

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

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

(Гродно, 22 марта 2024 года)

***АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ***

*Гродно
ГГАУ
2024*

УДК 632 (06)

664 (06)

ББК 4

С 56

Современные технологии сельскохозяйственного
С 56 производства : сборник научных статей по материалам XXVII
Международной научно-практической конференции. –
Гродно : ГГАУ, 2024. – 296 с.

ISBN 978-985-537-203-6

Сборник содержит материалы по актуальным проблемам развития АПК в области агрономии, защиты растений, представленные учеными и производственниками Республики Беларусь, Российской Федерации.

УДК 632 (06)

664 (06)

ББК 4

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

ISBN 978-985-537-203-6

© Коллектив авторов, 2024

© УО «ГГАУ», 2024

АГРОНОМИЯ

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 631.879:631.559.2:633.1

ВЛИЯНИЕ ОБЕЗВОЖЕННОГО СБРОЖЕННОГО ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Антонюк А. С., Терлецкая Н. Ф., Гапонюк А. Н.

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси
г. Брест, Республика Беларусь

Актуальным направлением современной аграрной науки является разработка и внедрение в земледельческую практику приемов повышения эффективного плодородия и продуктивности сельскохозяйственных культур с использованием в качестве удобрений осадков сточных вод (ОСВ) благодаря высокому содержанию в них органического вещества, азота и фосфора [1]. В результате ряда исследований установлено, что внесение ОСВ оказывает положительное влияние на формирование урожайности таких зерновых культур, как ячмень, овес, яровая пшеница, озимая пшеница, озимая рожь, яровая тритикале [2-7].

Целью наших исследований являлась оценка влияния органического удобрения на основе обезвоженного сброженного (ОС) ОСВ, образующегося в результате деятельности КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод», на формирование урожайности зерна озимой тритикале.

Полевые исследования проводились на опытном поле в ОАО «Черняны» Малоритского района Брестской области в 2022-2023 годах. Органическое удобрение на основе ОС ОСВ вносилось в дозе 80 т/га под осеннюю вспашку. В контроле органические удобрения не применялись. Почва опытного участка дерново-глеявая, подстилаемая песком. В полевом опыте возделывалась озимая тритикале сорта Импульс.

Результаты исследований показали, что урожайность зерна озимой тритикале в контрольном варианте составила 39,6 ц/га. Применение органического удобрения на основе ОС ОСВ существенно повысило урожайность зерна – на 14,4 ц/га, или 36,4 % (НСР₀₅ = 8,5 ц/га).

Использование ОС ОСВ при выращивании озимой тритикале способствовало увеличению количества продуктивных стеблей на 1 м² на 8,1 % относительно контроля, длины колоса – соответственно на 14,7 %,

числа колосков в колосе – на 24,6 %, числа зерен в колосе – на 17,1 %, массы зерна 1 колоса – на 25,0 %, массы 1000 зерен – на 8,5 %.

Были изучены корреляционные связи между урожайностью зерна озимой тритикале и отдельными элементами ее структуры. В рамках данного опыта установлена сильная зависимость между урожайностью и массой зерна колоса (коэффициент корреляции $r = 0,77$), урожайностью и числом зерен в колосе ($r = 0,74$), урожайностью и числом колосков в колосе ($r = 0,73$). Средняя корреляционная зависимость отмечалась между урожайностью и массой 1000 зерен ($r = 0,70$), урожайностью и количеством продуктивных стеблей на единице площади ($r = 0,62$).

Для оценки надежности коэффициента корреляции вычислялись его ошибка и критерий существенности [8]. Корреляционные связи между урожайностью зерна озимой тритикале и массой зерна колоса, урожайностью и числом зерен в колосе, урожайностью и числом колосков в колосе являются существенными, т. к. полученные фактические значения критерия существенности коэффициента корреляции были больше значения t -критерия Стьюдента при 5 % уровне значимости.

Таким образом, применение органического удобрения на основе ОС ОСВ оказало существенное влияние на урожайность зерна озимой тритикале за счет увеличения массы зерна колоса, числа зерен и колосков в колосе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арефьев, А. Н. Последствие осадков сточных вод г. Пензы и природного цеолита на урожайность и качество растениеводческой продукции / А. Н. Арефьев, Е. Н. Кузин, Г. В. Ильина // *Нива Поволжья*. – 2020. – № 1 (54). – С. 61-66.
2. Ващенко, И. М. Влияние осадка сточных вод на показатели плодородия дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы и урожай ячменя и овса / И. М. Ващенко, К. А. Мироничев, В. С. Конищев // *Труды IX Международной конференции по экологической морфологии растений, посвященной памяти Ивана Григорьевича и Татьяны Ивановны Серебряковых* : сб. материалов докладов к 100-летию со дня рождения И. Г. Серебрякова, Москва, 10-13 дек. 2014 г. – М., 2014. – С. 120-122.
3. Чемерис, М. С. Продуктивность и качество яровой пшеницы при использовании в качестве удобрения осадка сточных вод / М. С. Чемерис // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. – 2005. – № 6 (160). – С. 10-16.
4. Воздействие осадков сточных вод на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / Р. Р. Газизов [и др.] // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. – 2015. – Т. 223, № 3. – С. 32-35.
5. Бережная, Н. П. Влияние осадков сточных вод и фосфогипса на свойства почвы и продуктивность озимой пшеницы / Н. П. Бережная, В. П. Бережная // *Экологический Вестник Северного Кавказа*. – 2012. – Т. 8, № 2. – С. 27-29.
6. Подолян, Е. А. Эффективность удобрений на основе осадка сточных вод в звене полевого севооборота / Е. А. Подолян, И. Н. Барановский // *Плодородие*. – 2019. – № 4 (109). – С. 57-59.
7. Касынкина, О. М. Влияние осадков городских сточных вод на продуктивность яровой тритикале / О. М. Касынкина, Е. Н. Кузин // *Нива Поволжья*. – 2019. – № 3 (52). – С. 106-110.

8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 632.954:581.1:633.15

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА ЛЮМАКС НА ФОТОСИНТЕЗ, РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ

Аутко А. А., Таранда Н. И., Бейтюк С. Н., Дорошкевич Е. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время применяемые технологии возделывания сельскохозяйственных культур сопровождаются интенсивной гербицидной нагрузкой, которая оказывает влияние и на культурные растения, ингибируя процессы фотосинтеза в них. В то же время гербициды оказывают влияние на микрофлору почвы, способны накапливаться как в почве, так и в производимой продукции.

Целью нашей работы было изучение возможности снижения на 20 % минимально рекомендуемой дозы гербицида Люмакс в посевах кукурузы за счет применения этого препарата в баковых смесях с органоминеральными удобрениями и регуляторами роста, для чего были использованы два варианта баковых смесей.

Исследования проводились в ОАО «Василишки» Щучинского района в 2022 г. и 2023 г. Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная, развивающаяся на пылевато-песчаных суглинках. Агрохимическая характеристика почвы: рН в КСІ – 6,5, гумус – 2,04 %, P_2O_5 – 656 мг/кг, K_2O – 222 мг/кг, СаО – 1524, MgO – 322, В – 1,11, Cu – 7,0, Zn – 14,5, Mn – 0,5 мг/кг почвы. Площадь опытных делянок в 2022 году была 44,8 м², в 2023 – 33,6 м².

Исследования проведены при поддержке БРФФИ.

При применении гербицида Люмакс в дозе 3,0 л/га на кукурузе в фазе 7-8 листьев площадь листьев составляла 30,1 дм². При внесении баковой смеси Экосил 0,06 л/га + Экогум ФК 0,7 л/га с гербицидом Люмакс 2,5 л/га площадь листьев возросла на 21,3 %, а при использовании баковой смеси гербицида Люмакс 2,5 л/га с Гидрогуматом Калия 1,0 л/га – на 20,6 %. Содержание хлорофилла в листьях при применении баковой смеси с Экосил 0,06 л/га + Экогум ФК 0,7 л/га возрастало на 19,9 %, а при применении баковой смеси Люмакс 2,5 л/га с Гидрогуматом Калия 1,0 л/га – на 15,1 %.

В начальный период роста и развития кукурузы после обработки посевов гербицидом и баковыми смесями через 6 и 12 дней оценивался

рост и развитие растений путем измерения высоты, массы корней, надземной части и растения в целом (таблица). Здесь же приведены результаты продуктивности кукурузы.

Таблица – Влияние гербицида Люмакс и его баковых смесей на высоту и массу растений через 6 и 12 дней после обработки, урожайность зерна кукурузы, среднее за 2022-2023 гг.

Варианты опыта	Высота растений, см		Масса растений, г		Урожайность, ц/га
	6 дней	12 дней	6 дней	12 дней	
1. Люмакс 3 л/га	38,5	60,6	17,2	36,6	110,1
2. Люмакс 2,5 л/га Экосил 0,06 л/га Экогум ФК 0,7 л/га	42,3	75,1	22,9	47,2	123,4
3. Люмакс 2,5 л/га Гидрогумат Калия 1 л/га	43,3	73,0	22,7	50,5	121,7
НСР 05	2,46	3,43	2,08	4,56	7,83

Отмечено снижение всех биометрических показателей роста и развития кукурузы в начальный период после обработки гербицидом по отношению к вариантам, где для уничтожения сорной растительности применялись баковые смеси. При снижении дозы гербицида Люмакс до 2,5 л/га и применении его в баковых смесях с органоминеральными удобрениями и регуляторами роста в первые 6 дней после обработки наблюдалось увеличение высоты растений на 3,8 и 4,8 см, или на 9,9 и 12,5 %, масса корней – на 40 %, а масса растения – на 32-33 %. Действие внесенных в баковых смесях компонентов Экосил 0,06 л/га + Экогум ФК 0,7 л/га и Гидрогумат Калия 1,0 л/га было практически равнозначным по влиянию на биометрические показатели растений кукурузы.

Проведенный анализ роста и развития растений через 12 дней после обработки показал, что при снижении дозы гербицида до 2,5 л/га в составе баковой смеси с Экосил и Экогум ФК, а также в баковой смеси с Гидрогуматом Калия высота растений соответственно составила 75,1 и 73,0 см, или была на 24-20 % выше, а масса одного растения – 47,2 и 50,54 г, или на 30 и 38 % больше, чем при внесении Люмакс в минимально рекомендуемой дозе 3,0 л/га.

Ингибирующее действие гербицида сохранялось и через месяц после обработки. Развитие растений в зависимости от внесенного гербицида и его баковых смесей отразилось на урожайности зерна кукурузы, которая в среднем за два года составила 110,1 ц/га при внесении минимально рекомендуемой дозы 3,0 л/га гербицида Люмакс, а при использовании его сниженной дозы 2,5 л/га в баковых смесях с Экосил и Экогум ФК 123,4 ц/га и с Гидрогумат Калия – 121,7 ц/га. Таким образом, применение сниженной на 20 % дозы Люмакса в составе баковых смесей оказало положительное влияние на продуктивность кукурузы.

ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ АГРОЦЕНОЗА НА КОНКУРЕНТНУЮ СПОСОБНОСТЬ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

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

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

Альтернативными источниками перспективного сырья для корма могут быть такие культуры, как сорго сахарное, суданская трава, африканское просо, амарант, редька масличная. Сорговые культуры характеризуются засухоустойчивостью, высокой урожайностью, а их растительная масса богата сахарами, амарант – высоким содержанием в получаемом корме белка, который по питательности приближается к комбикормам и таким бобовым травам, как люцерна, клевер, эспарцет [1].

Включение в кормовые составы представленных выше культур позволит наряду с созданием травостоев, имеющих высокую пластичность к неблагоприятным погодным условиям, обеспечивать получение корма с оптимальными качественными показателями для кормления сельскохозяйственных животных.

Целью исследований являлось установление влияния соотношения и набора компонентов агроценоза на продуктивную конкурентоспособность растений и биологическую эффективность возделывания смешанных сообществ.

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 – 5,5-5,9, гумус – 1,17-1,20 %, содержание P₂O₅ – 223-240 и K₂O – 232-250 мг/кг почвы.

Схема опыта включала 16 вариантов. Нормы высева компонентов при создании кормовых ценозов устанавливались из расчета 100 %, 75 %, 50 % и 25 % от нормы высева в чистом виде. Нормы высева сорго сахарного, африканского проса в чистом виде при 100 % посевной годности составили 1,0 млн. всхожих семян/га, суданской травы – 2,0 млн. всхожих семян/га, амаранта кормового – 5,0 млн. всхожих семян/га.

Минеральные удобрения в исследованиях применялись в дозе N₇₀P₆₀K₉₀ в виде карбамида, суперфосфата аммонизированного и хлористого калия.

На фоне 50 % нормы высева всех компонентов коэффициент продуктивной конкурентоспособности сорговых и просовидных культур

находился на уровне 0,46 у сорго сахарного, 0,54 у суданской травы и 0,60 у африканского проса.

При увеличении нормы высева злаков до 75 % на фоне 50 % нормы высева амаранта кормового сорговые культуры показали более высокую и близкую по значениям конкурентоспособность (коэффициенты продуктивной конкурентоспособности – 0,73-0,75), а на фоне амаранта кормового в 75 % от нормы в чистом виде снизился до 0,41-0,56 и до 0,63-0,68 соответственно.

Анализируя полученные данные, можно также заключить, что более благоприятные условия для произрастания сорговых и просовидных культур складываются на фоне высева амаранта кормового в 50 % от нормы в чистом виде, в данных вариантах коэффициент продуктивной конкурентоспособности выше на 0,04-0,10 пункта.

Величины продуктивной конкурентоспособности амаранта кормового в исследованиях варьировали в диапазоне от 0,36 до 0,83.

На его продуктивную конкурентоспособность также оказывали влияние как вид сопутствующего компонента смеси, так и норма его включения. Более благоприятные условия прослеживаются в травостоях амаранта кормового с сорго сахарным, в составе с которым продуктивная конкурентоспособность белковой культуры возрастает до 0,57-0,83. Увеличение нормы высева сорговых и просовидных культур до 75 % от посева в чистом виде негативно сказывается на величине представленного выше показателя (коэффициент конкурентоспособности амаранта снижается на 0,07-0,13 пункта).

Положительная динамика продуктивной конкурентоспособности амаранта кормового отмечается при увеличении его нормы высева. Коэффициент в данном случае повышается на 0,05-0,24.

Таким образом, установлено, что продуктивная конкурентоспособность культур зависит от биологических особенностей изучаемых культур и нормы включения их в состав сообществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петраченко, А. Сорговые культуры – надежный источник высококачественных кормов / А. Петраченко, Е. Блохина // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – 4(180). – С. 29-30.

ВЫРАЩИВАНИЕ ПЕРВОГО КЛУБНЕВОГО ПОКОЛЕНИЯ И ОРИГИНАЛЬНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Бальш А. И., Равбис О. О., Еременко П. С.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебский район, Республика Беларусь

Применение здорового посадочного материала – важнейший фактор получения высоких урожаев картофеля. Способ поддержания коллекций путем последовательных черенкований, внедренный в деятельность научно-исследовательских учреждений, предложенный в 1970 г. [1], является практически единственным, который одновременно обеспечивает надежную изоляцию от всевозможных патогенов и длительное хранение необходимых сортов и гибридов картофеля. Способ обеспечивает возможности преимущества прямого использования материала для соматической гибридизации, обмен им с другими научными учреждениями, быстрое включение его в процесс биотехнического размножения, а также независимость от летней вегетации или периода покоя в зимнее время, несравнимо высокий коэффициент размножения, компактное хранение и относительно дешевое содержание [2]. Отдел картофелеводства РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» совместно с РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» осуществляет функцию оригинального семеноводства, тем самым повышает конкурентоспособность отечественного семенного материала картофеля на внутреннем и внешнем рынках.

Цель исследований – определение факторов, влияющих на урожайность, накопление вирусной инфекции в скрытой форме при производстве оригинальных семян картофеля и оценка селекционного и семеноводческого материала картофеля на скрытую зараженность вирусной и бактериальной инфекцией методами ИФА и ПЦ и получение запланированных объемов семенного посадочного материала.

Для производства питомников первого клубневого поколения в январе 2021 г. в РУП «Научно-производственный центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» приобретены оздоровленные пробирочные растения в количестве 350 штук следующих сортов: Лилея – 40 шт., Лель – 40 шт., Мастак – 40 шт., Скарб – 80 шт., Вектар – 70 шт., Палац – 40 шт., Нара – 40 шт. В лабораторных условиях осуществили введение в культуру *in vitro* указанных выше сортов картофеля. Для этой цели из зоны роста почки специально отобранного материнского растения в стерильных условиях выделяется апикальная

меристема, представляющая собой группу активно делящихся клеток, и высаживается в пробирки на питательную среду. Таким образом, происходит вычленение здоровой части растения, генетически идентичной исходному материнскому, и ее последующее вегетативное размножение. Черенкование растений проводили в специально оборудованных помещениях, где установлены ламинар-боксы. Перед черенкованием руки, стол и все инструменты протирались спиртом, а инструменты обжигались пламенем спиртовки. Растения извлекаются пинцетом из пробирки, и в простерилизованной чашке Петри разрезаются ножницами на черенки. Черенок представляет собой верхушку растения и листочек с частью стебля сверху или снизу от него. Затем простерилизованным пинцетом каждый черенок сажается в пробирки с питательной средой на глубину междоузлия, закрывая ее ватно-марлевой пробкой.

Рост и развитие черенков проходит в трех растительных залах, оборудованных стеллажами с люминесцентными светильниками верхнего освещения, где поддерживается температура 20-24 °С, влажность 70-80 %. Световой период составлял 16 часов, который регулировался автоматически. Температура в растительном зале поддерживалась с помощью вентилирования воздуха, влажностью воздуха, кроме того, в трех растительных залах установлены кондиционеры. В таких условиях растения через 15-20 дней полностью отрастают и готовы для повторного черенкования или посадки. В первой декаде апреля для высадки растений пленочные теплицы были заполнены торфом. Для рыхления торфа использовали ручной культиватор Fermer FM-633M. Перед обработкой торфа внесено комплексное удобрение $N_{16}P_{16}K_{16}$. Размноженные растения высаживались в теплицы. По уходу за посадками пробирочного материала в теплицах проведены следующие мероприятия: первая ручная прополка от сорняков проводилась на 10 день после посадки, последующая – по мере появления вредоносной растительности до смыкания ботвы. Окучивание проводилось ручным окучником на 20 день после высадки пробирочного материала.

Объем производства пробирочного материала картофеля в 2021 г. составил (растений, шт.): Лилея – 5000 шт., Лель – 7000 шт., Мастак – 8000 шт., Скарб – 80 шт., Вектар – 9800 шт., Палац – 5000 шт., Нара – 8640 шт.

Семенные посадки картофеля в 2021 г. были размещены на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, со следующими агрохимическими показателями: мощность пахотного горизонта – 21 см, рН – 5,5; гумус – 2,2; содержание подвижных форм P_2O_5 – 202 мг/кг, K_2O – 253 мг/кг; медь – 1,8; цинк – 3,0; бор – 0,46 мг/кг почвы. Предшествующая культура – зернобобовые.

При достижении физиологической спелости почвы на глубину заделки семян были заложены питомники предварительного размножения различных групп спелости следующих сортов: Бриз, Уладар, Скарб, Вектар, Манифест, Лиляя – площадь посадки 1,8 га. Питомники супер-суперэлиты по семи сортам: Скарб, Вектар, Манифест, Бриз, Лиляя, Уладар – площадь посадки 11,1 га.

В питомниках проведены все предусмотренные регламентом работы по уходу за посадками, в т. ч. одна сортовая и две фитопатологические прочистки. Первую прочистку провели при высоте растений 15-20 см, когда наиболее четко проявляются вирусные болезни и черная ножка. Вторую прочистку – во время цветения картофеля, когда хорошо обнаруживаются сортовые примеси, болезни. Третью прочистку провели за неделю до удаления ботвы, когда также удаляются больные растения. Для определения скрытой или латентной вирусной и бактериальной инфекции в определенной последовательности у всех выращиваемых сортов во всех питомниках предварительного размножения и супер-суперэлиты производился отбор материала для анализа методами ИФА и ПЦР.

В 2021 г. в РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» получено 313,7 т оздоровленного семенного материала картофеля, в т. ч. ППР – 45,8 т, супер-суперэлиты – 267,9 т (таблица).

Таблица – Объемы производства оригинальных семян картофеля

Сорт	Репродукция	Площадь, га	Валовой сбор, т	Ожидаемый выход семенного картофеля, т
Вектар	ППР	0,4	16,3	16,0
Уладар	ППР	0,6	6,1	6,0
Лиляя	ППР	0,4	3,2	3,1
Манифест	ППР	0,2	3,5	3,3
Скарб	ППР	0,02	9,9	9,6
Бриз	ППР	0,18	6,8	6,6
Всего	ППР	1,8	45,8	44,6
Манифест	С.с.элита	3,5	79,1	60,0
Лиляя	С.с.элита	0,7	24,5	20,0
Скарб	С.с.элита	3,5	92,5	70,0
Бриз	С.с.элита	0,5	21,3	16,0
Вектар	С.с.элита	1,4	34,2	25,0
Уладар	С.с.элита	1,5	16,3	15,0
ВСЕГО	С.с.элита	11,1	267,9	206,0

Таким образом, осуществление функции оригинального семеноводства позволило РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» произвести запланированный объем здорового семенного картофеля, реализация которого обеспечит потребность

специализированных хозяйств Витебской области соответствующими категориями семенного посадочного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамова, А. И. Эффективность оценки и отбора оздоровленных линий для семеноводства новых и перспективных сортов картофеля / А. И. Адамова, О. И. Родькин // Картофельводство: сб. науч. тр. Белорусского научно-исследовательского института картофелеводства. – Минск, 2000. – Вып.10. – С. 208-214.
2. Диссертации о Земле [Электронный ресурс]: Агробиологическое и экологическое обоснование приемов возделывания картофеля, полученного методом апикальной меристемы, в условиях Волго-Вятского региона – Режим доступа: <http://earthpapers.net/agrobiologicheskoe-i-ekologicheskoe-obosnovanie-priemov-vozdelyvaniya-kartofelya-poluchennogo-metodom-apikalnoy-meristemy>. – Дата доступа: 26.02.2016.

УДК 633.491+631.526.321

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛУРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Балыш А. И., Равбис О. О., Еременко П. С.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебский район, Республика Беларусь

Определяющими факторами высокой и стабильной урожайности картофеля является создание и внедрение в производство новых сортов, потенциал урожайности которых предусматривает сочетание в сорте целого комплекса качественных признаков. К ним относятся высокое содержание сухого вещества, хорошие кулинарно-потребительские качества, пригодность к промышленной переработке, высокая устойчивость к комплексу болезней и основным стрессовым факторам внешней среды. Привлекательна возможность создания узкоспециализированных сортов для производства крахмала, переработки на отдельные виды картофельных продуктов: хрустящего картофеля и сухого картофельного пюре. Потребителя интересует столовый картофель с хорошим внешним видом и отличными вкусовыми качествами, хорошо развариваемый, без повреждений, не темнеющий после варки, пригодный для длительного хранения. У картофелеперерабатывающих предприятий свои требования к качеству клубней, обусловленные технологией изготовления конкретного вида указанных выше картофельных продуктов, характеризующихся достаточно высокой пищевой ценностью, доступностью, относительно невысокой ценой в связи с их использованием при производстве многих пищевых продуктов [1]. В связи с этим выделение сортов с наиболее ценным биохимическим составом и создание

на их основе новых картофельных продуктов является актуальным направлением научных исследований.

В 2021 г. в условиях Витебской области проводилось экологическое испытание новых сортов и гибридов картофеля селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» с целью их дальнейшего использования для переработки на отдельные виды продуктов, обеспечивающих также получение гарнирного картофеля и картофеля фри высокого качества.

