель С. И., Зверинская Н. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ КОМПАНИИ «ЯРА» НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	99
Макаро В. М., Гавриков С. В., Бабич Б. И. ЗАВИСИМОСТЬ БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА КОРМОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ СОРГОВЫХ И ПРОСОВИДНЫХ КУЛЬТУР С АМАРАНТОМ ОТ ВИДОВОГО НАБОРА КОМПОНЕНТОВ И ИХ СООТНОШЕНИЯ	101
Малярчук В. Н., Федорчук Е. Н. ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ КАК СРЕДСТВО АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА	103
Мелешко Ж. Е. ЖУКИ-ДОЛГОНОСИКИ (CURCULIONIDAE), СВЯЗАННЫЕ С ДРЕВЕСНО- КУСТАРНИКОВЫМИ РАСТЕНИЯМИ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE В УСЛОВИЯХ УРБОЦЕНОЗОВ	105
Михайлова С. К., Янкевич Р. К., Есис И. П. УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ	108
Михнюк А. В. ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ КОРНИШОННОГО ОГУРЦА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТОВАРНОСТЬ ПЛОДОВ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ	110
Мочалов Д. А. ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ЕЕ УБОРКИ	112

Ноздрина Н. Л. УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ	114
Опимах В. В. ПРОБЛЕМА ОДНОСЕМЯННОСТИ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ	116
Опимах В. В. ПОДЗИМНЯЯ ПОСАДКА ПАСТЕРНАКА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	118
Орхан Рза оглы Багиров ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕСТНЫЕ СОРТА ЧЕРЕШНИ В ДЖУЛЬФИНСКОМ РАЙОНЕ	119
Пашкевич А. М., Досина-Дубешко Е. С., Соловей О. В. ИССЛЕДОВАНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОЗЕЛЕНИ ЧЕЧЕВИЦЫ ПИЩЕВОЙ	122
Пигуль М. Л. ИНТРОДУЦИРОВАННЫЙ СОРТ АКТИНИДИИ КОЛОМИКТЫ СЕНТЯБРЬСКАЯ	124
Подлесных И. В. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ФОСФОРА И КАЛИЯ В АГРОЛОСОЛАНДШАФТНОМ КОМПЛЕКСЕ НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ	126
Поликсенова В. Д. РЖАВЧИНА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ALLIUM L.	129
Полубятко И. Г., Гашенко Т. А., Таранов А. А. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ РАЙОНИРОВАННОГО СОРТИМЕНТА ВИШНИ В БЕЛАРУСИ	131
Поух Е. В., Иванова О. С., Кобринец Т. П. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ НА РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПОДВОЕВ СЛИВЫ НА ЭТАПЕ УКОРЕНЕНИЯ IN VITRO	134
Поух Е. В., Кобринец Т. П., Иванова О. С. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ НА РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ СОРТОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ НА ЭТАПЕ УКОРЕНЕНИЯ IN VITRO	136
Приступа К. В., Кукулянская Т. А. ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ NICOTIANA TABACUM В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ИОНАМИ НИКЕЛЯ (II)	138
Ровная М. О., Хох Н. А. АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	140
Рулинская М. Е. ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ПРОРЕЖИВАНИЯ НА ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СОРТА АРНАБЕЛЬ (ХАНИ КРИСП)	142
Рыбак А. Р., Кухарчик В. М., Белявская Л. Л. ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН НА ДИАЗОТРОФНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ БОБОВ	144

Рыбак А. Р., Жук С. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМОЕ ТРИТИКАЛЕ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	146
Сапего Н. А. ВЛИЯНИЕ ДРОБНОГО ВНЕСЕНИЯ АЗОТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО	148
Снежинский А. А. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ГУМИНОВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА ФОНЕ ВНЕСЕНИЯ ПРЕПАРАТА ПОЛИБАКТ	150
Сорока А. В., Антонюк А. С., Терлецкая Н. Ф. ВЛИЯНИЕ ТОРФЯНЫХ СМЕСЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГАЗОННЫХ ТРАВСТОЕВ	152
Сташкевич Н. С., Сташкевич А. В., Сорока Л. И. ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ ПО АГРОКЛИМАТИЧЕСКИМ ЗОНАМ РЕСПУБЛИКИ	154
Тарасенко С. А., Ануфрик О. М. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ	155
Тарасенко С. А., Жукель В. В. УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НОВЫХ ВИДОВ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ	157
Тарасенко Н. И., Мартинчик Т. Н., Окунович Д. С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	159
Телеш В. А., Синевич Т. Г., Гончарук В. А., Зимина М. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК УДОБРЕНИЯМИ ДР ГРИН НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	162
Терлецкая Н. Ф., Сорока А. В., Антонюк А. С., Гапонюк А. Н. ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЗЕРНООТХОДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ	164
Тимощенко В. Г. ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	165
Тимощенко В. Г., Тимощенко О. Г. ХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	167
Товстановская Т. Г., Лях В. А. НАСЛЕДУЕМОСТЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЯ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ЛЬНА	169
Филиппов А. И., Цыбульский Г. С., Эбертс А. А., Бычек П. Н., Стуканов С. В. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ МОДЕЛИ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВОГО РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ	171