Цель исследований – провести в почвенно-климатических условиях Витебской области оценку экологической пластичности новых сортов и гибридов картофеля селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» по комплексу хозяйственно ценных признаков, определить их продуктивность, качество и устойчивость к распространенным болезням.

Оценка сортов и гибридов картофеля селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» проводилась на опытном поле института. Характеристика участка: почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая моренным суглинком, глубина пахотного горизонта – 21 см, рН – 5,57; гумус – 2,48; содержание подвижных форм P_2O_5 – 214 мг/кг, K_2O – 297 мг/кг; медь – 2,4; цинк – 3,12; бор – 0,56 мг/кг почвы. Предшествующая культура – зернобобовые. Сорта и гибриды картофеля изучаются в сравнении с соответствующими стандартами по скороспелости. Стандарты и гибриды высаживались по группам спелости. Схема опыта: повторность четырехкратная, в повторении два рядка по 30 клубней в рядке (4 x 2 x 30). Площадь делянки – 14,7 м² (10,5 x 1,4). Математическая обработка данных осуществлялась по Б. А. Доспехову [2].

Осенью применялся препарат Торнадо 500 (4,0 л/га), через две недели проведена зяблевая вспашка. Весенняя обработка почвы состояла из ранневесенней культивации при наступлении физиологической спелости почвы на глубину 6-8 см КПС-4,1 с боронованием. Нарезка гребней гребнеобразователем ПАН-3. Перед разбивкой опыта произведено раздваивание гребней картофелесажалкой Л-201, азотные удобрения в виде мочевины, фосфорные – аммонизированного суперфосфата, калийные – хлористого калия. При уходе за посадками картофеля проведена двукратная обработка окучником КОН-2,8 до всходов культуры, на 7 и 14 день после посадки. В борьбе с сорной растительностью до всходов культуры применен гербицид почвенного действия Магнат (0,75 кг/га). Проведены три обработки фунгицидами и одна против вредителей системным инсектицидом контактно-кишечного действия Актара (0,06 л/га). В течение вегетационного периода картофеля за изучаемыми

сортами и гибридами проводили сопутствующие наблюдения, основным из которых является урожайность. Данные представлены в таблице.

Таблица – Урожайность селекционных гибридов картофеля, 2021 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта	
		т/га	%
Лиляя – ранний (стандарт)	25,0	-	-
143175-1 – ранний (1 год)	25,3	0,3	2,5
123056-6 – ранний (3 год)	26,1	1,1	4,4
123036-9 – ранний (3 год)	24,9	-0,1	-0,4
Манифест – среднеранний (стандарт)	26,3	-	-
143179-30 – среднеранний (1 год)	25,9	-0,4	-1,5
123021-15 – среднеранний (1 год)	26,5	0,2	0,7
Скарб – среднеспелый (стандарт)	27,5	-	-
Янка – среднеспелый (стандарт)	26,8	-	-
3471-10 – среднеспелый (1 год)	28,1	1,3	4,8
3563-6 – среднеспелый (1 год)	27,6	0,8	2,9
3520-6 – среднеспелый (1 год)	27,2	0,4	1,4
9026-18 – среднеспелый (1 год)	27,8	1	3,7
10022-10 – среднеспелый (1 год)	26,7	-0,1	-0,3
3346-18 – среднеспелый (2 год)	27,5	0,7	2,6
3469-3 – среднеспелый (2 год)	27,3	0,5	1,8
Рагнеда – среднепоздний (стандарт)	29,4	-	-
Вектар – среднепоздний (стандарт)	31,4	-	-
9074-12 – среднепоздний (1 год)	30,3	-1,1	-3,5
9091-3 – среднепоздний (1 год)	30,8	-0,6	-1,9

Нами установлено, что среди испытываемых гибридов лучшими были по группе: ранних – гибрид 123056-6 превосходил по урожайности стандартный сорт Лиляя на 1,1-т/га, или на 4,4; среднеранних – гибрид 123021-15 превосходил по урожайности стандартный сорт Манифест на 0,2 т/га, или на 0,7 %; среднеспелых – гибрид 3471-10 превосходил сорта стандарты по урожайности на 0,6-1,3 т/га, или на 4,8 %; среднепоздних – оба гибрида превышали урожайность в сравнении с сортом Рагнеда (соответственно 0,9 и 1,4 т/га) и были несколько меньше, чем у сорта Вектор, у гибрида 9074-12 соответственно на 1,1 т/га и 3,5 %, гибрида 9091-3 – на -0,6 т/га, или на -1,9 %. Сведения по урожайности и другим хозяйственно ценным признакам переданы в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

ЛИТЕРАТУРА

1. Ярохин, А. Н. Эффективное картофелеводство: в теории и на практике / А. Н. Ярохин, С. А. Бонадысев, В. В. Исаенко. – Минск: Наша Идея, 2014. – 130 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

ЭНТОМОФАУНА ЯЧМЕНИ ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Бартош А. В., Бойко С. В., Немкевич М. Г.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Доля ячменя озимого в зерновом клине сельскохозяйственных организаций Беларуси ежегодно увеличивается, что обусловлено рядом его преимуществ.

Потери урожая зерна культуры из-за вредоносности некоторых видов фитофагов достигают 10,0 % и более [1]. Таким образом, в связи с увеличением посевных площадей культуры (в 2017 г. – 9 тыс. га, 2022 г. – 170,4 тыс. га) и изменением климатических условий возникла необходимость в уточнении разнообразия энтомофауны ячменя озимого.

Согласно методам, принятым в энтомологии и защите растений, проведены маршрутные обследования производственных посевов культуры и учеты на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Установлено, что в осенний период 2022 г. путем почвенных раскопок учитывались личинки жуков-щелкунов рода *Agriotes* (щелкуны посевные), *Athous* (щелкуны-темнокрылы) и *Selatosomus* (щелкуны-широкотелы), которые наносили вред с прорастания семян до кущения растений. В сборах доминировал (93,4 %) щелкун посевной полосатый (*Agriotes lineatus* L.) с численностью 20,6-21,3 ос./м² почвы (ЭПВ 20-24 ос./м² почвы), поврежденность растений в стадии начала кущения достигала 11,2-13,7 %.

В конце II декады апреля 2023 г. на посевах ячменя озимого РУП «Института защиты растений» отмечены единичные особи имаго пьявиц (красногрудой (*Oulema melanopus* L.) и синей (*O. lichenis* W.)), клопа полевого (*Lygus pratensis* L.), блохи хлебной полосатой (*Phyllotreta vittula* R.). В I декаде мая, когда растения находились в стадиях конца кущения и 1-го узла учитывалось 35-46 ос./100 взмахов сачком пьявицы красногрудой (ЭПВ 40,0-50,0 ос./м²), 2-23 – зеленоглазки хлебной (*Chlorops pumilionis* V.). В начале III декады мая на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посеве сорта КВС Тенор отмечен стеблевой ржаной пилильщик (*Trachelus troglodyta* Fab.) – 1,0 ос./100 взмахов сачком.

В фазе колошения культуры (I декада июня) отмечено активное развитие личинок пьявиц – 0,62-1,0 ос./стебель (ЭПВ 0,5-0,7 ос./стебель). При кошении в этот период также выявлены имаго стеблевых

блех: южной (*Chaetocnema aridula* Gyll.) и обыкновенной (*Ch. hortensis* Geoffr.) – 3-21 ос./100 взмахов сачком (ЭПВ 30,0 ос./100 взмахов сачком). В середине колошения в агроценозах учитывались ложногусеницы листовых пилильщиков: долеруса полевого (*Dolerus puncticollis* Thoms.) (34,3 %), долеруса ржаного (*D. niger* L.) (13,7 %), селандрии злаковой (*Selandria serva* F.) (10,8 %) – 0,31-0,38 ос./стебель. В конце колошения отмечено активное заселение посевов тлей (большая злаковая (*Sitobion avenae* F.), обыкновенная (*Schizaphis graminum* R.) и розанно-злаковая (*Metopolophium dirhodum* Walk.)) – 6,5 ос./стебель.

В новой агроклиматической зоне в агроценозах культуры установлена высокая численность остроголовых клопов рода *Aelia* (12,1-46,9 ос./м²) (ЭПВ в Российской Федерации – 2-3 ос./м²).

На протяжении весенне-летней вегетации ячменя озимого в кошнях встречались единичные особи: слепняка странствующего стройного (*Notostira elongate* G.), клопика хлебного (*Trigonotylus caelestialium* K.), смарагдины желтогрудой (*Smaragdina salicina* S.).

В стадии 1-2 листа культуры в осенний период 2023 г. методом кошнения энтомологическим сачком выкашивалось 26-48 ос./100 взмахов сачком имаго шведских мух (овсяная (*Oscinella frit* L.) – 22,9 %, ячменная (*O. pusilla* Mg.) – 77,1 %) (ЭПВ 25,0-30,0 ос./100 взмахов), 19-28 ос./100 взмахов опомизы пшеничной (*Opomyza florum* F.) (ЭПВ 35,0-40,0) и до 1200 ос./100 взмахов цикадок (полосатая (*Psammotettix striatus* L.) – 7,5 %, шеститочечная (*Macrostelus laevis* R.) – 89,7 %, темная (*Calligypona striatella* Fall.) – 2,8 %) (ЭПВ 2100-2300 ос./100 взмахов сачком). Также отмечена на опытном поле и по республике высокая заселенность растений тлей (черемуховая (*Rhopalosiphum padi* L.), большая злаковая (*Sitobion avenae* F.)) амфигонного поколения с численностью 0,1-1,08 ос./стебель.

В производственных посевах методом кошнения учитывались энтомофаги из семейств ихнеомониды (*Ichneumonidae*) – 1,0-3,0 ос., бракониды (*Braconidae*) – 1,0-8,0 ос., кокцинеллиды (*Coccinellidae*) – 1,0-12,0 ос., журчалки (*Syrphidae*) – 1,0-2,0 ос., пауки-кругопряды (*Araneidae*) – 2,0-7,0 ос., мягкотелки (*Cantharidae*) – 1,0-3,0 ос./100 взмахов сачком, видовой состав которых будет определен в дальнейших исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко, С. В. Озимый ячмень: основные вредители и защита посевов в период вегетации / С. В. Бойко // Белорус. сел. хоз-во. – 2023. – № 5. – С. 148-156.

АНАЛИЗ ВИДОВОГО СОСТАВА ПРИДОРОЖНОЙ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ, ПЕРСПЕКТИВНОЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ЗАСОЛЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Башилов А. В., Лапченко Е. А., Войцеховская Е. А.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

В экосистеме города травянистый покров значительно опережает древесно-кустарниковые растения по занимаемой площади, что определяет масштабность его роли. Данные о физиолого-биохимическом и морфологическом состоянии отдельных видов и динамике растительных сообществ в условиях воздействия антропогенных факторов могут послужить основой для оптимизации существующих придорожных территорий и проектирования экологически сбалансированных сообществ. При отборе растений для озеленения в городской среде ключевым фактором будет являться устойчивость к засолению почв и повышенным концентрациям тяжелых металлов, в частности к солям свинца, кадмия и цинка [1, 2].

Цель – на основе анализа состава автохтонных высокодекоративных представителей флоры Беларуси, произрастающих в местах с высоким уровнем антропогенного воздействия, дать оценку возможности использования последних для озеленения урбанизированных пространств.

Проведен анализ 22-х участков, находящихся вблизи дорог в различных точках Беларуси (Минская, Витебская, Гродненская, Брестская области), на которых сохранилась естественная растительность, с выраженной декоративностью в период осмотра.

Эколого-ботанические исследования показали значительные изменения фитоценологических показателей и эстетичности растительного покрова на протяжении вегетационного периода. Высокодекоративных растений выявлено больше всего среди эвтрофных эумезофитов (*Leucanthemum vulgare* Lam., *Primula veris* L., *Agrimonia eupatoria* L. и др.) и ксеромезофитов (*Centaurea jacea* L., *Origanum vulgare* L. и др.).

На большинстве участков показано присутствие таких видов, как *Achillea millefolium* L., *Centaurea jacea* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Plantago lanceolata* L., *Daucus carota* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Trifolium pratense* L., менее распространены *Viscaria vulgaris* Bernh., *Echium vulgare* L., *Dianthus deltoides* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Cota tinctoria* (L.) J. Gay., *Betonica officinalis* L., *Origanum vulgare* L. (таблица).

Проанализирована встречаемость высокодекоративных видов автохтонной флоры Беларуси на участках с повышенным антропогенным воздействием. Высокодекоративных растений выявлено больше всего среди эвтрофных эумезофитов и ксеромезофитов. Представляется перспективным использование полученных данных для озеленения урбанизированных пространств.

Таблица – Встречаемость отдельных декоративных видов на исследованных участках

Латинское наименование	Встречаются на более чем половине обследованных участков	Встречаются на отдельных участках	Встречаются локально, на отдельных участках
<i>Betonica officinalis</i> L.		+	
<i>Centaurea jacea</i> L.	+		
<i>Centaurea scabiosa</i> L.		+	
<i>Dianthus deltoides</i> L.		+	
<i>Geranium pratense</i> L.			+
<i>Origanum vulgare</i> L.		+	
<i>Jasione montana</i> L.	+	+	
<i>Fragaria vesca</i> L.		+	
<i>Campanula rapunculoides</i> L.		+	
<i>Verbascum thapsus</i> L.			+
<i>Verbascum nigrum</i> L.			+
<i>Scabiosa arvensis</i> L.	+		
<i>Medicago falcata</i> L.		+	
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.		+	
<i>Primula veris</i> L.			+
<i>Galium verum</i> L.	+		
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+		
<i>Cota tinctoria</i> (L.) J.Gay		+	
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.		+	
<i>Echium vulgare</i> L.		+	
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	+		
<i>Viscaria vulgaris</i> Bernh.		+	
<i>Thymus serpyllum</i> L.		+	
<i>Achillea millefolium</i> L.	+		
<i>Malva sylvestris</i> L.			+
<i>Daucus carota</i> L.	+		
<i>Trifolium pratense</i> L.	+		
<i>Chrysaspis aurea</i> Pollich		+	
<i>Oenothera biennis</i> L.			+
<i>Potentilla anserina</i> L.	+		

ЛИТЕРАТУРА

1. Rud, A. V. Heavy soil pollution of vegetation of roadside lanes of the Minsk region / A. V. Rud // Bulletin of BSU. Ser. 2, Chemistry. Biology. Geography. – 2007. – 1: 111-115.

2. Wrochna, M. Effect of road de-icing salts with anticorrosion agents on selected plant species / M. Wrochna, M. Małecka-Przybysz, H. Gawrońska // Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus. 2010. – 9(4): 171-182.

УДК 631.81.095.337

ПРИМЕНЕНИЕ КОРОТКИХ ПЕПТИДОВ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Белопухов С. Л., Дмитриевская И. И., Жарких О. А.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева»
г. Москва, Российская Федерация

В условиях изменения климата и быстрого роста населения крайне необходимо обеспечить продовольственную безопасность за счет повышения урожайности стратегически важных сельскохозяйственных культур для России, сохраняя и повышая при этом показатели качества продукции [1, 4, 5].

На сегодняшний день Россия является мировым лидером по экспорту семян масличного льна. Так, по итогам 2023 г. отечественный лен был импортирован 38 странами мира, а объем экспортированных семян несколько превысил 1,3 млн. т [2, 6].

Исследования и оценка влияния пептидного препарата на ранние стадии роста и развития проростков льна масличного проводили в лаборатории пептидных технологий РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева. Лабораторные исследования выполнялись в климатической камере для постоянных условий с программным управлением (Binder KBW 720) при температуре 21 °С и постоянной влажностью 60 %. В качестве объекта исследований использовали семена раннеспелого сорта льна масличного – Северный (выведен ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК имени В. С. Пустовойта, Сибирская опытная станция) [3].

Crystagen Lingual представляет собой комплекс коротких пептидов АС-6 (аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, пролин). Препарат разработан в Санкт-Петербургском институте биорегуляции и геронтологии [7].

Семена проращивали в чашках Петри диаметром 95 мм на фильтровальной бумаге. В каждую чашку Петри раскладывали по 30 семян, обработанных водопроводной водой (контрольный вариант) и растворами комплекса коротких пептидов в концентрациях (г/л): $1 \cdot 10^{-12}$, $1 \cdot 10^{-13}$ и $1 \cdot 10^{-15}$ (опытные варианты) в 4-кратной повторности. Экспозиция обработки семян – 1 ч. Семена смачивали водопроводной водой

каждый день в течение 7 дней. Определяли характеристики прорастания семян: энергию прорастания на 3-и сутки и всхожесть семян на 7-е сутки (ГОСТ 12038–84). Выход сырой биомассы и сухую массу проростков определяли с использованием аналитических весов.

Применение комплекса коротких пептидов АС-6 оказало положительное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян льна масличного при всех испытанных концентрациях. Наиболее высокая энергия прорастания наблюдается при обработке семян комплексом коротких пептидов с концентрацией 10^{-15} г/л. Этот показатель составил 90 %, что на 23 % больше относительно контроля (73 %). Установлено, что самый высокий процент всхожести при обработке семян комплексом коротких пептидов АС-6 также наблюдался в вариантах с обработками семян концентрацией 10^{-15} г/л и составил 100 %, что на 4 % больше относительно контроля (96 %).

По совокупности максимальных значений показателей качества семян и морфометрических характеристик проростков льна масличного сорт Северный (длина корней и ростков, выход сырой и сухой биомассы проростков) установлена оптимальная концентрация комплекса коротких пептидов для предпосевной обработки семян – $1 \cdot 10^{-15}$ г/л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Активированные защитно-стимулирующие комплексы для обработки семян льна-долгунца / С. Л. Белопухов [и др.] // Научная жизнь. – 2016. – № 2. – С. 75-83.
2. Жарких, О. А. О применении метода электронной сканирующей микроскопии для определения качества волокна прядильных культур / О. А. Жарких // В сборнике: Студенчество России: век XXI. Материалы VI Всероссийской молодежной научно-практической конференции: в 4-х частях. – 2019. – С. 88-92.
3. Жарких, О. А. Применение новых хелатных препаратов на льне масличном / О. А. Жарких, И. И. Дмитревская, С. Л. Белопухов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4. – С. 30-40.
4. Жарких, О. А. Экологическая оценка применения биорегуляторов Циркон и Экофус на повышение урожайности и качества продукции льна-долгунца и льна масличного / О. А. Жарких // В сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам IV научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2018. – С. 498-500.
5. Калабашкина, Е. В. Влияние физиологически активных веществ на рост и развитие льна-долгунца / Е. В. Калабашкина, С. Л. Белопухов, И. И. Дмитревская // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 21-23.
6. Современные хелатные препараты при возделывании льна-долгунца и льна масличного // Н. В. Цирульникова [и др.] // Агрехимический вестник. – 2022. – № 1. – С. 45-50.
7. Influence of new phyto regulators on oilseed flax growth, development, yielding capacity, and product quality / I. I. Dmitrevskaya [et al.] // Brazilian Journal of Biology. – 2022. – Т. 82. – С. e264870.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И УРОЖАЙНОСТЬ ШПИНАТА

Белоус О. А., Верусь А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

ШПИНАТ (*SPINACIA OLERACEA*) относится к семейству Маревые (Лебедовые). В настоящее время в Беларуси шпинат выращивают в незначительном количестве. Однако надо заметить, что культура заслуживает большего внимания со стороны производителей благодаря своей пищевой ценности в диетическом питании и возможности получать ранней весной свежую зелень [1].

Шпинат – это однолетнее или двулетнее растение. Высота стебля может достигать 25-50 см. К концу вегетационного периода шпинат образует цветущий стебель, иногда ветвистый, составляющий около 30 см в высоту. При этом мужские растения менее облиственные, в связи с чем они раньше переходят к стеблеванию. Мужские цветки собраны в колосовидно-метельчатое соцветие. Женские цветки расположены в плотных, сидячих в пазухах листьев клубочках. Плоды шпината могут быть как двурогие, так и шарообразные, безрогие. Среди однополых растений встречаются иногда и обоеполые экземпляры [1, 2].

Листья прикорневые и нижние черешковые треугольно-копьевидные, иногда с вытянутыми боковыми ушками или округлые, овальные, продолговато-яйцевидные, ланцетовидные, цельнокрайние, всегда стянутые в черешок, верхние, а иногда и средние часто острые, продолговатые с клиновидным основанием.

В начале вегетации образуется розетка листьев, которая используется в пищу. Листья к периоду уборки урожая могут быть гладкими или гофрированными. У классических сортов листья треугольно-копьевидные (древним они напоминали человеческую руку). В наше время не менее распространены сорта с продолговато-яйцевидными листьями. Зимние листья шпината более крупные, темно-зеленые по сравнению с летними сортами более светлых оттенков.

Листья шпината богаты витаминами, минеральными солями и микроэлементами. В листьях содержится витамина С до 80 мг %, витаминов группы В – до 3, провитамина А – до 7, витамина Е – до 6 и др. Шпинат богат белковыми веществами (содержит около 10 незаменимых аминокислот), солями железа, фосфора, калия и кальция, марганца, меди и йода [1, 2, 5].

Объектом исследований были различные сорта шпината (*spinacia oleracea*).

Предмет исследований: морфологические особенности шпината, урожайность зеленой культуры.

Целью исследования являлась сравнительная комплексная хозяйственно-морфологическая оценка сортов шпината.

Опыты по исследованию морфологических показателей и урожайности различных сортов (гибридов) шпината проводились в учебном питомнике УО «ГГАУ» кафедры плодоовощеводства.

В схеме опыта изучали следующие сорта шпината:

1. Матадор – контроль.
2. Новинка.
3. Жирнолистный.
4. Витаминный король.
5. Апполо F1.

В наших исследованиях контрольным вариантом выступал сорт Матадор. Исследуемые сорта относятся к среднеспелой группе зеленых для открытого грунта. Посев семян в открытый грунт проводился 20 апреля, применяли 5-строчную схему посева (20+20+20+20 x 8). Норма высева – 20 кг/га. Общая площадь делянки – 2,9 м², учетная – 1,70. Повторность опыта трехкратная, что соответствовало требованиям методики полевого опыта. Уход заключался в рыхлении и прополке, обязательном прореживании в рядке на 6-8 см. В загущенных посевах растения начинают быстро цвести. В сухую и жаркую погоду во избежание преждевременной цветущности шпинат поливали. Убирали шпинат после того, как у растений сформируется розетка из 5-6 хорошо развитых листьев и у единичных растений появится небольшой стебель. Убирали утром полностью, не допуская стеблевания. При ручной уборке срезали целые растения на уровне нижних листьев, удаляли желтые и поврежденные листья и укладывали в ящики в один ряд. Опыт закладывался по методике ВНИИ овощеводства [3, 4].

Перед уборкой зелени определяли следующие показатели с использованием соответствующих методик:

- диаметр розетки листьев – среднее из 10 измерений, см;
- высота розетки листьев – среднее из 10 измерений;
- масса растения – весовым методом;
- урожайность – весовым методом.

Основные экспериментальные данные в исследованиях подвергались статистической обработке с использованием дисперсионного анализа в программе EXCEL.

Основными показателями качества зеленой продукции является надземная часть растения, т. е. лист. При этом у культуры салата, шпината листья собраны в розетку. Соответственно, продуктовая часть растения имеет диаметр розетки, ее высоту и массу надземной части.

В наших исследованиях было установлено, что диаметр розетки листьев составил в среднем за 2 года 21,60-28,25 см (таблица 1). Максимальный размер розетки листьев был у гибрида Апполо и составил 28,25 см.

Таблица 1 – Морфологическая характеристика шпината, среднее за 2022-2023 гг.

Сорт	Диаметр розетки листьев, см	Высота розетки листьев, см	Масса растения, г
1. Матадор – контроль	21,60	15,80	25,35
2. Новинка	27,55	27,55	72,95
3. Жирнолистный	27,30	28,50	25,45
4. Витаминный король	27,20	24,50	15,85
5. Апполо F1	28,25	28,45	15,25

Высота розетки листьев позволяет нам говорить о возможности нарастания большего количества зелени на стебле и получении высокого урожая. Данный показатель в контрольном варианте составил 15,80 см, а максимальное значение было выявлено у сорта Жирнолистный и составило 28,50 см, что на 9,7 см больше контрольного варианта. Масса зелени шпината зависит от высоты стебля, количества листьев на нем, а также их размера. В результате исследований было установлено, что масса растения в среднем за 2 года составила 15,25-72,95 г. Максимальная масса наблюдалась у сорта Новинка и была в 2,9 раза выше контрольного варианта

Стандарт шпинатной зелени – это молодые, здоровые, чистые, сочные листья без повреждений, цветonoсных стеблей и примеси сорной травы. Урожайность зелени шпината составляет не менее 2,5 кг/м² (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность шпината

Сорт	Урожайность, кг/м ²			Прибавка	
	2022 г.	2023 г.	среднее	кг/м ²	%
1. Матадор	2,68	2,92	2,80	-	-
2. Новинка	4,22	4,37	4,30	1,50	53
3. Жирнолистный	3,42	3,58	3,50	0,70	25
4. Витаминный король	3,48	3,52	3,50	0,70	25
5. Апполо F1	2,47	2,59	2,53	-0,27	-10
НСР ₀₅	0,12	0,15		-	-

В наших исследованиях установлено, что урожайность культуры в среднем за 2 года составила 2,53-4,30 кг/м². При этом максимальной

урожайностью выделялся сорт Новинка. Его урожайность была на 53 % выше контрольного варианта.

В результате исследований можно сделать вывод, что среди среднеспелых сортов шпината наиболее урожайным был выявлен сорт Новинка. Для расширения ассортимента шпината в зеленом конвейере можно рекомендовать сорта Жирнолистный и Витаминный король.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии производства овощей в Беларуси / А. А. Аутко [и др.]. – Молодечно: тип. «Победа», 2005. – 272 с.
2. Овощеводство открытого грунта / В. И. Алексахин [и др.]. – М.: Колос, 1984. – 336 с.
3. Прижиленская, И. Б. Методологии и методы исследования культуры / И. Б. Прижиленская. – Мн.: Проспект, 2020. – 88 с.
4. Литвинов, С. С. «Методика полевого опыта в овощеводстве» / С. С. Литвинов. – Россельхозакадемия, 2011. – ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства», 2011. – 256 с.
5. Степуро, М. Ф. Готовимся к новому сезону / М. Ф. Степуро // «Хозяин» 24.01.2018 <https://hozyain.by/ogorod/gotovimsya-k-novomu-sezonu/>.

УДК 635.64.044:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ СЛИВОВИДНОГО ТОМАТА, ВЫРАЩИВАЕМОГО В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Белоус О. А., Медведская Н. Э.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В мире ежегодно создают новые и улучшают существующие сорта и гибриды томатов для выращивания в открытом грунте и различных видах защищенного грунта. Передовыми странами по выведению новых сортов являются Россия, Голландия, Польша и др. Все сорта и гибриды отличаются хозяйственно ценными признаками, требованиями к микроклимату, устойчивостью к поражениям болезнями и повреждению вредителями, урожайностью и вкусовыми качествами плодов.

Для сортов и гибридов томата защищенного грунта требования гораздо выше, чем для открытого грунта. Они должны обладать высокой урожайностью. Также плоды должны иметь товарный вид и высокую биологическую и вкусовую ценность. Для защищенного грунта, в частности для зимних остекленных теплиц, лучше рекомендовать гибриды F1 с полудетерминантным и индетерминантным типом роста, т. к. они при простой формировке дают высокий общий урожай [1, 2, 3].

Объект исследований: гибриды сливовидной формы томата в условиях защищенного грунта, выращиваемые методом малообъемной технологии.

Предмет исследований: морфологические особенности гибридов томата в защищенном грунте, урожайность овощной продукции.

Цель исследования – дать сравнительную комплексную хозяйственно-морфологическую оценку плодам томата для защищенного грунта в условиях УП «Минский парниково-тепличный комбинат».

Опыты по исследованию продуктивности различных гибридов томата проводились в условиях защищенного грунта по малообъемной технологии (на гидропонике) в УП «Минский парниково-тепличный комбинат» в двух оборотах 1-й продленный оборот с 10.12.2020-03.11.2021 и второго продленного оборота с 05.12.2021 г. до 13.11.2022 г.

Схема опыта предусматривала изучение следующих гибридов:

1. Сармат F1 – контроль.
2. Фанто F1.
3. Роминдо F1.
4. Джакомо F1.

Контрольным вариантом был выбран гибрид Сармат F1 российской селекции фирмы Гавриш. Для сравнения были взяты гибриды производства Нидерланды – Роминдо F1, российского производства Гавриш – Фанто F1, а также Джакомо – эксклюзивный сорт японской компании Саката. Все гибриды являются среднеспелыми с генеративным типом развития. Семена закупаются у официальных представителей на территории Республики Беларусь. Все используемые семена принадлежат к гибридам, включенным в государственный реестр сортов Республики Беларусь. Предпосевная обработка семян не проводилась, т. к. они прошли обработку на фирме-производителе. Опыт закладывался по методике ВНИИ овощеводства. Схема посадки рассады томата 100 x 40 см. Общая площадь делянки – 13,5 м², учетная – 9,0. Повторность опыта трехкратная, что соответствовало требованиям методики полевого опыта [4, 5, 6].

В период вегетации томата с использованием соответствующих методик [4, 5, 6] определяли:

✓ массу 1 плода томата – весовым методом на весах среднего класса точности с наибольшим пределом взвешивания не более 1 кг, погрешностью $\pm 0,5$ г;

✓ урожайность – весовым методом.

Основные экспериментальные данные в исследованиях подвергались статистической обработке с использованием дисперсионного анализа в программе EXCEL.

Овощная культура – томат – является факультативным самоопылителем, т. е. в одном цветке есть и мужские органы, и женские органы

генеративного развития. Продуктивной частью томата считают ягоду, но при этом относят томат к овощным культурам. Плод томата – это сочная многогнездная ягода разнообразной формы и массы. Масса мелких томатов составляет 20-50 г, средних – до 100-110 г, крупными считают томаты свыше 100 г, но иногда можно встретить плоды массой до 800 г.

В результате наших исследований было установлено, что средняя масса сливовидных томатов к началу созревания составила 98-114 г (таблица 1).

Таблица 1 – Средняя масса 1 плода томата

Гибрид	Масса 1 плода томата (среднее из 10), г		
	2021 г.	2022 г.	Среднее
1. Сармат F1 – контроль	110	112	106
2. Фанто F1	95	100	98
3. Роминдо F1	112	116	114
4. Джакомо F1	110	110	110

При этом довольно крупные и выровненные плоды массой 112-116 г были получены у гибрида Роминдо. Масса плода гибрида Джакомо составила 110 г, что на 4 г больше, чем у гибрида Сармат (в среднем за 2 года). Самыми мелкими плодами – 95-100 г – за период вегетации выделялся гибрид Фанто F1. В период уборки хорошо заметно, что плоды крупнее в промежуток с апреля по май, это приблизительно 1-7 кисть и становятся более мелкие летом. В осенний период можно наблюдать увеличение размера плода.

Как результат, различное формирование количества плодов в соцветиях на растениях томата и их средняя масса оказали влияние на урожайность культуры, выраженную, как принято в тепличном овощеводстве, в килограммах с 1 м². В результате исследований было установлено, что средняя урожайность томата составила 20,35-29,00 кг/м² (таблица 2).

Как видно из приведенных данных, максимальной урожайностью – 29,0 кг томатов с 1 м² – выделялся гибрид Роминдо (в среднем за 2 года), при этом прибавка составила 8,25 кг/м². Самая низкая урожайность у гибрида Джакомо – 20,35 кг/м², что ниже контрольного варианта на 0,4 кг/м².

Таблица 2 – Урожайность томата

Гибрид	Урожайность, кг/м ²			Прибавка	
	2021 г.	2022 г.	среднее	кг/м ²	%
1. Сармат F1 – контроль	20,5	21,0	20,75	-	-
2. Фанто F1	25,0	25,2	25,10	4,35	20,9
3. Роминдо F1	29,8	28,2	29,00	8,25	39,8
4. Джакомо F1	20,1	20,6	20,35	-0,40	-1,9
НСР ₀₅	0,79	0,57			

В результате исследований, проведенных в 2020-2022 гг. в защищенном грунте УП «Минский парниково-тепличный комбинат» на гибридах томата, можно сделать вывод, что самые крупные и выровненные сливовидные плоды массой 114 г были получены у гибрида Роминдо с максимальной урожайностью 29,00 кг томатов с 1 м² в среднем за 2 года, при этом прибавка составила 39,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А.А. Современные технологии производства овощей в Беларуси / А.А. Аутко, Ю.М. Забара, М.Ф. Степура и др. – Молодечно: тип. «Победа», 2005. – 272 с.
2. Алексахин, В.И. Овощеводство открытого грунта / В.И. Алексахин, Р.А. Андреева, Ю.П. Антонов и др. – М.: Колос, 1984. – 336 с.
3. Гавриш, С.Ф., Галкина С.Н. Томат: возделывание и переработка. — М.: Росагропромиздат, 1990. — 190 с.
4. Прижиленская, И.Б. Методологии и методы исследования культуры. – Мн.: Проспект. 2020. – 88 с.
5. Дружкин, А.Ф. Основы научных исследований в агрономии. Часть 2. Биометрия. / А.Ф. Дружкин, З.Д. Ляшенко, М.А. Панина – Саратов, 2009. – 70 с.
6. Литвинов, С.С. «Методика полевого опыта в овощеводстве» / С.С. Литвинов – Россельхозакадемия, 2011. – ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства», 2011 – 256 с.

УДК 635.132:632.51.038

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ ОСОТА ЖЕЛТОГО И ПРОСА КУРИНОГО В ПОСЕВАХ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ

Белоусов Н. М., Волчкевич И. Г.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Сорные растения в посевах моркови столовой в разной степени угнетают рост и развитие культуры, влияют на получаемый урожай и качество корнеплодов. Снижение урожая и качества продукции является основным показателем, характеризующим вред, причиняемый сорными растениями. Согласно литературным данным, наличие 5 шт./м² мари белой снижают урожай корнеплодов на 10,7 т/га, щирицы запрокинутой – на 7,3 т/га, горца почечуйного – 4,0 т/га, 1 растение/м² бодяка щетинистого снижает урожай на 8,0 т/га [2].

Полное уничтожение сорняков экономически нецелесообразно, более эффективным способом считается удержание их численности на безопасном уровне. Для этого важное значение имеет определение биологического порога вредности, который подразумевает уровень

засоренности посевов, при превышении которого начинается достоверное снижение урожая.

По данным маршрутных обследований посевов моркови столовой, установлено, что доминирующими из однодольных малолетних сорных растений является просо куриное (*Echinochloa crusgalli* L. Beauv.), из двудольных многолетних – осот желтый (*Sonchus arvensis* L.). В Республике Беларусь в посевах моркови столовой биологический порог вредности данных видов сорняков не определен, что послужило целью для проведения исследований по изучению взаимосвязи между степенью засоренности и урожайностью моркови столовой.

Исследования проводили в посевах моркови столовой (Нанчонг F1) на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 4-кратной повторности с размером опытной делянки 1,7 м², учетной – 1,0 м². Расположение делянок рендомизированное. Формирование необходимой плотности сорняков проводили вручную с удалением лишних. Сформированное количество сорных растений (0; 1; 3; 5; 10; 15 шт./м²) поддерживалось весь период вегетации культуры. Перед уборкой урожая сорняки удаляли с делянок и взвешивали надземную массу. Порог вредности определяли путем сравнения урожайности корнеплодов в вариантах с различной плотностью растений и в контрольном варианте (с прополкой). Обработку данных проводили методом дисперсионного анализа [1] с помощью надстройки для программы Excel.

В результате исследований установлено, что с увеличением численности осота полевого и проса куриного в посевах с 1 по 15 шт./м² возрастает их вегетативная масса: у осота – с 126,1 до 1747,5 г/м², проса – с 62,0 до 789,0 г/м², что в результате негативно сказывается на формировании урожая корнеплодов.

При произрастании в посевах 1 шт./м² осота полевого урожайность моркови снижалась на 78,2 ц/га (14,2 %), с увеличением численности до 3-5 шт./м² – на 93,9-134,3 ц/га (17,5-25,0 %), 10-15 шт./м² – на 233,9-302,5 ц/га (43,6-56,4 %) в сравнении с вариантом с ручной прополкой (536,8 ц/га). При численности проса куриного 1 шт./м² урожай корнеплодов снижался на 28,3 ц/га (4,8 %), 3 и 5 шт./м² – на 86,1 и 99,8 ц/га (14,5-16,8 %), 10-15 шт./м² – на 114,4-265,8 ц/га (19,3-44,8 %), в сравнении с вариантом с ручной прополкой (593,3 ц/га). В результате оценки полученных данных, биологический порог вредности осота полевого в посевах моркови столовой в условиях текущего сезона составил 2,1 шт./м², проса куриного – 8,7 шт./м².

Зависимость между урожайностью моркови столовой и засоренностью (численностью и массой сорняков) описана с использованием уравнения регрессии. Выявлено, что в 95,0 и 96,4 % случаев

урожайность корнеплодов зависела от численности, а в 96,2 и 95,0 % случаев – от массы проса куриного и осота полевого соответственно. При увеличении засоренности посевов моркови столовой 1 растением/м² осота желтого урожайность корнеплодов снижается на 18,71 ц/га, на 1 г/м² – 0,16 ц/га; просом куриным – 15,23 ц/га по численности и 0,30 ц/га по массе сорняка.

Таким образом, биологический порог вредоносности осота желтого и проса куриного в посевах моркови столовой в условиях вегетационного сезона 2023 г. составляет 2,1 и 8,7 шт./м². Коэффициент вредоносности осота желтого достигает 18,71 ц/га по численности и 0,16 ц/га по массе, проса куриного – по численности 15,23 ц/га и вегетативной массе 0,30 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Литвинов, С. С. Вредоносность и конкурентоспособность сорных растений в посевах моркови / С. С. Литвинов, Д. С. Акимов// Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2017. – № 9. – С. 47-50.

УДК 633.854.78:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРАМИНИЦИДА ХИЛЕР, МКЭ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Бобович А. Н.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

В посевах подсолнечника для борьбы с сорной растительностью в основном используется довсходовая обработка почвенными гербицидами, эффективность которых зависит от погодных условий, поэтому приходится проводить дополнительные обработки в течение вегетации. Отдельное место в гербицидной защите занимает борьба со злаковыми сорными растениями.

В связи с этим целью исследования являлось изучение эффективности гербицида Хилер, МКЭ (квизалофоп-П-тефурил, 40 г/л).

Опыты проводились согласно «Методическим указаниям по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь» (2007) в полевых мелкоделечных опытах (ОАО Агро-Мотоль, Ивановский район, Брестская область). Агротехника возделывания культуры общепринятая для данной зоны. Мероприятия по уходу за посевами – в соответствии с

интенсивной технологией. Способ применения гербицидов – поделачное опрыскивание, расход рабочего раствора – 300 л/га, сроки применения гербицидов – в фазе 2-4 листьев у проса куриного и при высоте пырея ползучего 10-15 см. Схема опыта представлена в таблице.

Перед обработкой гербицидами численность проса куриного составляла 86,0 шт./м². Через месяц после обработки его численность и вегетативная масса в эталоне Миура, КЭ в нормах расхода 0,4 и 0,8 л/га снижалась на 89,1-95,2 %. В вариантах с применением гербицида Хилер, МКЭ в норме расхода 0,75 л/га – на 92,5 и 93,4 %, в норме расхода 1,0 л/га – на 95,4 и 95,7 % соответственно, при численности проса куриного в контроле 174 шт./м² и вегетативной массе 2019 г/м².

Численность пырея ползучего перед обработкой гербицидами составляла 27 стеблей/м². Через месяц после обработки численность и вегетативная масса пырея ползучего в эталоне Миура, КЭ в нормах расхода 0,8 и 1,0 л/га снижалась на 91,8-96,9 % и 97,3-98,2 %, в вариантах с применением гербицида Хилер, МКЭ в нормах расхода 1,0 и 1,5 л/га на 95,9-98,2 % и 98,6-98,8 % соответственно, при численности пырея ползучего в контроле 73 стеблей/м² и вегетативной массе 511 г/м² (таблица).
Таблица – Эффективность гербицида Хилер, МКЭ в посевах подсолнечника

Вариант	Эффективность, % по снижению		Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
	численности	массы			
Просо куриное					
Без применения гербицида*	174	2019	48,8	24,3	–
Миура, КЭ (0,4 л/га) – эталон	89,1	92,1	50,4	26,8	2,5
Миура, КЭ (0,8 л/га) – эталон	94,3	95,2	49,6	27,2	2,9
Хилер, МКЭ (0,75 л/га)	92,5	93,4	49,5	26,9	2,6
Хилер, МКЭ (1,0 л/га)	95,4	95,7	50,2	27,4	3,1
Пырей ползучий					
Без применения гербицида*	73	511	48,8	24,3	–
Миура, КЭ (0,8 л/га) – эталон	91,8	96,9	49,6	27,2	2,9
Миура, КЭ (1,0 л/га) – эталон	97,3	98,2	50,7	27,4	3,1
Хилер, МКЭ (1,0 л/га)	95,9	98,2	50,2	27,4	3,1
Хилер, МКЭ (1,5 л/га)	98,6	98,8	50,9	27,6	3,3
НСР ₀₅			1,8	2,9	

*Примечание – * в варианте без применения гербицида указаны численность (шт./м²) и масса (г/м²)*

Расчеты хозяйственной эффективности гербицида Хилер, МКЭ показали, что за счет его применения достоверно сохранено 2,6-3,3 ц/га маслосемян подсолнечника.

Таким образом, применение гербицида Хилер, МКЭ (квизалофоп-П-тефурил, 40 г/л) в посевах подсолнечника позволило снизить численность и вегетативную массу проса куриного на 92,5-95,7 %, пырея ползучего – 95,9-98,8 % соответственно.

УДК 620.95 (476)

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Бобрик И. Е.

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

Человечество все чаще задумывается над проблемой возможных последствий использования невозобновляемых источников энергии, пропагандируя идею перехода на альтернативные ее виды. Ветроэнергетические и гелиоустановки относятся являются наиболее распространенными в мире возобновляемым источникам энергии, но далеко не исчерпывающими в списке.

Французский агроном Жан Пен в далеком 1970 г. разработал технологию переработки остатков древесной и кустарниковой растительности, используя повсеместно распространенный в природе процесс гниения. Данный способ активно используется в странах Европы (Австрия, Германия, Франция), где имеет распространенное название «Биомейлер» (Biomeiler). В других странах уровень развития данной технологии находится на стадии пилотных проектов. При этом отмечается высокий уровень соответствия метода правилам биокибернетической системы. Основным его преимуществом является использование местных возобновляемых источников энергии (преимущественно древесных отходов, которые обычно не просто утилизировать), отсутствие потребности в сложных вспомогательных сооружениях и практически отсутствие работ по обслуживанию.

Биомейлер это система получения тепла из биомассы или специальной компостной кучи, т. к. основана на принципе компостирования. Во время этого процесса аэробные бактерии преобразуют органические вещества. Если в компосте кроме целлюлозы (древесных отходов) будут присутствовать азотистые вещества (в виде навоза или других органических отходов), то в работу включается более широкий спектр бактерий, а биореактор начинает выделять метан, который можно использовать как дополнительный источник топлива. Оптимальным

соотношением считают наличие около 25 % «зеленого» компоста и 75 % «коричневого древесного».

Существует немало скептиков, указывающих на неактуальность применения биомейлера в нашем регионе, ссылающихся в первую очередь на неподходящие климатические условия, связанные с существенным понижением температуры в зимний период. Однако все больше встречается ученых и заинтересованных практиков, склоняющихся к тому, что метод получения тепла от разложения биомассы можно адаптировать к условиям республики. Как энергосберегающая технология может быть использована для улучшения микроклимата в животноводческих и бытовых помещениях, обогрева построек и жилых домов, нагрева воды. При этом необходимо учитывать ряд обстоятельств.

Биомасса должна иметь достаточный размер для предотвращения быстрой потери тепла и влаги, если эксплуатация планируется в холодный период года. Количество сырья, составляющее по массе 50 т, или занимающее объем 120 м³ (куча примерно 5 м в диаметре и 2,5 м в высоту), обеспечивает стабильную работу в зимние месяцы и способно производить постоянно 240 л воды в час температурой около 60 °С, что приравнивается к мощности 10 кВт/ч и позволяет экономить 6-8 т жидкого топлива в год.

Биомейлер для своей работы требует кислород, поэтому заглубленное размещение меньшего количества органики или обустройство утепляющего ограждения повлечет дополнительные расходы на обеспечение подвода воздуха.

Необходимо учитывать, что весь биоматериал понадобится в конкретное время, что создает некоторую сложность. Также необходимо планировать время запуска биореактора, несмотря на то что его стабильная работа может длиться 10 и более месяцев.

Для компостирования важно соблюсти правильное соотношение азота и углерода. Если много азотистых компонентов, то температура нарастает быстрее, выделяется много аммиака, который губит бактерии. Процессом можно управлять увлажнением сырья или его охлаждением отбирая дополнительное тепло. Для чего необходимо решить проблему его аккумуляции. Возможно использование гибридного биореактора, производящего также биогаз.

Изучение мирового опыта использования биомейлера для производства энергии указывает на его перспективность и необходимость изучения вопросов адаптации в условиях нашей республики, что позволит расширить энергонезависимость, снизить экологическую нагрузку на окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Как использовать тепло, выделяемое силосом или компостом, для отопления фермы? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agbz.ru/articles/teplo-vydelyaemoe-silosom-ili-kompostom-dlya-otopleniya-fermy>. – Дата доступа: 12.02.2024.
2. Der Biomeiler „Klassik“ wird in einem Durchgang, Batch, aus holzigem frischen Grünschnitt aufgebaut. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://native-power.de/en/native-power/calculate-size-your-biomeiler>. – Дата доступа: 10.02.2024.

УДК 631.51:631.467:631.442

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ АГРОПРИЕМОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

Богатырева Е. Н., Серая Т. М., Кирдун Т. М.

РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

г. Минск, Республика Беларусь

Применяемые агротехнологии могут в значительной степени сказаться на состоянии микробного сообщества почвы. Огромный пул почвенных микроорганизмов осуществляет множество биологических процессов в почве, в т. ч. определяя направленность и интенсивность трансформации соединений углерода и азота, что, в конечном итоге, влияет на характер питания растений. На сегодняшний день в Республике Беларусь изменение численности основных групп почвенных микроорганизмов в разных слоях дерново-подзолистых почв при разных приемах их обработки в зависимости от систем удобрения мало изучено, что актуализировало проведение данной работы.