Фролова Л. В. ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗИМОСТОЙКОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ МАЛИНЫ	174
Халецкий В. Н., Тимошенко В. Г. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КУКУРУЗЫ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ	176
Хох Н. А., Шкляр И. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ	178
Хох Н. А., Ровная М. О. ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЯ YARAVITA MAIZE BOOST, BP В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ	180
Цыбульский Г. С., Филиппов А. И., Бычек П. Н., Стуканов С. В., Эбертс А. А. К ВОПРОСУ ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВА ТРАКТОРОВ БЕЛАРУС 3522	182
Чабан В. И., Подобед О. Ю., Клявзо С. П. СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ ПОД КУЛЬТУРАМИ СЕВООБОРОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ	184
Чирко Е. М., Гончаревич Т. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕСИКАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА СЕМЕНА	186
Чирко Е. М., Гончаревич Т. В. ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ	188
Шевчик С. Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СУЛЬФАТА АММОНИЯ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	190
Шешко П. С., Кондаков А. С. ВЛИЯНИЕ ДОЗ УДОБРЕНИЙ, МУЛЬЧИРОВАНИЯ ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОС КОСТРОЙ ЛЬНА И ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ	192
Шешко П. С., Свирида А. Ю. ВЛИЯНИЕ ДОЗ УДОБРЕНИЙ, МУЛЬЧИРОВАНИЯ ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОС КОСТРОЙ ЛЬНА И ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ	194
Шкробова М. А. ЗИМОСТОЙКОСТЬ НАДЗЕМНОЙ СИСТЕМЫ АЙВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В МАТОЧНИКЕ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ	196
Шуко В. А, Сорочка Л. И., Одинцов П. Л., Миронова М. П. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ГЕРБИЦИДОМ ДИВА, СЭ	198

Эбертс А. А., Филиппов А. И., Цыбульский Г. С., Бычек П. Н., Стуканов С. В. К ВОПРОСУ ПОЛОСНОГО ПОДСЕВА ТРАВ В ДЕРНИНУ	199
Юргель С. И., Бейтук С. Н., Зенчик С. С., Синевич Т. Г. ВЛИЯНИЕ МАГНИЙСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО МАСЛОСЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА	201
Якимович О. А., Ярмолич С. А., Полубятко И. Г., Таранов А. А., Борисенко М. Н., Рудницкая Н. Л., Устинов В. Н. ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА КОЛЛЕКЦИИ РУП «ИНСТИТУТ ПЛОДОВОДСТВА» НА КРУПНОПЛОДНОСТЬ	204
Belavus O. A., Kravchik E. G. AGROBIOLOGICAL EVALUATION OF CUCUMBER HYBRIDS FOR OPEN GROUND	206
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	
Бородин П. В., Алексеев В. Н., Лосевич Е. Б., Синевич Т. Г. ВЛИЯНИЕ ЖИДКОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ РИВЕРМ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	209
Бородин П. В., Шибанова И. В., Емельянова В. Н., Золотарь А. К. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ КАРБАМИДА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ	210
Бойко С. В., Мехтиева Ю. И. ОБРАБОТКА СЕМЯН И ПОСЕВОВ – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ	211
Боярчук Д. Т., Конопатская М. В., Вабищевич В. В., Волчкевич И. Г. ВЛИЯНИЕ PERINO MOSAIC VIRUS НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУРЫ ТОМАТА	214
Брескина Г. М. ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ	216
Гончарук Е. С., Синевич Т. Г. ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПАХОТНЫХ ПОЧВ КАК ОСНОВНОЙ ПРИЗНАК ЭФФЕКТИВНОГО ПЛОДОРОДИЯ	219
Гордейко В. В., Варфоломеева Т. Е., Русак Н. Ю., Храмова Е. А. ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ АЦК-ДЕЗАМИНАЗЫ НА ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К АБИОТИЧЕСКОМУ СТРЕССУ, ВЫЗВАННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ СРЕДЫ ВЫСОКИМИ КОНЦЕНТРАЦИЯМИ НИКЕЛЯ	221
Жуковский А. Г., Крупенько Н. А., Пилат Т. Г., Лешкевич В. Г., Жуковская А. А. СКРИНИНГ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИЗОЛЯТОВ ГРИБА MICRODOSCIUM NIVALE (FR.) SAMUELS & I. C. HALLETT К ФУНГИЦИДАМ	223
Зезюлина Г. А., Зенчик С. С., Сидунова Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ СОЛИГОР, ИМПУТ ТРИО И СИЛТРА ХПРО В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СОРТАХ ЭТАНА И ЭМИЛЬ	225