Полевые опыты заложены на опытных полях, расположенных в ПРУП «Э/б им. Котовского» на среднеокультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве и в ОАО «Гастелловское» на высококультуренной дерново-подзолистой суглинистой почве. После уборки солому измельчали и равномерно распределяли по делянкам. Затем согласно схеме опытов вносили удобрение микробиологическое «Жыцень» в дозе 3 л/га или компенсирующую дозу азота в виде КАС и задисковывали. Через две недели в 1-м блоке проводили вспашку, во 2-м – дискование в один след. Фосфорные и калийные удобрения внесены под основную обработку почвы, азотные – в три подкормки: в начале ранневесенней вегетации, в фазы первого узла и флаг-листа (из расчета $N_{70+40+40}$ на супесчаной почве и $N_{90+40+50}$ на суглинистой). В варианте с внесением 40 т/га подстилочного навоза КРС на супесчаной почве дозы внесения азота в первые две подкормки были на 10 кг/га ниже и составили $N_{60+30+40}$; на суглинистой – только в первую подкормку доза азота была

снижена на 30 кг/га, всего внесено $N_{60+40+50}$. В течение вегетации растений озимой пшеницы почвенные образцы поделаночно отбирали весной в фазу кушения (главный побег и 2 побега кушения) (1-й отбор), в фазу выхода флаг-листа перед подкормкой азотными удобрениями посевов (2-й отбор) и в фазу созревания (перед уборкой) (3-й отбор). Численность микроорганизмов учитывали методом посева последовательных разведений почвенной суспензии на соответствующие твердые питательные среды.

В супесчаной почве наиболее высокая численность аммонификаторов (2520 тыс. КОЕ/г почвы) отмечена в блоке со вспашкой в слое 10-20 см в фазу выхода флаг-листа озимой пшеницы при органоминеральной системе удобрения с запашкой чистой соломы; амилोलитиков (4515 тыс. КОЕ/г почвы) и целлюлозолитиков (656 тыс. КОЕ/г) – в эту же фазу в слое 0-10 см при минеральной системе удобрения по вспашке и органоминеральной с обработкой соломы удобрением Жыщень по дискованию соответственно. Максимальное количество актиномицетов (9371 тыс. КОЕ/г почвы) и олигокарбофилов (7613 тыс. КОЕ/г почвы) в супесчаной почве отмечено в блоке со вспашкой в слое 10-20 см перед уборкой при системе удобрения с запашкой соломы и при ее обработке удобрением Жыщень в слое 0-10 см соответственно; автохтонных микроорганизмов (4725 тыс. КОЕ/г почвы) – в этом же блоке в слое 0-10 см в фазу выхода флаг-листа при минеральной системе удобрения; олигонитрофилов (5919 тыс. КОЕ/г почвы) – при дисковании в слое 0-10 см весной в начале вегетации при органоминеральной системе удобрения с обработкой соломы КАС.

По опыту в суглинистой почве при органоминеральной системе удобрения с обработкой соломы удобрением Жыщень в блоке с дискованием в слое 0-10 см установлена максимальная численность целлюлозолитических микроорганизмов (551 тыс. КОЕ/г почвы) – в фазу выхода флаг-листа, аммонификаторов (5854 тыс. КОЕ/г почвы) и амилोलитиков (4778 тыс. КОЕ/г почвы) – весной в начале вегетации озимой пшеницы, а также при этой системе удобрения автохтонных микроорганизмов (5880 тыс. КОЕ/г почвы) – по вспашке в слое 10-20 см тоже в начале вегетации. Максимум численности актиномицетов (8033 тыс. КОЕ/г почвы) и олигокарбофилов (7560 тыс. КОЕ/г почвы) в этой почве обнаружен по вспашке в слое 10-20 см и по дискованию в слое 0-10 см соответственно в предуборочный период при органоминеральной системе удобрения с заделкой чистой соломы; олигонитрофилов (7954 тыс. КОЕ/г почвы) – по вспашке в слое 10-20 см в фазу выхода флаг-листа при минеральной системе удобрения.

Установлено, что зависимость между урожаем зерна и численностью представленных групп микроорганизмов в пахотном слое дерново-подзолистых почв по этапам органогенеза озимой пшеницы в большинстве случаев существенна или близка к таковой на протяжении всего срока наблюдений.

УДК 633.521:631.527.524.86

СЕЛЕКЦИЯ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПАСМО SEPTORIA LINICOLA (SPEG.)

Богдан Т. М., Богдан В. З., Литарная М. А.

РУП «Институт льна»

аг. Устье, Оршанский район, Республика Беларусь

Современное сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность предъявляют жесткие требования к технологичности сортов. Однако устойчивость к болезням часто бывает важнее селекции на продуктивность и качество продукции, т. к. ее отсутствие может свести к нулю все другие достижения селекционеров при создании сорта [1]. По степени распространенности и вредоносности пасмо (септориоз) занимает одно из первых мест среди болезней льна-долгунца. Распространение пасмо во многом зависит от метеоусловий года [1].

Цель исследований – создание и отбор относительно устойчивых к пасмо *Septoria linicola* (Speg.) генотипов льна-долгунца с использованием инфекционно-провокационного фона.

Исследования проводили в северо-восточной части Республики Беларусь. Почва дерново-подзолистая, развивающаяся на среднем лесовидном суглинке, подстилаемой с глубины около 1 м мореным суглинком. Агрохимические показатели опытного участка: кислотность почвы pH – 4,5, содержание подвижного фосфора P_2O_5 – 106,7 мг/кг почвы, содержание обменного калия K_2O – 220,3 мг/кг почвы.

Закладку гибридного питомника F₄, уход, учеты проводили согласно разработанным методикам [2, 3]. Первая половина вегетационного периода льна-долгунца (всходы – цветение) в 2023 г. проходила в сухих условиях (ГТК = 0,41), вторая (цветение – созревание) – в условиях избыточного увлажнения (ГТК = 3,10). В начале вегетации поражение пасмо было слабое, встречалось на единичных растениях, проявляясь в виде коричневых пятен на семядольных листочках. Среднее распространение пасмо в этот период составило 4,4 %; в предуборочный – 69,7 %.

Комплексная иммунологическая оценка растений льна-долгунца питомника F₄ позволила объединить генотипы гибридных комбинаций и образцы в три группы в зависимости от скорости накопления инфекции. К I группе отнесены гибриды и образцы, образующие некротический тип реакции на внедрение патогена в течение всего вегетационного периода. Площадь под кривой развития болезни (ПКРБ) находилась в пределах 120,8-348,8 усл. ед. Среди комбинаций наиболее устойчивыми к патогену были Лада × Гамма (ПКРБ = 120,8 усл. ед.), Талер × Гамма (137,6 усл. ед.), Талер × Персей (170,4 усл. ед.), образцы Парус (208,0 усл. ед.), Персей (216,8 усл. ед.), Гамма (228,8 усл. ед.) и др.

Ко II группе отнесены гибриды и сорта, медленно накапливающие инфекцию. Площадь под кривой развития болезни находилась в пределах 355,2-760,8 усл. ед. В питомнике F₄ это самая многочисленная группа, включающая все остальные образцы и гибриды: образец Синичка, генотипы комбинации (Василек × Melina) × Эден, образец Василек, генотипы комбинации Добрыня × × China 1 TMR1919 и др.

В III группу вошел восприимчивый сорт-индикатор КЛН-1 (ПКРБ = 943,2 усл. ед.) как умеренно накапливающий инфекцию.

Таким образом, на данном этапе селекционного процесса работа ведется с генотипами льна-долгунца I и II группы, характеризующимся относительной устойчивостью к септориозу, замедленным типом поражения, которые представляют практическую ценность для селекции в качестве источников горизонтальной устойчивости к пасмо.

Уровень устойчивости к пасмо отражен в показателе индекс устойчивости (ИУ) (у образца-контроля Белоснежка принят ИУ = 1). Данный показатель варьировал от 0,91 (Лада × Гамма) до 7,1 (КЛН-1). Генотипы, вошедшие в I группу, имели индекс устойчивости в пределах от 0,91 (Лада × Гамма) до 2,63 (Арамис). Генотипы II группы – от 2,67 (образец Синичка) до 5,73 (образец Suzanne). Анализ показал, что генотипы комбинации Лада × Гамма были более устойчивыми к пасмо, чем образец-контроль устойчивости Белоснежка.

Проведенная фитооценка селекционного материала питомника F₄ позволила выделить 30 элитных растений из комбинаций Лада × Гамма, Талер × Гамма, Талер × Персей, Эверест × Синичка, (Alizee × Bertelin) × Эден, Синичка × China 1 TMR1919, обладающие относительной горизонтальной устойчивостью к пасмо, которые будут задействованы в дальнейшем селекционном процессе, направленном на создание пасмоустойчивых сортов льна-долгунца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курчакова, Л. Н. Эколого-генетические аспекты устойчивости к септориозу (пасмо) в селекции льна-долгунца: автореф. дис... д-ра с-х наук: 06.01.05. / Л. Н. Курчакова; ВНИИЛ. – Москва, 2009. – 44 с.

2. Лошакова, Н. И. Методические указания по фитопатологической оценке устойчивости льна-долгунца к болезням / Н. И. Лошакова, Т. В. Крылова, Л. П. Кудрявцева // Россельхозакадемия, ВНИИ льна. – Москва, 2000. – 52 с.
3. Кудрявцева, Л. П. Методические рекомендации по оценке льна на горизонтальную устойчивость к возбудителю пасмо (септориозу) / Л. П. Кудрявцева, Н. И. Лошакова, Н. С. Соколова. – Тверь, 2011.

УДК 633.853.494«321»:632.954:632.51

КОНТРОЛЬ ОДНОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕРБИЦИДА ГАЛОШАНС, КЭ

Богомолова И. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Одной из причин, лимитирующих биологический потенциал продуктивности ярового рапса, как и других сельскохозяйственных культур, является засоренность посевов. Известно, что средние потери урожая маслосемян от сорных растений, особенно в изреженных посевах, достигают 15 %. При плохих почвенных условиях или вследствие засушливой погоды после сева этот показатель может быть и выше (до 50 %) [1]. Для агроценозов ярового рапса характерен смешанный тип засорения с преобладанием двудольных видов. Однако в последние годы наметилась тенденция к увеличению количества злаковых сорных растений (просо куриное – *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., мятлик однолетний – *Poa annua* L., метлица обыкновенная – *Apera spica-venti* (L.) Burv.), а также падалицы зерновых культур. Несмотря на достаточно широкий перечень разрешенных к применению противозлаковых гербицидов поиск и изучение эффективности новых препаратов по-прежнему актуальны, поскольку применение препаратов на основе различных действующих веществ препятствует возникновению резистентности у сорных видов.

С целью расширения ассортимента граминицидов для контроля однолетних злаковых сорных растений в посевах ярового рапса нами изучалась эффективность препарата Галошанс, КЭ (галаксифоп-Р-метил, 104 г/л) в норме расхода 0,5 л/га. Исследования проводили в 2022 г. и 2023 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки, Минский район) в посевах ярового рапса сорта Верас в соответствии с методическими указаниями [2].

В вегетационном сезоне 2022 г. в посевах ярового рапса перед обработкой гербицидами численность проса куриного составляла

63,0 шт./м², мятлика однолетнего – 2,0 шт./м². Через 30 дней после обработки гербицидом Галошанс, КЭ численность проса куриного снизилась на 92,8 %, вегетативная масса уменьшилась на 95,0 %, в эталонном варианте с препаратом Малибу 104, КЭ – на 94,0 и 97,2 %. Биологическая эффективность гербицида Галошанс, КЭ против мятлика однолетнего составила 98,2 % по численности и 98,0 % по массе. После обработки препаратом Малибу 104, КЭ эти показатели составили 94,0 и 96,8 %.

В результате применения гербицида Галошанс, КЭ в норме расхода 0,5 л/га достоверно сохраненный урожай семян составил 21,2 % по сравнению с вариантом без обработки, в эталонном варианте Малибу 104, КЭ (0,5 л/га) – 18,2 %.

В 2023 г. в посевах ярового рапса перед применением гербицидов в среднем по вариантам опытов произрастало 65,7 шт./м² проса куриного и 2,3 шт./м² мятлика однолетнего. При применении гербицида Галошанс, КЭ (0,5 л/га) гибель проса куриного составила 87,0 %, вегетативная масса уменьшилась на 92,1 %, в варианте с обработкой препаратом Малибу 104, КЭ (0,5 л/га) – 82,5 и 84,1 %. Эффективность препарата Галошанс, КЭ по снижению численности мятлика однолетнего составила 88,9 %, массы – 90,5 %. В варианте с граминицидом Малибу, КЭ численность данного вида снизилась на 84,4 %, вегетативная масса уменьшилась на 88,7 %.

В результате снижения засоренности в варианте с гербицидом Галошанс, КЭ сохранено 12,5 % урожая семян, в эталонном варианте – 10,2 %.

Таким образом, в результате двухлетних исследований (2022-2023 гг.) эффективности граминицидов в посевах ярового рапса установлена их высокая гербицидная активность. Через месяц после применения препарата Галошанс, КЭ численность однолетних злаковых сорных растений снизилась на 87,0-98,2 %, вегетативная масса уменьшилась на 90,5-98,0 %. В эталонном варианте эти показатели составили 82,5-94,0 и 84,1-97,2 %. Снижение засоренности однолетними злаковыми сорными растениями в годы исследований в результате применения гербицида Галошанс, КЭ позволило сохранить 12,5-21,2 % урожая семян ярового рапса по сравнению с вариантом без применения гербицида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Перспективы повышения эффективности защиты растений в Республике Беларусь на 2021-2030 гг. / С. В. Сорока, Е. А. Якимович // Защита растений в условиях перехода к точному земледелию = Plant protection in the transition to precision farming : материалы междунар. науч. конф. (г. Прилуки, 27-29 июля 2021 г.) / Нац. акад. наук

Беларуси, Науч.-практ. центр по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск: Колорград, 2021. – С. 7-20.

2. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская / Несвиж, 2007. – 58 с.

УДК 633.2.031

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЛАКОВЫХ СЕНОКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ НА ОСНОВЕ БЕЛОРУССКОГО СОРТА КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО ВЫДАТНЫ

Боровская Т. Н., Голубцова Н. П.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебский район, Республика Беларусь

В последние годы в кормопроизводстве активно развивается интенсивное многоукосное использование травостоев. Многоукосное использование луговых травостоев в сочетании с интенсивной системой удобрения позволяет получить в течение сезона 3-4 урожая зеленой массы с содержанием 15-17 % сырого протеина [1]. В травосмеси, применяемые для создания высокопродуктивных культурных сенокосов, включают травы, обладающие высокой питательностью, хорошей отавностью и переваримостью животными [2]. Злаковые травы дают более устойчивые, высокие урожаи зеленой массы и лучшего качества при посеве их в смеси с бобовыми травами [3].

По схеме опыта удобрения вносились: контроль (без внесения удобрений); K_{90} – под зябь, P_{40} – под предпосевную обработку почвы (фон); в последующих вариантах на фоне фосфорно-калийных удобрений вносился азот после каждого укоса в норме N_{30} , N_{60} , N_{90} .

За два года сенокосного использования травостоев в первый год пользования проведено два укоса, а во второй год пользования проведено три укоса травостоев.

Анализируя полученные двухлетние данные, следует отметить, что урожайность зеленой массы костреца в чистом виде во второй год пользования выше, чем в первый, на 2-20 % в зависимости от нормы высева и нормы внесения азота, травостоев костреца с овсяницей тростниковой – от 2 до 8 % (таблица).

В среднем за два года урожайность костреца в чистом виде составила 272,7-490,0 ц/га. При сравнении разных норм высева костреца с нормой высева 3 млн. семян на гектар сформировал урожай зеленой массы на 2-7 % выше, чем с нормой высева 5 млн./га. Вариант злаковой смеси

с участием овсяницы тростниковой, норма высева которой 5 млн. семян на гектар, выше на 2-10 % варианта с нормой высева 3 млн./га.

При сравнении урожайности зеленой массы костреца в чистом виде с другими вариантами травостоя следует отметить, что добавление злакового компонента – овсяницы тростниковой с нормой высева 3 млн. семян на гектар – позволяет повысить урожайность зеленой массы от 8 до 14 % к варианту посева костреца в чистом виде с нормой высева 3 млн. семян на гектар. Травостой костреца и овсяницы тростниковой 5 млн. семян на гектар выше от 14 до 19 % варианта костреца в чистом виде с той же нормой высева (таблица).

Таблица – Продуктивность злаковых сенокосных травостоев 2022-2023 гг.

Вариант	Средняя урожайность за 2 года					
	ЗМ, ц/га	СВ, ц/га	СП, ц/га	ОЭ, ГДж/га	К. ед., ц/га	СП, %
Кострец – 3 млн./га						
Контроль	278,2	57,4	8,2	59,3	56,5	14,4
PK	325,7	64,8	9,7	69,5	66,2	14,6
N30	361,5	72,3	12,5	77,3	73,6	15,9
N60	438,0	85,8	15,1	93,7	89,2	16,7
N90	490,0	97,7	18,0	104,0	99,0	17,2
2. Кострец – 5 млн./га						
Контроль	272,7	56,3	8,1	58,3	55,6	14,5
PK	309,3	62,4	9,6	66,1	63,0	14,8
N30	340,7	68,0	11,7	73,0	69,5	16,7
N60	409,1	81,5	14,6	87,4	83,3	17,2
N90	479,0	96,4	18,0	102,0	97,1	17,6
3. кострец – 3 млн./га + овсяница тростниковая – 3 млн./га						
Контроль	314,5	68,9	9,1	58,1	55,3	13,6
PK	353,7	75,2	10,2	65,2	62,1	13,8
N30	420,9	89,5	13,3	78,0	74,3	14,9
N60	479,2	100,1	14,9	79,3	87,0	15,4
N90	565,6	116,3	18,4	104,7	99,7	15,8
4. кострец – 3 млн./га + овсяница тростниковая – 5 млн./га						
Контроль	342,2	73,2	10,1	60,1	58,0	14,0
PK	384,3	81,0	11,2	68,7	65,5	14,1
N30	438,9	87,7	14,0	80,2	76,4	15,6
N60	529,5	104,4	17,5	96,7	92,2	16,1
N90	572,6	112,2	20,0	104,8	99,8	16,9

ЛИТЕРАТУРА

1. Зотов, А. А. Адаптивные ресурсосберегающие технологии создания и использования высокопродуктивных сенокосов / А. А. Зотов, П. Н. Комахин // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С. 81-101.
2. Веретенников, Н. Г. Формирование элементов продуктивности пастбищных агрофитоценозов / Н. Г. Веретенников, С. В. Яковлева // Земледелие. – 2008. – № 1. – С. 19-20.

3. Шлапунов, В. Н. Кормовое поле Беларуси: монография / В. Н. Шлапунов, В. С. Цыдик. – Барановичи, 2003.

УДК 633.2.031

СОЗДАНИЕ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ ТРАВСТОЕВ СЕНОКОСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ БЕЛОРУССКОГО СОРТА КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО ВЫДАТНЫ

Боровская Т. Н., Голубцова Н. П.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебский район, Республика Беларусь

При создании кормовой базы необходимо расширять ассортимент кормовых культур, создавать высокопродуктивные сеяные сенокосы и пастбища и рационально их использовать. В травосмеси, применяемые для создания высокопродуктивных культурных сенокосов, включают травы, обладающие высокой питательностью, хорошей отавностью и переваримостью животными [1]. Злаковые травы дают более устойчивые, высокие урожаи зеленой массы и лучшего качества при посеве их в смеси с бобовыми травами. В нашей стране широко изучены различные виды злаковых и бобовых трав, имеющие большое кормовое значение. Однако в состав травосмесей при создании сеяных травостоев необходимо включать, помимо традиционных видов трав, новые перспективные виды и сорта с более высоким и стабильным уровнем урожайности, питательности и устойчивых к интенсивному использованию.

За два года сенокосного использования проведено три укоса в бобово-злаковых травостоях.

В бобово-злаковых травостоях с участием люцерны посевной наблюдалась такая же тенденция и почти во всех вариантах. Урожайность зеленой массы травостоев второго года пользования выше – от 2 до 11 %. В вариантах опыта с клевером луговым напротив наблюдается снижение урожайности зеленой массы, т. к. во второй год пользования произошло массовое выпадение клевера лугового из травостоя. Урожайность зеленой массы в 2023 г. была на 15-30 % ниже урожая 2022 г., в зависимости от нормы высева и внесенного азота (таблица).

Таблица – Продуктивность бобово-злаковых сенокосных травостоев 2022-2023 гг.

Вариант	Средняя урожайность за 2 года					
	ЗМ, ц/га	СВ, ц/га	СП, ц/га	ОЭ, ГДж/га	К.ед., ц/га	СП, %
5. кострец – 3 млн./га + люцерна посевная – 3,6 млн./га						
Контроль	470,9	93,3	16,1	94,3	89,8	17,6
PK	515,6	101,0	18,9	103,3	98,5	18,2
N30	558,1	109,8	22,0	112,0	106,7	19,7
N60	571,0	112,0	23,2	114,6	109,1	20,3
N90	589,2	119,1	25,0	118,2	112,6	20,9
6. кострец – 3 млн./га + люцерна посевная – 6 млн./га						
Контроль	501,4	99,0	19,3	98,0	93,3	18,7
PK	552,6	109,5	21,2	107,8	102,8	18,8
N30	601,2	117,4	24,1	117,6	112,0	20,2
N60	618,2	123,1	26,8	121,0	115,3	21,0
N90	628,4	124,3	27,9	122,8	117,0	21,8
7. кострец – 3 млн./га + клевер луговой – 3 млн./га						
Контроль	444,7	82,8	15,0	89,2	85,0	16,5
PK	518,1	96,6	17,1	104,1	99,1	16,7
N30	564,1	104,5	18,9	113,1	107,8	17,2
N60	571,2	106,8	20,4	114,6	109,2	18,1
N90	574,6	106,3	21,5	115,3	109,9	18,6
8. кострец – 3 млн./га + клевер луговой – 5 млн./га						
Контроль	506,9	97,4	17,6	100,9	95,2	17,4
PK	544,5	105,6	18,7	106,5	101,4	17,7
N30	610,3	114,7	21,8	119,4	113,8	18,1
N60	641,3	122,4	23,4	125,5	119,5	18,8
N90	646,9	121,8	24,6	126,7	120,7	19,4

Урожайность зеленой массы бобово-злакового травостоя костреца безостого с нормой высева 3 млн./га + люцерна посевная 6 млн./га на 7-10 % выше варианта опыта с нормой костреца 3 млн./га + люцерны 3,6 млн./га. Посев костреца с нормой высева 3 млн. семян на гектар и клевера лугового 5 млн./га сформировал урожай зеленой массы на 5-13 % выше варианта с нормой высева клевера 3 млн./га.

Анализируя полученные данные урожайности зеленой массы с добавлением бобового компонента люцерны в сравнении с кострцом в чистом виде, следует отметить, что увеличение урожайности варьируется от 23 до 45 %. В вариантах с бобовым компонентом клевером луговым урожайность выше на 23-46 %.

Среди изучаемых травосмесей наибольший урожай зеленой массы в среднем за два года пользования получена при посеве бинарной смеси костреца безостого 3 млн./га с клевером луговым 5 млн./га, при норме внесения азота 90 кг/га – 646,8 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веретенников, Н. Г. Формирование элементов продуктивности пастбищных агрофитоценозов / Н. Г. Веретенников, С. В. Яковлева // Земледелие. – 2008. – № 1. – С. 19-20.

УДК 631.878:633.15:631.559

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРИРОДНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ МИКРОТОРФ

Бородин П. В., Синевич Т. Г., Зимина М. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кукуруза является важнейшей продовольственной, кормовой и технической культурой. Благодаря высокой урожайности, кормовым достоинствам эта культура широко возделывается в нашей стране. В последние годы посевная площадь кукурузы в республике превысила 1 млн. га. Кукуруза относится к типу интенсивных культур с высоким потреблением питательных веществ. Для реализации потенциала урожайности кукурузы и получения максимальной урожайности в конкретных почвенно-климатических условиях эта культура на протяжении всего периода вегетации требует полного обеспечения необходимыми питательными веществами. Внедрение научно обоснованных способов применения удобрений, оптимизация питания растений макро- и микроэлементами должны способствовать повышению продуктивности кукурузы и обеспечению животноводческой отрасли сбалансированными по минеральному составу кормами. В последние годы на рынке появляются новые виды эффективных удобрений для некорневых подкормок. Их применение в технологии возделывания кукурузы обуславливает возможность получения высокой продуктивности с более низкой себестоимостью [1].

Целью исследований являлось установить влияние природного органического удобрения Микроторф на продуктивность гибрида кукурузы ДКС 3050.

Исследования проводились в 2023 г. на опытном поле УО «ГГАУ». Кукуруза возделывалась на дерново-подзолистой связносупесчаной почве. Почва опытного участка характеризовалась слабокислой реакцией среды, повышенным содержанием гумуса, подвижных форм фосфора и калия. Предшественником кукурузы являлась яровая пшеница. Подготовку почвы, посев и уход за посевами проводили в соответствии с технологическим регламентом возделывания культуры. Под культуру вносились только минеральные удобрения в следующих дозах: азотные –

90 кг/га в основное внесение и 40 кг/га в подкормку (4-6 листьев), фосфорные – 60 кг/га, калийные – 120 кг/га.

Агрометеорологические условия в 2023 г. отклонялись от среднелетних значений как по температуре, так и по количеству выпавших осадков. Весь вегетационный период наблюдалось превышение фактической температуры, количество осадков было ниже климатической нормы, кроме августа.

Исследования проводились по следующей схеме:

1. Контроль (без удобрений);
2. N₁₃₀ P₆₀ K₁₂₀ – фон;
3. Фон + Микроторф (4 л/га + 4 л/га).

Удобрение Микроторф применяли в некорневую подкормку в дозе 4 л/га в два срока: в фазу 6-8 листьев и в фазу 8-10 листьев.

Удобрение Микроторф – это природное органическое удобрение, имеющее рН 7,35, влажность 90,95 %, содержащее сухой остаток 9,05 %, золы 7,6 %, в т. ч.: аминокислоты – 3,32 мг/л, N – 627,7 мг/л, P – 96 мг/л, K – 3604,3 мг/л, а также микроэлементы, мг/кг от сухого остатка: Ni – 0,07, Co – 0,02, Sr – 0,01, Ba – 7,20, Zn – 64,82, Cu – 41,06, Mn – 60,30, Sn – 0,01, Mo – 0,71.

В исследованиях установлено, что применение удобрения Микроторф способствует увеличению продуктивности кукурузы. Прибавка урожайности зерна культуры составила 41,6 ц/га относительно контрольного варианта и 7,9 ц/га относительно фонового варианта. На контрольном варианте урожайность кукурузы составила 38,1 ц/га, применение природного органического удобрения Микроторф в две некорневые подкормки позволило получить 79,7 ц/га зерна кукурузы.

Анализ химического состава и качественных показателей зерна кукурузы показал, что совместное внесение минеральных удобрений и удобрения Микроторф повышает содержания азота, фосфора, калия, сырого протеина и крахмала в зерне. Однако в сравнении с фоновым вариантом удобрение Микроторф не оказало существенного влияния на данные показатели.

Таким образом, изучение природного органического удобрения Микроторф на посевах кукурузы, возделываемой на зерно на дерново-подзолистой связносупесчаной почве в агрометеорологических условиях 2023 г., показало, что урожайность культуры повышается на 11,0 % в сравнении с фоновым вариантом. На химический состав и качественные показатели зерна кукурузы изучаемое удобрение не оказывало существенного влияния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние разных систем удобрения на агроэкономическую эффективность возделывания кукурузы на зерно на дерново-подзолистой супесчаной почве / Т. М. Серая и [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2019. – № 2(63). – С. 90-102.

УДК 633.111«324»:631.526.325

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ F1 ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Бородич Е. А., Живлюк Е. К., Михайлова С. К., Янкевич Р. К.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Срок жизни сортов в производственных условиях составляет 5-6 лет. Поэтому необходим постоянный поиск нового исходного материала, обладающего комплексом ценных биологических и хозяйственных признаков.

В 2021 г. из Национального банка семян генетических ресурсов хозяйственно полезных растений были получены сорта озимой мягкой пшеницы словацкой селекции, которые использовались для получения гибридов.

Исследования проводились на опытном поле УО СПК «Путришки» Гродненского района по общепринятой для селекционных исследований методике и агротехнике возделывания озимой мягкой пшеницы. В качестве контроля высевался сорт Гирлянда.

Цель работы – изучение особенностей наследования признаков продуктивности колоса у гибридов первого поколения от скрещивания словацких сортов с сортами различного селекционного происхождения.

В 2021 г. вовлечение в гибридизацию сортов словацкой селекции Genoveva и Veldava дало две новые гибридные комбинации: Genoveva × Кредо и Veldava × Еврофит. Полученные гибриды были оценены по элементам продуктивности колоса и рассчитаны показатели гипотетического, истинного и конкурсного гетерозисов, определен коэффициент доминирования. В селекционно-генетических исследованиях расчет различных видов гетерозиса позволяет дать всестороннюю оценку гибриду и в определенной степени позволяет судить о ценности полученного гибрида.

Наследование признаков продуктивности зависит от закономерностей изменчивости и их наследования в первом поколении гибридов.

Проявление гетерозиса по тем или иным признакам продуктивности является конкретным свойством каждой комбинации.

Расчет показателей гипотетического гетерозиса у гибрида Veldava × Еврофит показал превышение признаков гибрида над средними значениями признаков родительских форм почти по всем показателям структуры урожайности колоса. Так, по длине колоса, числу зерен с колоса и массе 1000 зерен гипотетический гетерозис составлял от 32,6 до 38,3 %. Особенно существенно было превышение гибрида над родительскими формами по массе зерна с колоса – 80,0 %. При этом число колосков в колосе было меньшим по отношению к среднему значению родительских форм – гетерозис отсутствовал, его значение было отрицательным. В селекционных исследованиях определяют и величину истинного гетерозиса, который позволяет более объективно судить о селекционной ценности полученного гибрида. Следует отметить, что гибрид Veldava × Еврофит превосходил лучшую родительскую форму по признакам длины колоса, числа зерен в колосе, массы зерна с колоса и массы 1000 зерен. Значения истинного гетерозиса по данным признакам достигали 27,2-63,6 %. Конкурсный гетерозис показывает, что новый гибрид значительно превосходит контроль Гирлянда по длине колоса, числу колосков в колосе, числу зерен в колосе, массе зерна с колоса (23,1-34,3 %), но уступает по крупности зерна (-4,4 %).

Гибрид Genoveva × Кредо отличается высокими значениями признаков продуктивности колоса как по сравнению со средними значениями признаков родительских форм, так и по отношению к лучшей родительской форме, а также контрольному сорту Гирлянда. Значения всех трех гетерозисов были положительными и изменялись от 15,8 % по числу колосков в колосе до 94,1 % по массе зерна с колоса при гипотетическом гетерозисе, от 12,4 до 50 % – при истинном. Значения конкурсного гетерозиса были еще более существенны – от 21,6 % по массе 1000 зерен до 135,7 % по массе зерна с колоса.

Такие высокие показатели гипотетического и истинного гетерозисов говорят о сверхдоминировании, обусловленном взаимодействием как аллельных, так и неаллельных генов.

Для доказательства данного вывода нами был рассчитан коэффициент доминирования. Коэффициент доминирования характеризует степень фенотипического проявления одного или нескольких доминантных генов, детерминирующих развитие данного количественного признака, и показывает, во сколько раз величина признака у гибридов первого поколения превышает среднее его значение у растений родительских форм и чем обусловлено проявление гетерозиса.

По всем признакам, за исключением числа колосков в колосе у гибрида Veldava × Еврофит значения коэффициента доминирования значительно превышают +1, что подтверждает явление

сверхдоминирования по признакам продуктивности колоса у новых гибридов, полученных с использованием сортов словацкой селекции. Использование их в комбинациях скрещивания обеспечивает существенное увеличение показателей продуктивности колоса у гибридов F1 озимой мягкой пшеницы. Эти гибриды высеяны под урожай 2023 г. и исследования будут продолжаться.

УДК 631.8:631.453:631.445.4

УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА БЕЛОГО ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ

Брескина Г. М.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Курский федеральный аграрный научный центр»
г. Курск, Российская Федерация

Работ по применению микробиологических препаратов в растениеводстве в настоящее время достаточно много [1-3]. Некоторые авторы выявляют положительное действие биологических препаратов на рост и развитие растений [4, 5], а другие не получают стального положительного результата [6, 7], но есть и работы с отрицательными результатами [8]. Все это приводит к необходимости для более глубокого и детального исследования влияния современных биологических препаратов на свойства почвы, урожайность культур и сохранность почвенных ресурсов. В настоящее время не изученным остается и вопрос применения побочной продукции сельскохозяйственных культур, как органических удобрений, под посевы люпина белого, а также использование микробиологических препаратов в течение вегетации культуры для увеличения ее урожайности и продуктивности.

Опыт по изучению влияния микробиологических препаратов-деструкторов на качество чернозема типичного и продуктивность культур был заложен в 2018 г. на опытном поле ФГБНУ «Курский ФАНЦ», расположенном в Курской области Медвенского района с. Панино. В опыте применялись микробиологические препараты на основе почвенного гриба *Trichoderma* (препарат I) и бактерий (рода *Lactobacillus*) (препарат II). Во избежание конфликта интересов марки препаратов и наименование производителей не указываются, в качестве азотных удобрений вносили аммиачную селитру.

Размер делянки – 240 м² (4 х 60), учетная площадь – 152 м² (4 х 38), количество вариантов – 7, повторность 3-кратная. Технология возделывания изучаемых культур основывалась на общепринятой в регионе.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль; 2. Измельченная побочная продукция (ПП); 3. ПП + 10 кг д. в. N на 1 т растительных остатков; 4. ПП + известь 1,5 т/га; 5. Обработка семян микробиологическими (МБП) препаратами (препарат I – 2 л/т + препарат II – 1 л/т) + обработка МБП почвы перед посевом (препарат I – 5 л/га + препарат II – 2 л/га) + обработка МБП посевов 2 раза в течение вегетации (в фазе всходов и фазе ветвления препарат I 2 л/га + препарат II 1 л/га) + после уборки урожая обработка измельченной побочной продукции культуры МБП (препарат I 5 л/га + препарат II 2 л/га) – (агробиотехнология-3); 6. Агробиотехнология-3 + 10 кг д. в. N на 1 т ПП – (агробиотехнология-4); 7. Агробиотехнология-3 + известь 1,5 т/га – (агробиотехнология-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. Содержание обменного кальция составляло 22,0-23,3 мг-экв./100 г почвы, подвижных (по Чирикову) форм фосфора и калия – 8,8-12,0 мг/кг и 9,7-11,2 мг/кг соответственно, общего азота (по Кьельдалю) – 0,22-0,23 %, обменного аммония (по методу ЦИНАО (ГОСТ 26487-85) – 10,9-13,2 мг/кг, нитратного азота (по методу Гранвальд-Ляжу) – 4,8-5,1 мг/кг почвы.

Учет урожая люпина осуществляли вручную с метровых учетных площадок в трехкратной повторности [9], оценку развития растений и определение биологической урожайности культуры проводили, используя «Методику государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [10], массу 1000 зерен, натуру зерна определяли по общепринятым методикам [11]. Экспериментальные данные обрабатывали методами математической статистики с использованием программных средств Microsoft office EXCEL 2010.

В 2023 г. в научно-производственном опыте по изучению микробиологических препаратов возделывался люпин белый на зерно (*Lupinus albus L.*) сорта Дега, с осени в качестве органических удобрений под культуру была внесена измельченная побочная продукция (солома) овса ярового.

Урожайность люпина белого зависела от агробиотехнологий, применяемых в опыте. Так, на контрольном варианте и варианте с побочной продукцией урожайность культуры составляла 2,59 и 2,58 т/га соответственно. При внесении азотных удобрений для усиления минерализации растительных остатков наблюдается незначимое увеличение урожайности на 0,26 т/га, или 10,0 %, по сравнению с контрольным вариантом.

Самым эффективным оказался вариант 5 (агробиотехнология-3). Урожайность зерна люпина на данном варианте составляла 3,75 т/га, что значимо выше на 1,16 т/га, чем на контроле (при НСР₀₅ = 0,61 т/га). Применение микробиологических препаратов в комплексе с азотными (вариант 6) позволило получить 2,93 т/га зерна, данная урожайность выше контроля на 0,34 т/га. Применение извести позволило получить 3,24 т/га зерна люпина, на 0,65 т/га больше, чем на контроле (при НСР₀₅ = 0,61 т/га), а совместное внесение микробиологических препаратов и извести (агробиотехнология-5) обеспечило невысокую прибавку урожайности люпина белого всего на 0,1 т/га по сравнению с контролем.

Качество зерна белого люпина зависело от агроприемов, применяемых в опыте. Самая низкая масса 1000 штук зерен выявлена на контрольном варианте – 300,83 г. На всех остальных вариантах отмечается значимое увеличение массы 1000 зерен по сравнению с контролем. Применение микробиологических препаратов без (агробиотехнология-3) и азотом (агробиотехнология-4) позволили сформировать достаточно крупное зерно, так рассматриваемый показатель вырос на 34,03 г и на 28,37 г соответственно по сравнению с контролем при НСР₀₅ = 13,22 г. На трех вариантах опыта массы 1000 штук зерен практически не различались, это вариант 2, 4 и 7, но были значимо выше, чем на контроле. Самое крупное зерно формировалось на варианте с азотными удобрениями. Масса 1000 штук зерен на данном варианте составляла 341,83 г, что выше контроля на 41,0 г (при НСР₀₅ = 13,22 г).

Натура зерна на контрольном варианте составляла всего 770,03 г/л. Применение микробиологических препаратов в агробиотехнологии-3 и с азотом в агробиотехнологии-4 значимо повысило натуру зерна люпина на 9,79 и 8,73 г/л при НСР₀₅ = 5,61 г/л, а внесение азотных удобрений – на 27,32 г/л.

Таким образом, использование микробиологических препаратов способствовало увеличению урожайности культур по сравнению с контролем. Применение агробиотехнологии-5, агробиотехнологии-3 и агробиотехнологии-5 обеспечило даже при избыточном увлажнении повышение урожайности гречихи, по сравнению с контролем, на 34–35 %, а агробиотехнологии-3 и агробиотехнологии-5 – на 71 %. При использовании побочной продукции с азотом выявлено повышение урожайности гречихи на 56 %. Применение агробиотехнологии-3 способствовало существенному повышению урожайности люпина белого на 45 % по сравнению с контролем. Использование микробиологических препаратов без (агробиотехнология-3) и с азотом (агробиотехнология-4) обеспечило формирование значимо более крупного зерна люпина белого, по сравнению с контролем, и значимо повысило натуру зерна. При этом зерно с

наилучшими качествами формировалось на варианте с азотными удобрениями. Положительное влияние на повышение урожая зерна изучаемых культур оказало внесение с измельченной побочной продукцией извести 1,5 т/га или 10 кг д. в. N на 1 т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Русакова, И. В. Эффективность биопрепарата Органит Стерн как деструктора соломы / И. В. Русакова // Владимирский земледелец. – 2022. – № 4 (102). – С. 38-43. – DOI: 10.24412/2225-2584-2022-4-38-43
2. Влияние обработки растительных остатков сельскохозяйственных культур биопрепаратами на подвижные гумусовые вещества чернозема типичного слабоэродированного / Н. П. Масютенко [и др.] // Земледелие. – 2020. – № 5. – С. 14-18. – DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10504.
3. Нековал, С. X. Более эффективно защищать картофель биопрепаратами / С. X. Нековал // Аграрная наука. – 2020. – № 7-8. – С. 116-117.
4. Бурлакова, С. В. Оценка защитного действия биофунгицидов и их влияние на рост проростков в начальный период онтогенеза яровой пшеницы / С. В. Бурлакова, Н. Г. Влащенко // Агрохимия. – 2021. – № 10. – С. 68-73.
5. Влияние биопрепаратов на почвенное органическое вещество, структурное и биологическое состояние чернозема типичного слабоэродированного: коллективная монография / Н.П. Масютенко [и др.]. – Курск: ФГБНУ «Курский ФАНЦ», 2022. – 217 с.
6. Богатырева, Е. В. Эффективность соломоразлагающих биопрепаратов в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Е. В. Богатырева // Достижение науки и техники АПК. – 2014. – № 9. – С. 31-33.
7. Черепухина, И. В. Зависимость эффективности использования соломы зерновых культур с дополнительными компонентами от погодных условий года / И. В. Черепухина, Н. В. Безлер, М. В. Колесникова // Агрохимия. – 2019. – №6. – С. 64-71.
8. Doran, J. W. Soil health and sustainability / J. W. Doran, M. Sarrantonio, M. A. Liebig // *Advances in Agronomy*. – 1996. – Vol. 56. – P. 1-54.
9. Доспехов, Б. А. Практикум по земледелию / Б. А. Доспехов, И. П. Васильев, А. М. Туликов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1989. – Вып. 2. – 194 с.
11. Беркутова, Н. С. Методы оценки и формирование качества зерна / Н. С. Беркутова. – М.: Росагропромиздат. 1991. – 206 с.

ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМАТИКИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В ЗЕРНОХРАНИЛИЩАХ БЕЛАРУСИ

Бречко Е. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

В условиях Беларуси кукуруза возделывается на зерно, силос и семена. Вместе с тем анализ динамики посевных площадей культуры, возделываемой на зерно в сельскохозяйственных предприятиях за последние 7 лет (2014-2021), показал увеличение в 2 раза (от 112 до 222 тыс. га). Данная тенденция отразилась и на увеличении валового сбора (от 576 до 1148 тыс. т) и урожайности (от 44,0 до 65,3 ц/га) [1].

Однако после уборки урожая зерно может храниться в течение различного периода в разных условиях и зачастую подвержено вредоносному воздействию вредителей запасов, обитающих в зернохранилищах.

Анализ литературных источников показал, что в сопредельных государствах доминантными видами, причиняющими вред зерну кукурузы, являются членистоногие из класса Насекомые (Insecta) отрядов Жесткокрылые (Coleoptera), Чешуекрылые (Lepidoptera) и класса Паукообразные (Arachnida) отряда Акариформные клещи (Acarina). Широко распространены такие жесткокрылые насекомые, как рисовый (*Sitophilus oryzae* L.) и амбарный (*S. granarius* L.) долгоносики, суринамский мукоед (*Oryzaephilus surinamensis* L.), булавоусый (*Tribolium castaneum* Herbst) и малый мучной (*Tribolium confusum* Duv.) хрущаки, зерновой точильщик (*Rhyzopertha dominica* F.), при повреждении которыми зерно теряет всхожесть на 30-65 %.

Из чешуекрылых насекомых вредоносными являются зерновая моль (*Sitotroga cerealella* Oliv.) и южная амбарная огневка (*Plodia interpunctella* Hbn.). При питании гусениц зерно кукурузы становится непригодным для продовольственных, семенных и фуражных целей. Мучной клещ (*Acarus siro* L.) повреждает зерно кукурузы, выедая зародыш и делая его непригодным для использования на семена [2, 3].

Поэтому важнейшая задача для защиты зерна кукурузы от вредителей – выявить присутствие в нем насекомых и клещей как можно раньше, до того, как они успели размножиться и нанести экономически значимый вред.

В настоящее время существует стандартный (традиционный) метод определения зараженности зерна, описанный в нормативном

документе ГОСТ 13586.3-2015 [4]. Метод представляет собой последовательное выполнение следующих действий: ручной отбор точечных проб, составление объединенных проб, выделение средних проб массой по 2 кг, просеивание их на ситах, выявление, идентификация и подсчет вредителей (насекомых и клещей) с последующим расчетом суммарной плотности зараженности (СПЗ).

Однако данный метод имеет существенные недостатки: отбор точечных проб в партиях зерна в складских помещениях является достаточно трудоемкой операцией, со сниженной достоверностью и чувствительностью определения зараженности. Вместе с тем существуют современные методы обнаружения членистоногих, свободно передвигающихся в насыпях зерна с помощью ловушек [5].

В связи с этим актуальным является совершенствование методов мониторинга путем изучения уровня эффективности ловушек различного типа и конфигурации для отлова вредителей запасов из отрядов Жесткокрылые, Чешуекрылые и Акариформные клещи. Наибольший интерес представляют ловушки «приманки» (феромонные) и «просчеты» («западня»). Известно, что феромономониторинг позволяет на 5-10 дней раньше других наблюдений регистрировать обнаружение целевого вида вредителя.

Таким образом, вышеизложенное подтверждает важность рассматриваемой проблематики по совершенствованию методов мониторинга вредителей запасов, позволяющих определять формирование видового богатства, структуру фауны, уровень плотности, СПЗ, что повысит достоверность результатов и будет способствовать принятию научно обоснованных решений по защите зерна кукурузы в период хранения от членистоногих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. буклет / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.]. – Минск: [б. и.], 2023. – 36 с.
2. Что такое амбарные вредители кукурузы. Какой вред наносят зерну и как бороться в 2024 [Электронный ресурс] // Агроэксперт-Трейд. – Режим доступа: <https://agroexp.com.ua/chto-takoe-ambarnye-vrediteli-kukuruzu>. – Дата доступа: 11.01.2024.
3. Вредители кукурузного зерна в складах [Электронный ресурс] // РГАУ-МСХА: зооинженерный факультет. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/vrediteli-kukuruznogo-zerna-v-skladax/>. – Дата доступа: 11.01.2024.
4. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб (с поправками): ГОСТ 13586.3-2015. – Введ. 01.07.2016. – М.: Стандартинформ, 2016. – 15 с.
5. Зерновые и бобовые заготовленные. Руководство по выявлению заражения беспозвоночными паразитами с помощью ловушек: ГОСТ ISO 16002–2013. – Введ. 01.01.2017. – М.: Стандартинформ, 2016. – 15 с.

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДА БРИСК НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Известно, что сахарная свекла в период вегетации поражается многочисленными болезнями. Наиболее распространенными и вредоносными в годы исследований являлись церкоспороз и мучнистая роса. Болезни сахарной свеклы являются фактором значительного снижения и ухудшения ее качества. Помимо непосредственного снижения роста и продуктивности растения, болезни способны вызывать накопление в корнях вредных веществ, оказывающих при переработке корнеплодов на сахар отрицательное влияние на технологические процессы сахарования [1].

Целью исследований являлось установление влияния фунгицида Бриск на технологические качества корнеплодов сахарной свеклы в производственных условиях.

Производственные испытания проводились в 2021-2022 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой, подстилаемой моренным суглинком почве в СПК им. Сенько Гродненского района. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта почвы указывает на ее пригодность для возделывания сахарной свеклы. Почва характеризуется повышенным содержанием гумуса, реакцией среды близкой к нейтральной, повышенным содержанием подвижных форм фосфора и средним – калия. По содержанию микроэлементов почва имеет среднюю обеспеченность.

При возделывании сахарной свеклы использовалась интенсивная технология возделывания.

Существующая в хозяйстве технология возделывания сахарной свеклы предусматривала внесение $N_{80+60}P_{70}K_{240}$, двукратной подкормки сахарной свеклы микроэлементами Максибор 2 кг/га + Поликом-Свекла 2,0 л/га.

В исследовании изучали фунгицид Бриск, КЭ (дифеноконазол, 250 г/л + пропиконазол, 250 г/л) с нормой препарата 0,25 и 0,3 л/га. Внесение фунгицида проводилось при появлении первых признаков церкоспороза.