Зенчик С. С., Сидунова Е. В., Зезюлина Г. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ГОРОХА	227
Зенчик С. С., Бейтюк С. Н., Зень А. В. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КОНВИЗО 1, МД В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	229
Косыхина О. И., Романовский С. И. ПЕРСПЕКТИВА КОНТРОЛЯ ТРИПСА ТАБАЧНОГО (THRIPS TABACI LIND.) НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ	231
Крупенько Н. А., Мехтиева В. А. ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ПОСЕВАХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	233
Кузнецов Н. А. ПЕРСПЕКТИВА БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ (CHLORELLA VULGARIS (BEIJERINCK) ШТАММ IVCE C-19)	235
Лагоненко В. Ю., Лагоненко А. Л., Максимова Н. П., Кастрицкая М. С. УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР К БАКТЕРИАЛЬНОМУ РАКУ	237
Лешкевич Н. В., Зайцева Е. В., Сеньковский Е. О. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ОЗИМОГО РАПСА ОТ АЛЬТЕРНАРИОЗА И СКЛЕРОТИНИОЗА	239
Миронова М. П., Сорока Л. И., Щуко В. А., Одинцов П. Л. ГЕРБИЦИД ПИКСЕЛЬ, МД В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО	240
Нехведович С. И., Мышкевич Е. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕСИКАНТА ЛАЙФЛАЙН, ВР В ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ	242
Подковенко О. В., Гаджиева Г. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА АВАТАР 280, КС В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	244
Свиридов А. В., Брукиш Е. М. ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ	246
Свиридов А. В., Брукиш Е. М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА РАЗВИТИЕ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ	248
Сидунова Е. В., Зезюлина Г. А., Зенчик С. С. ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ «БАЙЕР» НА ПОРАЖЕНИЕ БОЛЕЗНЯМИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ	250
Сорока Л. И., Пестерева А. С., Сорока С. В. НОВЫЙ ГЕРБИЦИД ХАММЕР ДУО, СЭ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ	252
Сорока С. В., Сорока Л. И., Лобач О. К., Петровец И. Ю. ГЕРБИЦИД ЛОРНЕТ, ВР В РЕГУЛИРОВАНИИ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ	254

Сташкевич А. В., Колесник С. А., Сташкевич Н. С. БОРЬБА С ДВУДОЛЬНЫМИ СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	256
Халаева В. И., Волчкевич И. Г., Конопацкая М. В. ЧЕРНАЯ НОЖКА КАРТОФЕЛЯ	258
Храмцов А. К., Поликсенова В. Д., Сидорова С. Г., Лемеза Н. А., Стадниченко М. А. ЧУЖЕРОДНЫЕ ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ В СИНАНТРОПНЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	260
Шейн А. А. ОВИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ШТАММА <i>VACILLUS THURINGIENSIS</i> 24-91	262
Якимович Е. А. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	263

Научное издание

*Современные технологии
сельскохозяйственного производства*

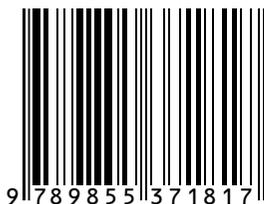
*Сборник научных статей по материалам
XXV Международной научно-практической
конференции*

АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Корректор *Л. Б. Иодель*
Компьютерная верстка: *Е. Н. Гайса*

Подписано в печать 10.03.2022.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 16,04. Уч.-изд. л. 18,13.
Тираж 100 экз. Заказ 5524

ISBN 978-985-537-181-7



Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования
«Гродненский государственный
аграрный университет»
Свидетельство о государственной
регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/304 от 22.04.2014.
Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.

*Сверстано и отпечатано с материалов, предоставленных на электронных носителях.
За достоверность информации, а также ошибки и неточности, допущенные авторами,
издатель ответственности не несет.*