В исследованиях установлено положительное влияние фунгицида на урожайность корнеплодов сахарной свеклы. Урожайность корнеплодов сахарной свеклы в варианте с применением фунгицида Бриск с нормой расхода 0,3 л/га составила 908 ц/га, что на 37 ц/га выше, чем на

контрольном варианте, а с нормой расхода 0,25 л/га составила 914 ц/га + 43 ц/га к контрольному варианту (+4,9 %).

Исследуемый фунгицид Бриск, кроме урожайности, существенное влияние оказал на качественные показатели, в частности на сахаристость корнеплодов. Сахаристость корнеплодов в годы исследований была выше базисной (16 %) и колебалась в пределах 16,72 % на контрольном варианте и 17,22-17,23 % на вариантах с внесением фунгицида Бриск в норме 0,25 и 0,3 л/га.

Важным является содержание мелассообразующих веществ, т. е. калия, натрия и содержание «вредного азота» (α -аминного азота). Присутствие этих веществ мешает экстракции кристаллизованного сахара, остающегося в определенных количествах в мелассе.

Данные исследований свидетельствуют, что применение фунгицида Бриск не оказало существенного влияния на содержание α -аминного азота, натрия и калия в корнеплодах сахарной свеклы.

При анализе потерь сахара в мелассе наблюдались следующие закономерности. На контрольном варианте без применения фунгицида потери сахара в мелассе составили 2,09 %. В вариантах с внесением фунгицида Бриск потери сахара в мелассе были выше контрольного варианта и составили 2,13 и 2,18 %.

Расчетный выход сахара в опыте при обработке посевов сахарной свеклы фунгицидом Бриск составил 13,80-13,66 т/га, а на контрольном варианте без применения фунгицида – 12,74 т/га.

Анализируя данные, полученные в ходе исследований, можно сказать, что применение фунгицида Бриск в норме 0,25 и 0,3 л/га играет важную роль в сохранении урожайности на 37-43 ц/га, сахаристости корнеплодов на 0,50-0,51 %, что в итоге привело к увеличению выхода сахара с 1 га на 0,92-1,06 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Путилина, Л. Н. Формирование технологического качества и продуктивности сахарной свеклы в результате действия современных фунгицидов / Л. Н. Путилина, Н. А. Лазутина // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2021. – № 1. – С. 38-51.

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ И РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ ЧЕРЕШНИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Бруйло А. С., Олецкая И. Л.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Плодоводство в Беларуси – одна из важнейших сельскохозяйственных отраслей, специализирующаяся на возделывании плодовых и ягодных культур. Реализация государственных программ (целевая программа развития плодоводства на 2004-2015 гг., программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 гг.) во многом определила современную структуру сектора и его состояние в целом [1].

По данным на конец 2020 г., площадь многолетних плодовых насаждений на территории нашей страны составляла 91,0 тыс. га, в т. ч. 61,7 тыс. га под семечковыми культурами, 15,2 тыс. га под косточковыми и 14,1 тыс. га под ягодными. Наибольшую экономическую значимость представляют сады интенсивного типа, которые массово закладывались и закладываются в фермерских хозяйствах и сельскохозяйственных организациях, производящих высококачественную плодово-ягодную продукцию как для поставок в торговые сети страны, так и на экспорт [2].

Несмотря на высокие инвестиции в закладку и возделывание, а также значительные риски (птицы, климатические условия в зимне-весенний период и в течение вегетативного сезона), важное место в увеличении сбалансированного продовольствия нашей страны принадлежит производству косточковых культур, в частности черешне.

Черешня представляет особую ценность и значимость для промышленного плодоводства как плодовая древесная порода, дающая самые ранние урожаи. Кроме того, она отличается исключительно высокой скороплодностью и потенциальной урожайностью.

Распространение таких косточковых культур, как черешня, все больше увеличивается в структуре промышленных насаждений, производителей разных форм собственности.

Основными странами-импортерами косточковых культур в Беларусь выступают Турция, Испания, Молдова, Ливан и Греция. В период 2018-2020 гг. объем импорта косточковых культур ежегодно варьировал в пределах 38,4-77,6 тыс. т, причем можно отметить тенденцию к его снижению. Однако, несмотря на все возрастающие темпы производства и поступления продукции, проблема самообеспечения населения

республики свежей черешней белорусского производства еще актуальна. Главной причиной этого является крайне низкая урожайность существующих садов, которая, в среднем по республике, составляет 4-6 т/га [1].

Одним из основных путей решения указанной выше проблемы является совершенствование системы минерального питания деревьев черешни, определение оптимальных доз основного удобрения и некорневое применение комплексных водорастворимых удобрений.

В доступной нам литературе не удалось обнаружить конкретных и четких рекомендаций по системе удобрения черешни, представлены данные, которые не позволяют построить систему питания черешни таким образом, чтобы в полной мере удовлетворить все требования, предъявляемые ею.

Роль некорневых подкормок комплексными водорастворимыми удобрениями достаточно широка и многогранна. Показано, что некорневые подкормки комплексными удобрениями позволяют нивелировать действие абиотических факторов среды, оказывают непосредственное влияние на зимо-, морозо- и засухоустойчивость плодовых деревьев. Особую актуальность приобретает некорневое внесение удобрений при возделывании садов интенсивного типа, где оптимизация и интенсификация агротехники возделывания способствует истощению почвы и значительному выносу питательных веществ урожаем. Кроме этого, возможно снижение доз вносимого основного удобрения при использовании некорневых подкормок водорастворимыми удобрениями в черешневом саду при условии получения высоких урожаев товарных плодов оптимального качества данной культуры. Данный тип удобрений содержит большое количество питательных веществ, в т. ч. азот, фосфор, калий, магний, кальций, и микроэлементы: бор, цинк, марганец, молибден, сера и др. Также комплексные удобрения обладают высокой растворимостью и тем самым хорошо поглощаются растениями в конкретные периоды их роста и развития [3].

Таким образом, несмотря на достаточную степень изученности отдельных аспектов проблемы применения макро- и микроэлементов в плодоводстве, и по настоящее время отсутствуют конкретные и четкие рекомендации как по основному удобрению (дозы, соотношения и сочетания НРК, сроки и способы их внесения), так и по некорневому внесению водорастворимых комплексных удобрений (оптимальные концентрации их рабочих растворов, кратность и сроки (фазы) проведения обработок), эффективность которых в черешневых садах интенсивного типа Республики Беларусь не изучена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васеха, В. В. Некоторые показатели развития плодородия в Республике Беларусь / В. В. Васеха // Пути повышения эффективности современного плодородия: материалы Междунар. науч. конф., а/г. Самохваловичи, 21-23 августа 2018 г. / Ин-т плодородия; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2018. – 10 с.
2. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2020 / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редкол.: И. В. Медведева (председатель) [и др.]. – Минск, 2020. – 8 с.
3. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапа. – Минск: Белорус. Наука, 2007. – 390 с.

УДК 634.711:631.8

ПРИГОДНОСТЬ РАСТЕНИЙ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ К МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ УДОБРЕНИЙ

Бруйло А. С., Чайчиц А. В.

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

Существующий ассортимент и технологии возделывания ремонтантной малины в настоящее время являются актуальным вопросом научных исследований, поскольку не в полной мере соответствуют требованиям производителей ягодной продукции. На наш взгляд, это в значительной степени сдерживает распространение данной ягодной культуры.

Поскольку малина считается одной из наиболее трудоемких и затратных ягодных культур, одним из наиболее актуальных вопросов является повышение пригодности растений к механизированной уборке. Кроме этого, разработана «модель сорта», в которой показатели пригодности растений малины к механизированной уборке считаются приоритетными. Рассмотрим влияние доз применяемых удобрений в рамках этой модели [1, 2].

Показатели пригодности растений малины ремонтантной к механизированной уборке представлены в таблице.

Таблица – Пригодность к механизированной уборке растений малины ремонтантной

Вариант опыта	Годы проведения исследований	Пригодность к механизированной уборке урожая		
		высота «модельного куста», м	ширина «модельного куста», см	габитус «модельного куста», балл
Модель сорта для механизированной уборки ягод	-	1,4-1,50	30-40	4,5-5,0
1. Контроль	2020	1,2	25	4,7
	2021	1,32	28	4,4
	в среднем за 2 года	1,26	27	4,6
2. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (Фон 1)	2020	1,22	26	4,7
	2021	1,32	31	4,3
	в среднем за 2 года	1,27	29	4,5
3. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + N ₃₀	2020	1,23	26	4,7
	2021	1,35	32	4,4
	в среднем за 2 года	1,29	29	4,6
4. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + N ₃₀₊₃₀	2020	1,21	26	4,7
	2021	1,32	31	4,3
	в среднем за 2 года	1,27	29	4,5
5. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (Фон 2)	2020	1,21	27	4,8
	2021	1,38	32	4,4
	в среднем за 2 года	1,30	30	4,6
6. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₁₈₀₊₃₀	2020	1,23	27	4,8
	2021	1,30	33	4,4
	в среднем за 2 года	1,27	30	4,6
7. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₁₈₀ N ₃₀₊₃₀	2020	1,26	29	4,9
	2021	1,42	37	4,5
	в среднем за 2 года	1,34	33	4,7
8. N ₉₀ P ₁₈₀ K ₂₄₀ (Фон 3)	2020	1,25	28	4,8
	2021	1,41	38	4,6
	в среднем за 2 года	1,33	33	4,7
9. N ₉₀ P ₁₈₀ K ₂₄₀ + N ₃₀	2020	1,28	30	4,9
	2021	1,45	41	4,8
	в среднем за 2 года	1,37	36	4,9
10. N ₉₀ P ₁₈₀ K ₂₄₀ + N ₃₀₊₃₀	2020	1,22	26	4,7
	2021	1,30	30	4,5
	в среднем за 2 года	1,26	28	4,6

Анализируя цифровой материал таблицы, следует отметить, что высота «модельного куста», определяющего пригодность к механизированной уборке, в 2020 г. изменялась от 1,2 (контроль) до 1,28 м (9-й вариант опыта – N₉₀P₁₈₀K₂₄₀ + N₃₀). На наш взгляд, внесение азотной подкормки в дозе 30 кг/га д. в-ва способствовало такому увеличению

высоты «модельного куста». В 2021 г. высота растений малины ремонтантной в вариантах опыта варьировала от 1,32 (контроль) до 1,45 м (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$). В среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.) высота растений «модельного куста» варьировало от 1,26 (контроль) до 1,37 м (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$). Несколько уступали этому показателю значения растений малины ремонтантной в 7-м ($N_{90}P_{135}K_{180}N_{30+30}$) – 1,34 м и 8-м ($N_{90}P_{180}K_{240}$ (Фон 3)) вариантах опыта – 1,33 м, а наименьшими оно оказалось в контрольном варианте (1,26 м).

В погодно-климатических условиях 2020 г. внесение удобрений ни в одном из вариантов опыта не способствовало увеличению высоты растений малины ремонтантной по критерию «высота модельного куста», определяющего пригодность к механизированной уборке. В 2021 г. агроклиматические условия сложились так, что внесение удобрений в 7-м ($N_{90}P_{135}K_{180}N_{30+30}$), 8-м ($N_{90}P_{180}K_{240}$ (Фон 3)) и 9-м ($N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$) вариантах опыта способствовало увеличению высоты растений до такой степени, что они практически соответствовали критерию «высота модельного куста», определяющего их пригодность к механизированной уборке по этому показателю. В среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.) высота растений в вариантах 7-м, 8-м и 9-м вариантах опыта практически соответствовала «модели сорта для механизированной уборки ягод» по критерию «высота модельного куста».

Ширина куста растений малины ремонтантной в 2020 г. варьировала от 25 (контроль) до 30 см (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$), в 2021 г. – от 28 (контроль) до 41 см (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$). В среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.) ширина куста варьировала от 27 (контроль) до 36 см (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$). Несколько уступали этому показателю значения растений малины ремонтантной в 7-м и 8-м (33 см) вариантах опыта, а наименьшими оно оказалось в контрольном варианте (27 см).

В агроклиматических условиях 2020 г. внесение удобрений в 7-м ($N_{90}P_{135}K_{180}N_{30+30}$) и 9-м ($N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$) вариантах опыта способствовало увеличению ширины куста до таких размеров, когда они соответствовали или почти соответствовали такому критерию, как «ширина модельного куста» (29 и 30 см соответственно). В 2021 г. внесение удобрений практически во всех вариантах опыта (за исключением 1-го и 9-го вариантов опыта) способствовало увеличению ширины куста, определяющего пригодность растений малины ремонтантной к механизированной уборке по такому критерию, как «ширина модельного куста». В среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.) ширина

куста растений малины ремонтантной в 5-9-м (включительно) вариантах опыта соответствовала критерию «ширина модельного куста», определяющего пригодность к механизированной уборке по этому показателю (таблицу).

Габитус куста в 2020 г. составил: 4,7 (варианты – 1; 2; 3; 4; 10); 4,8 (варианты – 5; 6; 8) и 4,9 (варианты – 7; 9) баллов соответственно. В 2021 г. габитус куста составлял: 4,3 (варианты – 2; 4); 4,4 (варианты – 1; 3; 5; 6); 4,5 (варианты – 7; 10); 4,6 (вариант 8) и 4,8 (вариант 9) баллов соответственно. В среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.) растения малины ремонтантной во всех вариантах опыта соответствовали такому критерию, как «габитус модельного куста», определяющего пригодность к механизированной уборке по этому показателю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков, И. В. Малина ремонтантная / И. В. Казаков, С. Н. Евдокименко. – Москва: ГНУ ВСТИСП, 2007. – 288 с.
2. Бруйло, А. С. Научно-методические подходы к обоснованию и разработке системы удобрения малины ремонтантной на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / А. С. Бруйло, А. В. Чайчиц // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции (Гродно, 23 апреля, 24 марта, 5 июня 2020 года): агрономия, защита растений, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 26-29.

УДК 634.711:631.533.1

ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ РАСТЕНИЙ МАЛИНЫ РЕМОУТАНТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ УДОБРЕНИЙ

Бруйло А. С., Чайчиц А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В период начала вегетации начинается рост прикорневых побегов и формирование надземной части растений. Побег, выросший из почек корневища, в центре куста (побег замещения) отличается ранним, дружным, более активным ростом и несет на себе основную часть будущего урожая растения. Корневые отпрыски, формирующиеся на периферии куста, начинают рост несколько позже и используются, в основном, для размножения [1].

Поэтому способность растений малины ремонтантного типа плодоношения к образованию побегов замещения следует рассматривать как резерв повышения продуктивности, так и урожайности малины, что в настоящее время является актуальным вопросом современного ягодоводства.

Побегообразовательная способность растений малины ремонтантной в зависимости от доз применяемых удобрений представлена в таблице.

Таблица – Побегообразовательная способность растений малины ремонтантной в зависимости от доз применяемых удобрений

Вариант опыта	Годы проведения исследований	Побегообразование	
		побегов замещения, штук на 1 м. п. ленты	корневых отпрысков, штук на 1 м. п. ленты
Модель сорта для механизированной уборки ягод	-	7-9	40-60
1. Контроль	2020	6	28
	2021	7	31
	в среднем за 2 года	7	30
2. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (Фон 1)	2020	6	29
	2021	7	32
	в среднем за 2 года	7	31
3. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + N ₃₀	2020	7	30
	2021	8	33
	в среднем за 2 года	8	32
4. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + N ₃₀₊₃₀	2020	7	32
	2021	8	35
	в среднем за 2 года	8	34
5. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (Фон 2)	2020	8	34
	2021	9	37
	в среднем за 2 года	9	36
6. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₁₈₀ + N ₃₀	2020	8	35
	2021	9	39
	в среднем за 2 года	9	37
7. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₁₈₀ N ₃₀₊₃₀	2020	9	41
	2021	11	45
	в среднем за 2 года	10	43
8. N ₉₀ P ₁₈₀ K ₂₄₀ (Фон 3)	2020	9	46
	2021	11	49
	в среднем за 2 года	10	48
9. N ₉₀ P ₁₈₀ K ₂₄₀ + N ₃₀	2020	10	51
	2021	12	57
	в среднем за 2 года	11	54
10. N ₉₀ P ₁₈₀ K ₂₄₀ + N ₃₀₊₃₀	2020	8	43
	2021	9	48
	в среднем за 2 года	9	46

Проведя анализ данных таблицы, можно сделать следующие выводы.

Количество побегов замещения на 1 м. п. ленты варьировало в 2020 г. от 6 (контроль) до 10 шт. (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$), а в 2021 г. – от 7 (контроль и 2-й вариант опыта – $N_{90}P_{90}K_{120}$ (Фон 1)) до 12 шт. (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$). В среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.) количество побегов замещения на 1 м. п. ленты варьировало от 7 (контроль) до 11 шт. (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$). Несколько уступали этому показателю значения растений малины ремонтантной в 7-м и 8-м (10 шт.) вариантах опыта, а наименьшим оно оказалось в контрольном варианте (7 шт.).

В агроклиматических условиях 2020 г. количество побегов замещения на 1 м. п. ленты в 3-10-м вариантах опыта включительно соответствовало такому критерию, как «побегов замещения», определяющих пригодность растений малины ремонтантной к механизированной уборке по этому показателю. В 2021 г. все варианты опыта (за исключением 7-9-го вариантов опыта включительно) в полной мере соответствовали критерию, указанному выше. Закономерности, отмеченные нами в 2021 г., оказались аналогичными для растений малины ремонтантной и в среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.).

Количество корневых отпрысков на 1 м. п. ленты в 2020 г. варьировало от 28 (контроль) до 51 шт. (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$), а в 2021 г. от 31 (контроль и 2-й вариант опыта – $N_{90}P_{90}K_{120}$ (Фон 1)) до 57 шт. (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$). В среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.) количество корневых отпрысков на 1 м. п. ленты варьировало от 30 (контроль) до 54 шт. (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$). Несколько уступали этому показателю значения растений малины ремонтантной в 7-м (43) и 8-м (48 шт.) вариантах опыта, а наименьшим оно оказалось в контрольном варианте (30 шт.).

В агроклиматических условиях 2020 г. количество корневых отпрысков на 1 м. п. ленты в 7-10-м вариантах опыта включительно соответствовала такому критерию, как «количество корневых отпрысков», определяющих пригодность растений малины ремонтантной к механизированной уборке по этому показателю. Закономерности, отмеченные нами в 2020 г., оказались аналогичными для растений малины ремонтантной в 2021 г. и в среднем за два года проведения исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков, И. В. Малина ремонтантная / И. В. Казаков, С. Н. Евдокименко. – Москва: ГНУ ВСТИСП, 2007. – 288 с.

ВЫБОР ТИПА РАСПЫЛИТЕЛЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРИЕМНОЙ КАМЕРЕ БУРТОУКЛАДОЧНОЙ МАШИНЫ

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В своих предыдущих работах мы обосновали необходимость проведения обработки корнеплодов сахарной свеклы перед закладкой их на длительное хранение [1], впоследствии обосновали проведение обработки в приемной камере буртоукладочной машины [2].

Далее необходимо выбрать конкретный тип распылителя для проведения такой обработки, ведь каждый тип распылителя обладает своими достоинствами и недостатками.

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве используются в основном четыре типа гидравлических распылителей: центробежный (вихревой), центробежно-струйный, щелевой и дефлекторный, отличающиеся принципами диспергирования рабочей жидкости, размером образуемых капель и формой факела распыла [3].

Понятие «оптимальный размер капель» сформировать достаточно сложно, т. к. оно зависит от условий применения препарата.

Крупные капли имеют более прямолинейную траекторию (в меньшей степени «обтекают» препятствия), снижают степень покрытия, плохо удерживаются на обрабатываемом объекте, имеют низкую биологическую эффективность, но практически не сносятся ветром и медленно испаряются.

Мелкие капли быстрее испаряются (имеют малое «время жизни») и сильнее подвержены сносу ветром, при их испарении происходят прямые потери пестицида, пары которого смешиваются с воздухом и уносятся ветром. В то же время мелкие капли более полно и равномерно покрывают обрабатываемую поверхность и лучше на ней удерживаются [4].

Таблица – Основные параметры капли в зависимости от ее размера

Диаметр капли, мкм	Скорость осаждения, м/с	Снос капли (м) при скорости ветра 1 м/с и вы- соте падения 1 м	Время существования капли, с при	
			t = 20 °C; W = 80 %	t = 30 °C; W = 50 %
50	0,073	13,7	12,5	3,5
100	0,27	3,7	50	14
200	0,72	1,39	200	56
500	2,06	0,49	-	-

Время существования капли воды, дальность ее полета до полного испарения, скорость осаждения, количество капель и площадь покрытия зависят от ее диаметра. Так, при влажности воздуха 80 % и температуре 20 °С капли диаметром 50 мкм осаждаются со скоростью 0,073 м/с, время ее существования до полного испарения составляет 12,5 с, соответственно до полного испарения при отсутствии ветра капля опустится примерно на 0,91 м.

Для ситуации обработки в замкнутом пространстве приемной камеры БУМа предпочтительными являются капли минимального размера, т. к. она защищена от ветра, а температура окружающей среды в период обработки (октябрь-ноябрь) не способствует интенсивному испарению жидкости. Кроме того, мелкие капли осаждаются по закону Стокса без ускорения с постоянной скоростью, что способствует созданию двухфазной среды (воздух + диспергированная рабочая жидкость) внутри приемной камеры, соответственно такие капли на укладочный транспортер (непроизводительные потери) будут оседать очень медленно.

Таким образом, предпочтительным будет использование распылителей, диспергирующих рабочую жидкость на капли минимального размера: центробежного и/или щелевого типов (образуют капли диаметром от 50 до 150 мкм при нормальных условиях эксплуатации).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бычек, П. Н. Обзор и анализ мероприятий по повышению сохранности корнеплодов сахарной свеклы при ее длительном хранении / П. Н. Бычек // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2014. – Т. 24: Агрономия. – С. 52-59.
2. 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. Кот, Т. П. Повышение эффективности обработки вегетирующих культур обоснованием параметров воздухораспределительной и гидравлической систем штанговых опрыскивателей: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Т. П. Кот. – Минск, 2006. – 160 л.
3. Гордеенко, О. В. Повышение эффективности ухода за посевами овощных культур на гребнях совершенствованием оборудования для ленточного внесения гербицидов: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / О. В. Гордеенко. – Горки, 2004. – 219 л.
4. Маркевич, А. Е. Основы эффективного применения пестицидов: Справочник в вопросах и ответах по механизации и контролю качества применения пестицидов в сельском хозяйстве / А. Е. Маркевич, Ю. Н. Немировец. – Горки, 2004. – 60 с.

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА ЭФОРИЯ, КС ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Васюхневич М. В., Конопацкая М. В., Волчкевич И. Г.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) – представитель семейства жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae), которое насчитывает в мировой фауне порядка 36 тыс. видов, среди них также известны и другие вредители сельскохозяйственных культур. Потери урожая клубней картофеля в зонах постоянно высокой численности фитофага даже при проведении защитных мероприятий, могут достигать 30 % и выше [2].

Согласно литературным данным, достаточной, до 100 % биологической эффективностью в отношении имаго и личинок колорадского жука в посадках картофеля характеризуются комбинированные инсектициды, содержащие активные компоненты пиретроидной и неоникатиноидной групп [4]. Одним из таких препаратов, уже традиционно вошедших в интегрированную систему защиты культуры в Республике Беларусь от данного вредителя, является Эфория, КС (106 г/л лямбда-цигалотрина в сочетании с 141 г/л тиаметоксама) [1]. В связи с тем, что инсектицид достаточно длительный период используется для оптимизации энтомологической ситуации в посадках картофеля, вполне реально предположение о формировании в различной степени чувствительных популяций колорадского жука, что в конечном счете может стать причиной неудовлетворительной эффективности не только в местах частого применения токсиканта, но и в ареалах миграции.

Таким образом, на фоне постепенного расширения ассортимента препаратов, в т. ч. имеющих сходство и по химической природе, нами была проведена проверка биологической и хозяйственной эффективности Эфория, КС на современном этапе защиты посадок картофеля от колорадского жука.

Исследования проведены в 2022-2023 гг. в посадках картофеля сорта Скарб среднего срока созревания на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Закладку и проведение мелкоделяночных опытов осуществляли согласно общепринятой методике [3]. Первую обработку растений препаратом Эфория, КС (0,15 л/га) проводили при достижении ЭПВ фитофага – 8,0-16 ос./растение.

В результате однократного опрыскивания посадок картофеля защитный эффект инсектицида Эфория, КС в зависимости от сроков

наблюдения на 3-14-е сутки варьировал в пределах 93,0-99,0 % (2022 г.) и 92,5-95,6 % (2023 г.). Численность личинок за отмеченный период на опытных делянках без применения средств защиты растений достигала 44,0 ос./растение в 2022 г. и 31,2 ос./растение по результатам учетов 2023 г.

Применение препарата Эфория, КС (0,15 л/га) путем однократного опрыскивания посадок картофеля в условиях вегетационных сезонов 2022 и 2023 гг. способствовало продолжительному (до 14 суток) воздействию на популяции колорадского жука, тем самым обеспечивая сохранение 23,2-48,4 % урожая клубней относительно варианта без обработки.

Полученные результаты свидетельствуют о достаточно высоком потенциале инсектицида Эфория, КС для применения в интегрированной системе защиты картофеля в Республике Беларусь против популяций колорадского жука.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / ГУ «Главная гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2017. – 688 с.
2. Иванюк, В. Г. Система защиты картофеля от болезней, вредителей и сорняков в условиях Беларуси / В. Г. Иванюк, Г. К. Журомский // Картофелеводство: сборник научных трудов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – 2007. – Т. 12. – С. 6-13.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И Трешко. – Прилуки, 2009. – 319 с.
4. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений : справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Институт защиты растений. – 2-е изд., перераб. и доп. – Несвиж: Несвижская укрупненная типография им. С. Будного, 2011. – 399 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ В ВЕСЕННИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ

Власюк Н. П.¹, Жолик Г. А.²

¹ – УО «Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина»
г. Брест, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

На сегодняшний день кормопроизводство является важнейшей составляющей животноводческой отрасли не только в Республике Беларусь, но и в мире. Одним из направлений развития агропромышленного комплекса республики на современном этапе является получение высококачественных кормов, характеризующихся высокой питательностью. Такие сочные корма возможно получить при доминировании бобовых трав. Вследствие этого увеличивается спрос на бобовые культуры. Одной из таких культур является люцерна, т. к. она по многим показателям превосходит клевер [1].

Для возделывания этой культуры важно соблюдать сроки сева и нормы высева, которые зачастую играют важную роль в формировании урожая. Календарный срок посева люцерны во многом зависит от погодных условий региона. Важно, чтобы при посеве люцерны в почве было достаточно влаги для набухания семян. В условиях Беларуси люцерну беспокровно сеют в весенний и летний периоды. Весной люцерну подсевают под покров, когда минует критический температурный период, чтобы избежать вымерзания посевов [2].

Летний посев люцерны в республике начинается с 1 июня. Ее высевают только беспокровно. Без орошения окончание летнего посева люцерны должно быть не позднее 15 июля. В южных регионах республики допускается сев до 10 августа. Сев необходимо проводить с таким расчетом, чтобы растения люцерны успели к 1-5 октября сформировать 7-10 тройчатых листочков, обеспечивающих нормальную перезимовку. Перезимовавшие августовские посевы и посевы второй половины июля во второй год жизни, как правило, ослаблены. Они формируют меньший урожай, у них сдвигаются сроки укосов. Летний посев люцерны имеет преимущества перед весенним севом только при орошении. В этот период развитие люцерны проходит в оптимальных условиях при продолжительном световом дне и оптимальных температурах воздуха. Благодаря этому возможно до конца сезона получить один укос люцерны. Посевы летних сроков сева менее засорены сорными растениями по сравнению весенними [3].

При беспокровном севе люцерны посевы засоряются сорной растительностью. В связи с этим возникает необходимость дополнительных истребительных мер, чтобы снизить засоренность до уровня, при котором отрицательное влияние на урожай будет минимальным. При этом возможны дополнительные затраты на приобретение и внесение гербицидов. В отсутствие гербицидов необходимо проводить подкашивание посевов. В течение вегетации в этом случае придется провести 3-4 подкашивания [4].

Летние посевы люцерны в первой и второй декадах августа, как правило, получаются чистыми от сорняков, т. е. лишены недостатков весенних беспокровных посевов. Однако при недостатке во время посева влаги стеблестой может быть изреженным. В настоящее время имеется различные точки зрения ученых о выгодности покровного или беспокровного способа возделывания люцерны [4, 5].

Научные исследования проводились РУП «Брестской ОСХОС НАН Беларуси», Пружанский район Брестской области, путем постановки полевых опытов с люцерной посевной. В опытах высевали сорт «Будучыня». В 2014 г. на опытном поле в начале второй декады апреля произведен беспокровный посев люцерны со следующими нормами высева: 4,1; 5,9; 7,8 и 9,6 млн. всхожих семян на гектар (при 100 % посевной годности).

Летний срок посева люцерны был произведен во второй декаде июня по аналогичной схеме. Таким же образом был произведен посев люцерны в 2015 г. Из-за недостатка влаги летний посев люцерны был произведен в третьей декаде июля.

Установлено, что полевая всхожесть семян люцерны была невысокой. Однако при весеннем посеве в условиях лучшего обеспечения влагой была выше. В формировании густоты стояния растений, кроме полевой всхожести, важное значение имеет и сохранность растений. Сохраняемость в первый год жизни растений к уборке варьировала в зависимости от норм высева и сроков посева от 62,8-93,8 %.

Формирование густоты стояния растений люцерны растений приведено в таблице.

Таблица – Формирование густоты стояния растений люцерны посевной в первый год жизни в зависимости от срока сева (в среднем за 2014-2015 гг.)

Срок посева	Норма высева, кг/га	Взошло, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Сохраняемость к уборке, шт./м ²	Сохраняемость растений, %
Весенний	9	177	43,1	166	93,8
	13	229	38,8	193	84,3
	17	294	37,7	242	82,3
	21	331	34,5	294	88,8
Летний	9	149	36,3	127	85,2
	13	170	28,8	113	66,5
	17	210	26,9	173	82,3
	21	250	26,0	157	62,8

Установлено, что лучшим сроком сева оказался весенний – при норме высева 9 кг/га. Он доминировал по всем показателям над летним сроком сева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Камасин, С. С. Агротехника семенных посевов многолетних бобовых трав / С. С. Камасин, В. Н. Караульный, В. Г. Тарануха. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 32 с.
2. Шлапунов, В. Н. Кормовые культуры зеленого конвейера для восполнения дефицита кормов / В. Н. Шлапунов, Л. Н. Лукашевич // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 5. – С. 35-42.
3. Карпей, О. Н. Люцерна – в резерве земледелия и кормопроизводства / О. Н. Карпей // Наше сельское хозяйство. – 2015. – № 7. – С. 2-8.
4. Шелото, А. А. Технология возделывания люцерны посевной на кормовые цели (рекомендации для с.-х. предприятий Могилевской обл.) / А. А. Шелото, Т. К. Нестеренко, Б. В. Шелото. – Горки, 2009. – 12 с.
5. Васько, П. П. Многолетние травы: выращиваем семена / П. П. Васько, А. Боровик // Белорусское сельское и хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 48-52.

УДК 632.937:635.63:632.7

НОВЫЙ БИОПРЕПАРАТ МАТРИНБИО, ВР В ЗАЩИТЕ ТЕПЛИЧНОГО ОГУРЦА ОТ СОСУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Волчкевич И. Г., Половникова А. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Овощеводство защищенного грунта в настоящее время развивается как динамичная, высокоэффективная отрасль сельского хозяйства, представляет важное звено АПК и ему принадлежит приоритетная роль в удовлетворении потребностей населения в свежих овощах во внесезонное время [1]. Основной культурой защищенного грунта является

огурец. Его можно выращивать в зимне-весеннем, осенне-зимнем и переходном культуuroобороте. Однако получение высоких урожаев огурца, отвечающих требованиям экологической безопасности, неразрывно связано с наличием на них большого количества сосущих вредителей, которые способны привести к 50 % потере урожая [2]. Одновременное присутствие нескольких видов насекомых и всех стадий развития, высокая скорость их размножения, короткий цикл развития, неодинаковая чувствительность их к препаратам, обитание на нижней стороне листьев – все это осложняет разработку защитных мероприятий против комплекса фитофагов. Одним из путей совершенствования систем защиты огурца в защищенном грунте является поиск экологически безопасных препаратов, эффективных против сосущих вредителей. Таким образом, изучение биологической и хозяйственной эффективности биопрепарата МатринБио, ВР против обыкновенного паутинного клеща, белокрылки тепличной и растительноядных трипсов явилось целью настоящих исследований.

Оценка биологической и хозяйственной эффективности биопрепарата МатринБио, ВР (матрин, 5 г/л) проведена на культуре огурца Бьерн F1, выращиваемого в остекленных теплицах с пассивным типом вентилирования на искусственном субстрате (минеральная вата). Площадь опытной делянки — 10 м², расположение делянок рендомизированное. Наблюдения, учеты численности фитофагов и оценка эффективности биопрепарата проведены согласно общепринятым в энтомологии методам [3, 4].

Единичное появление фитофагов на культуре огурца защищенного грунта, возделываемого во втором культуuroобороте, отмечалось в III декаде августа. Видовой состав вредителей на опытном участке был представлен белокрылкой тепличной (*Trialeurodes vaporariorum* West.), обыкновенным паутинным клещом (*Tetranychus urticae* Koch.) и трипсами (сем. Thripidae).

Обработку растений на опытных участках проводили в фазе массового цветения и развития плодов у огурца при средней численности трипсов 14,3-29,4 особей/лист, обыкновенного паутинного клеща – 12,2-19,0, белокрылки тепличной – 2,0-13,2 особей/лист в зависимости от варианта опыта.

На протяжении эксперимента в варианте без применения средств защиты наблюдали экспоненциальный рост численности вредителей: численность трипса выросла с начального показателя 17,1 до 60,0 особей/лист на дату последнего учета, обыкновенного паутинного клеща – с 13,1 до 52,2, белокрылки тепличной – с 9,5 до 61,9 особей/лист соответственно.

При оценке инсектицидного действия биопрепарата МатринБио, ВР в отношении трипсов определено, что на 3-и сутки после первого опрыскивания препарат в норме расхода 1,0 л/га способствовал снижению их численности на 53,6 %, в норме расхода 1,5 л/га – на 58,5 %. В результате равномерного прироста численности личинок трипсов, относительно варианта без обработки, эффективность препарата на 7-й день после первого опрыскивания снизилась до 49,0 % при его применении в минимальной норме расхода (1,0 л/га) и достигала 64,8 % при норме расхода препарата 1,5 л/га. Лучший результат в снижении численности трипсов наблюдался на 14-е сутки после двукратного опрыскивания растений огурца изучаемым биопрепаратом. Биологическая эффективность варьировала от 63,6 до 71,9 % в зависимости от нормы расхода препарата (1,0 и 1,5 л/га).

Против обыкновенного паутинного клеща установлена невысокая начальная (3-и сутки) инсектоакарицидная активность биопрепарата МатринБио, ВР, которая достигала 47,9 и 49,3 % соответственно нормам расхода препарата 1,0 и 1,5 л/га. На 7-е сутки после первого опрыскивания защитный эффект биопрепарата МатринБио, ВР против обыкновенного паутинного клеща усилился и составил 61,8 и 62,6 %. Наилучший результат в ограничении развития численности фитофага наблюдался на 14-е сутки после второго опрыскивания и варьировал в зависимости от нормы расхода препарата от 61,4 % (при 1,0 л/га) до 66,5 % (1,5 л/га).

В отношении белокрылки тепличной эффективность биопрепарата МатринБио, ВР в нормах расхода 1,0 и 1,5 л/га была достаточно высокой уже после первого опрыскивания и достигала 75,2 и 78,3 % соответственно. На 14-е сутки после второго опрыскивания эффективность изучаемого препарата оставалась на том же уровне и составила 65,8-71,7 %.

Следует отметить, что при применении препарата МатринБио, ВР признаков фитотоксичного действия на растения огурца не наблюдалось.

Оценка хозяйственной эффективности изучаемого биопрепарата МатринБио, ВР показала, что его применение способствовало формированию урожайности плодов огурца, которая достигала 5,1 кг/м² в варианте с нормой расхода препарата 1,5 л/га и 4,9 кг/м² в варианте с нормой расхода 1,0 л/га. Сохраненная урожайность плодов относительно варианта без применения биопрепарата варьировала от 15,9 до 11,4 %.

Таким образом, двукратное применение биопрепарата МатринБио, ВР в посадках огурца защищенного грунта ограничивало численность комплекса сосущих вредителей (трипсов – до 71,9 %, обыкновенного паутинного клеща – до 66,5 % и белокрылки тепличной – до 71,7 %) и способствовало сохранению урожайности плодов до 15,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балакирева, О. С. Перспективные средства для защиты овощных культур в теплицах от комплекса сосущих фитофагов / О. С. Балакирева, Г. П. Иванова, В. И. Долженко // Известия СПб. ГАУ. – 2020. – № 1. – С. 44-52.
2. Прищепа, И. А. Биоразнообразие и структура доминирования филофагов биотопов огурца закрытого грунта / И. А. Прищепа // Вестник БГСГА. – 2015. – № 1. – С. 26-34.
3. Прищепа, Л. И. Методические указания по проведению регистрационных испытаний биопрепаратов для защиты растений от вредителей и болезней / сост. Л. И. Прищепа, Н. И. Миккульская, Д. В. Войтка. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2008. – 56 с.
4. Яркулов, Ф. Я. Методы учета и биологическое подавление тепличной белокрылки в защищенном грунте / Ф. Я. Яркулов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2011. – № 1(17). – С. 16-21.

УДК 633.15: 631.816

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ЭКОБИООРГАНИКА-РОСТ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

Гавриков С. В., Бабич Б. И.

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

Кукуруза относится к культурам очень требовательным к элементам минерального питания. Это связано с образованием большого объема вегетативной массы и потреблением значительного количества питательных элементов в короткий период интенсивного роста растений [1].

Цель исследований – установить влияние применения органоминерального удобрения ЭкоБиоОрганика-Рост на урожайность зеленой массы кукурузы и ее качественные показатели.

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 – 5,9, гумус – 1,21 %, содержание P₂O₅ – 223 и K₂O – 232 мг/кг почвы. Исследования проводились с органоминеральным удобрением ЭкоБиоОрганика-Рост (азот – 19 900 мг/кг, фосфор – 23 400 мг/кг, калий – 32 000 мг/кг, яблочная кислота – 2180 мг/кг, янтарная кислота – 38 мг/кг, лимонная кислота – 410 мг/кг, магний – 1864 мг/кг, марганец – 125 мг/кг, цинк – 63 мг/кг, медь – 12 мг/кг, молибден – 0,6 мг/кг, кобальт – 0,04 мг/кг, железо – 107 мг/кг, бор – 4,4 мг/кг, селен – 2,05 мг/кг, сера – 627 мг/кг, лейцин – 548 мг/кг,

аргинин – 927 мг/кг, пролин – 26 мг/кг, серин – 93 мг/кг, альфа-аланин – 17 мг/кг, аминокислота – 68 мг/кг, витамин).

Схема опыта: 1. Контроль – без внесения удобрений; 2. Фон – $N_{150}P_{60}K_{90}$; 3. Фон + БиовермТехно с микроэлементами – 5,0 л/т + 2,0 л/га + 2,0 л/га; 4. Фон + БиовермТехно с микроэлементами – 10,0 л/т + 3,0 л/га + 3,0 л/га; 5. Фон + ЭкоБиОрганика-Рост – 0,5 л/т + 1,0 л/га + 1,0 л/га; 6. Фон + ЭкоБиОрганика-Рост – 0,5 л/т + 3,0 л/га + 3,0 л/га.

Учетная площадь делянки – 25,0 м², повторность четырехкратная. Предшественник – райграс однолетний [2].

Установлено, что содержание протеина в контрольном варианте (без применения удобрений) составило 7,9 %. Величина данного показателя при применении удобрений в фоновом варианте $N_{150}P_{60}K_{120}$ находилась на уровне 8,3 %, а применение эталона БиовермТехно обеспечило увеличение содержания протеина до 8,6-8,9 %. Использование удобрения ЭкоБиОрганика-Рост также повышало содержание протеина, который достиг уровня 8,6-9,0 %, что выше фона на 0,3-0,7 %.

Аналогичная тенденция прослеживается по содержанию азота, фосфора и калия в корме кукурузы. Наименьшие величины данных элементов отмечены в контрольном варианте: содержание азота – 1,14 %, фосфора – 0,43 % и калия – 1,34 %. Применение минеральных удобрений из расчета $N_{150}P_{60}K_{120}$ позволило увеличить данные показатели до уровня 1,22; 0,49 и 1,55 % соответственно. Дальнейший рост содержания азота (на 0,16-0,18 %), фосфора (на 0,10-0,13 %), калия (на 0,03 %) по отношению к фону отмечен при использовании эталонного удобрения БиовермТехно с микроэлементами. Содержание представленных элементов в корме кукурузы при внесении минимальных доз удобрения ЭкоБиОрганика-Рост повышалось на 0,17 % по азоту, на 0,09 % фосфору и на 0,05 % по калию в сравнении с фоном. При увеличении дозы внесения ЭкоБиОрганика-Рост происходит рост качественных показателей растительной массы: увеличивается содержания азота до уровня 1,41 %, фосфора – до 0,63 % и калия – до 1,61 %.

В контрольном варианте урожайность зеленой массы кукурузы составила 203 ц/га. Внесение фонового удобрения ($N_{150}P_{60}K_{120}$) обеспечило получение урожайности зеленой массы кукурузы на уровне 392 ц/га. При внесении эталонного удобрения БиовермТехно с микроэлементами и исследуемого ЭкоБиОрганика-Рост уровни урожайности зеленой массы кукурузы возросли до 409-446 ц/га и обеспечили прибавку по отношению к фону 17-53 ц/га соответственно.

Таким образом, органоминеральное удобрение ЭкоБиОрганика-Рост в нормах расхода 0,5 л/т при обработке семян + 1-3 л/га в фазу 3-4 листьев и 1-3 л/га в фазу 7-8 листьев культуры является эффективным

средством повышения урожайности и качественных показателей зеленой массы кукурузы.

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 633.2.01

ПРОДУКТИВНОСТЬ БИНАРНЫХ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ СОРГОВЫХ И ПРОСОВИДНЫХ КУЛЬТУР С АМАРАНТОМ КОРМОВЫМ

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

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

Корма из многолетних трав не отвечают предъявляемым требованиям при выращивании их в позднелетний и осенний периоды, что приводит к их значительному перерасходу и увеличению себестоимости продукции животноводства. Наиболее эффективным способом обогащения кормов белком для КРС является выращивание кормовых двухкомпонентных смесей, в состав которых входит амарант как высокобелковая культура. Такие кормосмеси могут использоваться в виде зеленого корма и в качестве сырья для заготовки силоса [1].

Цель исследований – определить продуктивность и качественные показатели кормовых смесей амаранта с просовидными и сорговыми культурами.

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 – 5,5-5,9, гумус – 1,17-1,20 %, содержание P₂O₅ – 223-240 и K₂O – 232-250 мг/кг почвы.

Исследования проводились с амарантом кормовым Рубин, сорго сахарным Порумбень 4, суданской травой Пружанская и африканским просо Согур. Норма высева амаранта в чистом виде составляла 5,0 млн. всхожих семян/га, сорго сахарного и африканского проса – 1,0 млн. всхожих семян/га, суданской травы – 2,0 млн. всхожих семян/га. Нормы высева в смесях амаранта и злакового компонента устанавливались в соотношении 50 % + 50 %; 50 % + 75 %; 75 % + 50 %; 75 % + 75 % от нормы высева в чистом виде.

Учетная площадь делянки – 25,0 м², повторность четырехкратная. Предшественник – райграс однолетний [2].

В среднем за три года исследований (2021-2023 гг.) сорговые и просовидные культуры в чистом виде сформировали урожайность сухого вещества на уровне 5,86-8,27 т/га. Высев в составе смеси амаранта кормового со злаковыми культурами позволил получить более высокие уровни сбора абсолютно сухого вещества, чем в чистых посевах: с сорго сахарным – 10,38-11,89 т/га, с суданской травой – 10,01-11,63 т/га, с африканским просо – 8,62-9,94 т/га.

За годы исследований выход кормовых единиц и сбор переваримого протеина с одновидовых травостоев однолетних кормовых культур составил 3,97-7,74 т/га и 481-1178 кг/га, с двойных смесей – 6,18-8,54 т/га и 846-1223 кг/га соответственно.

По совокупности показателей (урожайность сухого вещества, выход кормовых единиц и переваримого протеина) среди двойных смесей самые высокие значения имеют составы, в которых амарант кормовой вводится в количестве 75 % от нормы высева в чистом виде. Все эти составы обеспечили максимальный выход кормовых единиц (8,33-8,54 т/га с сорго сахарным, 8,30-8,52 т/га с суданской травой и 7,16-7,30 т/га с африканским просо) и сбор переваримого протеина (1194-1223 кг/га, 1102-1184 кг/га и 1022-1091 кг/га соответственно).

Результаты оценки качества полученного корма показали, что кормосмеси на основе амаранта с засухоустойчивыми сорговыми и просовидными культурами обеспечивают его выход с высокой обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином – 122-154 г. Увеличение количества высеваемых семян амаранта с 50 % от нормы высева в чистом виде до 75 % положительно сказывалось на обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином. В вариантах с использованием злаковых компонентов из расчета 50 % от высева в чистом виде данный показатель повышался на 3-16 г. На фоне 75 % злакового компонента увеличение нормы высева амаранта повышало обеспеченность переваримым протеином на 7-19 г.

Среди одновидовых посевов большей величиной обменной энергии характеризовался амарант кормовой – 9,85 МДж/кг СВ, а минимальным суданская трава – 9,07 МДж/кг СВ.

Наибольшим содержанием обменной энергии (9,49-9,70 МДж/кг) характеризовался корм смесей амаранта кормового (75 % от высева в чистом виде) с сорго сахарным, суданской травой и африканским просо с высевом злакового компонента в 50 % от нормы в чистом виде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия адаптации сельского хозяйства Республики Беларусь к изменению климата / Е. Бертош [и др.]; под общ. ред. Н. Денисова. – Clima East, 2017. – 48 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 633.63:632.954:632.51

РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЗЛАКОВЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ГЕРБИЦИДОМ ХИЛЕР, МКЭ

Гаджиева Г. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Защита сахарной свеклы от сорных растений является одним из решающих факторов в получении высоких урожаев. Без успешной защиты от сорных растений на современном этапе бессмысленно проводить другие мероприятия, направленные на улучшение плодородия почвы, защиту посевов от фитопатогенов и вредителей (<https://uralniishoz.ru/science/rekomendacii/sornyaki/16673/>, 08.01.2024). Из однолетних злаковых сорных растений в посевах сахарной свеклы произрастают щетинники сизый и зеленый, просо куриное, мятлик однолетний, овсюг, из многолетних – пырей ползучий. Для защиты культуры от названных сорняков успешно применяются граминициды. В данной статье представлены результаты исследований по влиянию гербицида Хилер, МКЭ (квизалофоп-П-тефурил, 40 г/л) на засоренность посевов сахарной свеклы злаковыми сорными растениями.

Исследования проводились в 2021-2022 гг. в соответствии с «Методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь» (2007) в полевых мелкоделяночных опытах. Агротехника возделывания сахарной свеклы общепринятая для Центральной агроклиматической зоны республики. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Способ применения гербицидов – поделаяночное опрыскивание, расход рабочего раствора – 300 л/га, сроки применения – опрыскивание в фазу 2-4 листьев однолетних злаковых сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см.

Перед обработкой гербицидами в 2021 г. численность проса куриного составляла 57,0 шт./м², мятлика однолетнего – 3,0 шт./м². Через месяц после применения Хилера, МКЭ и Ската, КЭ в норме расхода 0,75 л/га численность и вегетативная масса проса куриного снижались

на 93,5-97,7 %, при увеличении нормы расхода до 1,0 л/га просо погибло полностью. В варианте без применения гербицидов (в контроле) численность проса составляла 153 шт./м² и вегетативной массе 2563 г/м². Биологическая эффективность по снижению численности и массы мятлика однолетнего в норме расхода 0,75 л/га составила 87,1-90,3 %, в норме расхода 1,0 л/га – 100 % при численности в контроле 4,0 шт./м² и вегетативной массе 31 г/м².

В 2022 г. исходная засоренность просом куриным составляла 35,0 шт./м², мятликом однолетним – 3,5 шт./м². Через месяц после применения Хилера, МКЭ и Ската, КЭ в нормах расхода 0,75 и 1,0 л/га численность и вегетативная масса проса куриного снижались на 100 %. В варианте без применения гербицидов численность проса куриного составляла 47 шт./м², вегетативная масса – 3414 г/м². Биологическая эффективность по снижению численности и массы мятлика однолетнего в норме расхода 0,75 л/га составила 90,0-97,8 %, в норме расхода 1,0 л/га – 100 % при численности в варианте без применения гербицидов 5,0 шт./м² и вегетативной массе 45 г/м².

Применение гербицидов против однолетних злаковых сорных растений, в частности против проса куриного и мятлика однолетнего, позволило дополнительно получить 127-152 ц/га (2021 г.), 357-383 ц/га (2022 г.) и увеличить выход сахара на 24,0-25,8 и 63,6-67,5 ц/га соответственно. Во всех вариантах с применением гербицидов получен достоверно сохраненный урожай корнеплодов.

Исходная засоренность пыреем ползучим составляла 51,0-54,0 ст./м². Через месяц после применения Хилера, МКЭ и Ската, КЭ в норме расхода 1,0 л/га численность и вегетативная масса пырея ползучего снижались на 90,1-96,0 %, при увеличении нормы расхода до 1,5 л/га пырей ползучий погибал на 96,6-98,4 %, а масса снижалась на 98,2-98,4 %. В варианте без обработки (в контроле) численность пырея ползучего составляла 131 (2021 г.) - 309 (2022 г.) ст./м² и вегетативной массе 380-916 г/м².

Применение гербицидов против пырея ползучего позволило дополнительно получить 58-93 ц/га (2021 г.) - 189-210 ц/га (2022 г.) и увеличить выход сахара на 11,6-16,2 и 33,1-37,2 ц/га соответственно. Во всех вариантах с применением гербицидов получен достоверно сохраненный урожай корнеплодов.

Таким образом, гербицид Хилер, МКЭ (квизалофоп-П-тефурил, 40 г/л) позволяет эффективно контролировать численность однолетних злаковых сорных растений (проса куриного, мятлика однолетнего) и пырея ползучего в посевах сахарной свеклы, сохранить урожай корнеплодов и тем самым увеличить выход сахара с гектара. На основании

результатов исследований препарат включен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

УДК 632 951: 633.853.492 «324»: 632.768.12

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДА БОРЕЙ НЕО, СК ПРОТИВ РАПСОВОГО ЦВЕТОЕДА В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ

Гайдарова С. А., Запрудский А. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Рапсовый цветоед (*Meligethes aeneus* F., 1775) (Coleoptera: Nitidulidae) – самый распространенный и опасный вредитель, встречающийся в посевах озимой сурепицы.

Молодые жуки выходят из мест зимовки, когда температура почвы прогревается выше 10 °С. Рапсовый цветоед полифаг и после выхода из мест зимовки питается пыльцой и нектаром различных раннецветущих растений (лютики, одуванчики). Когда температура воздуха поднимается выше 15 °С, жуки перемещаются на поля озимой сурепицы, предпочитая откладывать яйца в бутоны длиной 2-3 мм.

Сам фитофаг питается цветочной пыльцой, путем раскусывания чашелистиков и лепестков, при этом частично повреждая завязь. Поврежденные бутоны желтеют, засыхают и опадают, оставляя лишь цветоножки. Во время цветения жуки не причиняют вреда, и если их численность не слишком высока, то способствуют лучшему опылению растений культуры. Личинки также питаются пыльцой и нектаром, не причиняя вреда. Повреждения могут быть очень сильными, если стадия бутонизации затягивается из-за холодной погоды.

В связи с этим целью наших исследований было изучить эффективность инсектицида Борей Нео, СК (альфа-циперметрин, 125 г/л + имидаклоприд, 100 г/л + клотианидин, 50 г/л) против рапсового цветоеда в посевах озимой сурепицы.

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» Минского района Минской области в 2022 г. в посевах озимой сурепицы сорта Вероника. Агротехника возделывания культуры общепринятая для данной агроклиматической зоны. Повторность опыта четырехкратная, площадь делянки – 15 м². Оценку эффективность инсектицида Борей Нео, СК против рапсового цветоеда проводили путем сравнения препарата с вариантом без обработки. Хозяйственную

эффективность рассчитывали по вариантам опыта, анализируя урожайные данные с последующей статистической обработкой.

Результаты исследований показывают, что при применении инсектицида Борей Нео, СК (0,1 и 0,12 л/га) на третий день после обработки биологическая эффективность составила 83,0-85,4 %. На седьмой день учета численность вредителя в варианте Борей Нео, СК снижалась на 61,2 % при норме расхода 0,1 л/га и на 63,5 % при норме расхода 0,12 л/га.

Оценка хозяйственной эффективности показала, что в результате обработки посевов озимой сурепицы инсектицидом Борей Нео, СК (0,1-0,12 л/га) против рапсового цветоеда величина сохраненного урожая составила 1,1-1,2 ц/га при урожайности в варианте без применения инсектицида 14,2 ц/га.

Таким образом, применение инсектицида Борей Нео, СК с нормами расхода 0,1-0,12 л/га в оптимальные сроки позволяет снизить потенциальную вредоносность фитофага и сохранить урожай.

УДК 635.63:631.526.325:631.524.86(476)

УСТОЙЧИВОСТЬ КОРНИШОННО-ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКИХ ИНЦУХТ-ЛИНИЙ ОГУРЦА БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ ДЛЯ РЕПРОДУКЦИИ ГИБРИДОВ F1

Гапоненко И. В., Хлебородов А. Я., Провоторова О. С.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»
аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Огурец является одной из основных культур, возделываемых в условиях Республики Беларусь. Популярность этой овощной культуры обусловлена, в первую очередь, высокими вкусовыми качествами плодов, которые употребляют в пищу в зеленом незрелом виде.

Наибольшим спросом на рынке пользуются сорта и гибриды корнишонного типа. Такие укороченные зеленцы являются скороспелыми, отличаются стабильностью урожая, высокими вкусовыми качествами и на рынке сбыта могут конкурировать с длинноплодными огурцами.

Основным направлением селекции огурца является создание новых гибридов с признаками партенокарпии. У партенокарпических огурцов плоды растут без опыления, а следовательно, и без семян. Партенокарпические гибриды обладают значительными преимуществами по сравнению с пчелоопыляемыми образцами: отличаются более

высокой урожайностью, дружностью плодообразования и не требуют наличия пчел для опыления цветков [4, 5].

Значительный ущерб растениям огурца причиняют такие болезни, как мучнистая роса (*Erysiphe cichoracearum*) и ложная мучнистая роса, или пероноспороз (*Pseudoperonospora cubensis*). В открытом и защищенном грунте Республики Беларусь эти болезни приводят к преждевременной гибели растений огурца и значительно снижают урожай плодов в начале, середине или конце плодоношения. Поражение растений огурца мучнистой росой снижает урожай на 30,9 %, а потери урожая от пероноспороза могут достигать 100 % [3].

Цель исследований – создание болезнеустойчивых инцухт-линий огурца с комплексом хозяйственно-биологических признаков для репродукции гибридов F1.

Материалом исследований являлись селекционные сортообразцы корнишонно-партенокарпического огурца, выращиваемые в открытом и защищенном грунте. Опыты закладывали, руководствуясь Методическими указаниями по селекции огурца (1985). Оценку инцухт-линий огурца на устойчивость к пероноспорозу и мучнистой росе проводили в условиях открытого и защищенного грунта при естественном и искусственном заражении по 9-балльной шкале устойчивости [2]. Статистическую обработку результатов исследований проводили по методике Б. А. Доспехова (1985) [1], на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 7.0.

За годы исследований (2021-2023 гг.) с целью подбора исходных форм для селекции корнишонно-партенокарпического огурца была проведена оценка 24 инцухт-линий огурца белорусской селекции по устойчивости к пероноспорозу и мучнистой росе (таблица).

Таблица – Устойчивость корнишонно-партенокарпических инцухт-линий огурца (2021-2023 гг.)

Номера инцухт-линий	Название болезней			
	пероноспороз		мучнистая роса	
	балл устойчивости	% развития болезни	балл устойчивости	% развития болезни
1	2	3	4	5
1-3-1	5-7	15,4	7-9	<10
1-6-4	5-7	13,2	7-9	<10
1-7-5	5-7	12,0	7-9	<10
2-2-4	5-7	11,8	7-9	<10
2-5-7	5-7	12,7	7-9	<10
2-4-3	3-5	38,4	5-7	15,3
3-2-1	5-7	11,2	7-9	<10
3-4-9	5-7	11,6	7-9	<10

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
3-5-3	5-7	12,3	7-9	<10
4-3-7	5-7	12,5	7-9	<10
4-5-1	3-5	37,3	5-7	17,0
4-6-2	3-5	38,0	5-7	16,8
Am-2-1	5-7	12,4	7-9	<10
Б-1-1	5-7	11,8	7-9	<10
Б-2-1	5-7	14,5	7-9	<10
С-13-1	3-5	40,2	5-7	12,9
С-14-1	3-5	42,3	5-7	13,4
С-18-1	5-7	28,5	7-9	<10
К-5-1	5-7	22,4	7-9	<10
К-16-1	5-7	19,9	7-9	<10
Л-10-1	5-7	21,3	7-9	<10
Л-25-1	5-7	20,7	7-9	<10
ЛК-8-2	5-7	28,8	7-9	<10
Т-1-1	5-7	30,1	7-9	<10

В результате селекции на комплексную устойчивость к пероноспорозу и мучнистой росе было создано 19 инцухт-линий с повышенной устойчивостью к указанным грибным болезням. Высокая степень устойчивости инцухт-линий к пероноспорозу составила 5-7 баллов, а к мучнистой росе – 7-9 баллов при самом низком проценте развития болезней.

Таким образом, выделенные инцухт-линии отечественной селекции, обладающие устойчивостью к болезням, могут быть использованы в качестве исходного материала для селекции на болезнеустойчивость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-ое изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Методические указания по селекции огурца / ВНИИ селекции и семеноводства овощ. культур; сост. О. В. Юрина и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 55 с.
3. Налобова, В. Л. Теоретические основы создания болезнеустойчивых сортов и гибридов огурца и практические результаты / В. Л. Налобова // Овощеводство. – Минск, 2006. – Т. 2. – С. 85-87.
4. Налобова, В. Л. Селекционная работа по созданию партенокарпических гетерозисных гибридов огурца для пленочных теплиц / В. Л. Налобова, А. Я. Хлебородов // Овощеводство. – 2009. – Т. 16. – С. 128-135.
5. Юрина, О. В. Селекция и семеноводство тыквенных культур в России / О. В. Юрина, В. Ф. Пивоваров, Н. Н. Балашова. – М., 1998. – 423 с.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СОРТОВОЙ АГРОТЕХНИКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Гасило Д. С., Фицура Д. Д., Сердюков В. А.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Одним из резервов повышения продуктивности и качества картофеля является выведение и внедрение в производство новых интенсивных сортов. В связи с этим важная роль принадлежит разработке и применению новой, более прогрессивной агротехники выращивания картофеля с учетом его биологических (сортовых) особенностей [1, 2].

Исследования выполняли на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве технологического севооборота РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2018-2020 гг.

Пахотный горизонт дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы, подстилаемый моренным суглинком, характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН среднекислые (2 группа), содержание гумуса среднее (4 группа), содержание фосфора и калия – высокое, магния – низкое, медь, цинк, марганец – среднее (2 группа), бор – высокое.

3-факторный полевой опыт проводили по следующей схеме: фактор А (сорт) – Юлия (ранний), Мастак (среднеранний), Гарантия (среднезрелый); фактор В (густота посадки) – 45-50 тыс. шт./га, 50-55 тыс. шт./га и 55-60 тыс. шт./га клубней; фактор С (дозы удобрений) – контроль (без удобрений), ФОН (40 т/га органических удобрений), ФОН + N₉₀P₆₀K₁₅₀ и ФОН + N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ согласно общепринятым методическим рекомендациям [3-5]. Результаты исследований обработаны методом дисперсионного анализа по «Методике полевого опыта» [6] и программой STATISTICA 10.

В результате проведенных исследований отмечено, что увеличение густоты посадки не оказывает достоверного влияния на высоту растений. У изучаемых сортов она находилась в пределах 39,0-60,0 см в зависимости от вариантов опыта. Применение минеральных удобрений в дозе ФОН + N₉₀P₆₀K₁₅₀ увеличило высоту растений у сорта Юлия на 2,5 см, Гарантия 2,7-4,5 см, Мастак 5,0-13,5 см. Внесение дозы ФОН + N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ способствовало росту данного показателя на 2,0-4,5 см (Юлия), 0,5-3,0 см (Мастак), а у сорта Гарантия снизило на 3,0-6,0 см.

Урожайность у изучаемых сортов в зависимости от варианта опыта по сортам составила: Юлия – 26,7-47,3 т/га, Мастак – 28,1-48,4 т/га и Гарантия – 29,1-53,0 т/га.

Повышение густоты посадки с 50-55 тыс. шт./га до 55-60 тыс. шт./га увеличило урожайность сорта Юлия на 1,5 т/га, Гарантия – на 0,5-2,3 т/га, у сорта Мастак – на 1,1 т/га, а также снижало на 4,2-6,5 т/га (Юлия), 1,1-4,2 т/га (Мастак). Посадка картофеля с густотой 50-55 тыс. шт./га, по сравнению с 45-50 тыс. шт./га, уменьшила урожайность у сорта Мастак до 6,7 т/га и количество крупной фракции на 2,4-24,0 %.

Применение минеральных удобрений в дозе ФОН + N₉₀P₆₀K₁₅₀ обеспечило прибавку урожайности у сорта Юлия на 13,8-21,9 т/га, у сорта Гарантия на 13,2-15,0 т/га, у сорта Мастак на 12,4-20,0 т/га. Увеличение дозы до ФОН + N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ повысило урожайность на 2,9-5,2 т/га (Юлия), на 7,8-8,4 т/га (Гарантия), на 2,0-8,1 т/га (Мастак).

Применение минеральных удобрений в дозе ФОН + N₉₀P₆₀K₁₅₀ увеличило долю крупной фракции в структуре урожая у сорта Юлия на 11,4-20,5 %, у сорта Гарантия на 6,9-7,4 %, у сорта Мастак на 26,7-33,0 % по сравнению с контрольным вариантом (без удобрений). Увеличение дозы минеральных удобрений до ФОН + N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ повысило данный показатель на 4,2-7,5 % (Юлия), на 6,0-7,3 % (Гарантия), на 3,8-16,9 % (Мастак) в сравнении с ФОН + N₉₀P₆₀K₁₅₀.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пискун, Т. П. Влияние уровня минерального питания и густоты посадки на продуктивность и качество клубней новых сортов картофеля / Т. П. Пискун // Картофелеводство: сб. науч. тр. / БелНИИ картофелеводства. – Минск, 2000. – Вып. 10. – С. 257-266.
2. Богдановский, А. Ф. Удобрение и сорт картофеля / А. Ф. Богдановский, О. К. Володько // Картофелеводство: сб. науч. тр. / БелНИИ картофелеводства. – Минск, 1997. – Вып. 9. – С. 90-100.
3. Петербургский, А. В. Практикум по агрономической химии / А. В. Петербургский. – Изд. 6-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1981. – 495 с.
4. Методика исследований по культуре картофеля / Науч.-исслед. ин-т картоф. хоз-ва; редкол.: Н. А. Андрияшина [и др.]. – М.: [б. и.], 1967. – 265 с.
5. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / М-во сел. хоз-ва Респ. Беларусь; разработ.: С. А. Банадысев [и др.]. – Минск: [б. и.], 2003. – 71 с.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

УРОЖАЙНОСТЬ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА С РАЗНЫМИ НОРМАМИ ВЫСЕВА

Голубцова Н. П., Боровская Т. Н.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебский район, Республика Беларусь

На сегодняшний день вопрос рационального использования кормовых угодий – создание высокопродуктивных сенокосов и пастбищ, перерос в одну из составных частей важнейшей проблемы, связанной с увеличением производства животноводческой продукции. Один из реальных путей решения проблемы – увеличение производства травяных кормов за счет многолетних трав интенсивного типа долгосрочного использования.

Цель исследований – установление норм высева семян костреца безостого белорусской селекции при широкорядном способе посева.

Учет урожая проводился по методике Института кормов с отбором двух образцов зеленой массы по 600-700 г для определения влажности, химического состава и долевого участия компонентов в урожае.

Двухлетние исследования проведены на опытном поле в РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси». Характеристика подобранного опытного участка: дерново-подзолистая почва, подстилаемая мореным суглинком, глубина пахотного горизонта – 21 см, рН – 6,2; гумус – 2,73; содержание подвижных форм P_2O_5 – 258; K_2O – 252; медь – 2,40. Предшественник – озимый рапс. После уборки предшественника – обработка почвы согласно отраслевому регламенту: дискование (лушение стерни), внесение калийных удобрений, вспашка на глубину пахотного слоя, ранневесенняя культивация, внесение фосфорных удобрений и предпосевная обработка комбинированным почвообрабатывающим агрегатом непосредственно перед посевом. Посев провели сеялкой СЗТ-3,6 рядовым способом беспокровно. Учетная площадь делянки – 20 м², общая площадь – 75 м², повторность трехкратная, размещение делянок систематическое.

Погодные условия в период вегетации не отличались от средне-многолетних показателей. Исключением стали III декада мая – I декада июля месяца по второй год пользования травостоев. Отсутствие влаги на изучаемой нами территории существенно повлияло на урожайность зеленой массы первого и второго укоса травостоев.

Для определения влияния способа посева и нормы высева на биологические показатели и кормовую продуктивность сортов различных экотипов костреца безостого оба сорта высевались широкорядным способом 45 см с нормами высева от 1 до 6 млн. семян на гектар.

Травостой костреца безостого сорта Выдатны и Усходні сформировали два укоса зеленой массы в первый год пользования и три укоса во второй год пользования.

Наиболее высокий урожай зеленой массы сформировал травостой костреца безостого сорт Выдатны в широкорядном посеве – 594,2 ц/га с нормой высева 3 млн./га, что на 3,2 % выше сорта Усходні с той же нормой высева. По всем остальным вариантам опыта урожайность сорта Выдатны была выше урожайности сорта Усходні на 1-12 % в зависимости от нормы высева (таблица).

Таблица – Средняя урожайность травостоев костреца безостого при различных способах посева с разными нормами высева 2022-2023 гг.

Вариант	Средняя урожайность за 2 года пользования				
	ЗМ, ц/га	СВ, ц/га	СП, ц/га	ОЭ, ГДж/га	К. ед., ц/га
Сорт Выдатны – широкорядный посев					
1 млн./га	363,8	69,6	11,4	77,9	74,2
2 млн./га	466,6	91,1	14,8	81,9	95,1
3 млн./га	594,2	116,9	19,1	127,1	121,1
4 млн./га	542,3	105,7	17,2	116,0	110,4
5 млн./га	504,5	99,0	16,2	104,4	99,6
6 млн./га	441,8	81,0	14,0	94,5	90,0
Сорт Усходні – широкорядный посев					
1 млн./га	360,1	70,05	11,1	76,9	73,2
2 млн./га	464,1	91,25	14,4	99,3	94,6
3 млн./га	575,1	113,1	17,8	123,1	117,2
4 млн./га	521,0	101,4	16,2	111,5	106,2
5 млн./га	445,1	86,7	13,7	95,15	90,7
6 млн./га	395,4	78,05	12,4	84,55	80,6

ЛИТЕРАТУРА

1. Белорусское сельское хозяйство. – № 5. – 2004 год. – С. 14-15.
2. Белорусское сельское хозяйство. – № 7. – 2016 год. – С. 65.

УДК 631.811.98:633.854.78(476.6)

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА АРХИТЕКТ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА

**Гончарук В. А., Зимина М. В., Синевич Т. Г., Телеш В. А.,
Турук Е. В.**

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

Уровень ведения современного сельскохозяйственного производства достиг таких вершин, что дальнейшее повышение урожайности сельскохозяйственных культур требует включения в технологии новейших приемов. В основе управления ростом и развитием растений лежат факторы, регулирующие процессы обмена веществ. Применение регуляторов роста растений является технологически несложным и экономически доступным технологическим элементом, что позволяет влиять на продуктивность разных культур, в т. ч. и подсолнечника. Для экзогенной регуляции развития растений подсолнечника используют стимуляторы роста, ингибиторы (ретарданты), бактериальные препараты [1, 2].

Необходимо подчеркнуть, что именно Архитект – это препарат, рекомендованный и зарегистрированный как ретардант для подсолнечника. Регулятор роста влияет на габитус растений, улучшает развитие корневой системы, обмен воды и минеральных соединений, увеличивает засухо- и жаростойкость подсолнечника. Также опрыскивание посевов Архитектом помогает контролировать развитие альтернариоза, септориоза, фомоза и ржавчины, повышает устойчивость к белой и серой гнилям, а также влияет на снижение высоты растений, увеличение диаметра корзинки, увеличение массы 1000 семян, повышение урожайности.

Архитект – первый трехкомпонентный морфорегулятор роста с фунгицидным и антистрессовым действием для управления посевами подсолнечника, зарегистрированный в Беларуси с дозировкой 1,0-1,5 л/га. Действующее вещество: мепикватхлорид, 150 г/л + пираклофторобин, 100 г/л + прогексадион-кальция, 25 г/л. Препаративная форма: СЭ (суспензионная эмульсия).

Полевые исследования на посевах подсолнечника проводили в 2022-2023 гг. в ОАО «АКР-АГРО» Свислочского района Гродненской области на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, подстигаемой с глубины 40 см связной супесью.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта была следующая: содержание гумуса – 1,79-1,97 %; pH – 5,77-5,91; содержание подвижных форм P_2O_5 – 155-188 мг/кг и K_2O – 182-226 мг/кг.

В качестве основного удобрения под подсолнечник с осени под зяблевую вспашку вносили 60 кг/га д. в. P_2O_5 в виде аммонизированного суперфосфата и 120 кг/га д. в. K_2O в виде хлористого калия, весной под культивацию – хлористый калий в дозе 120 кг/га д. в. K_2O , под предпосевную обработку почвы КАС-32 – 80 кг/га д. в. азота, в подкормку в фазу 4-5 листьев – карбамид – 45 кг/га д. в. Применяли борные удобрения 240 г/га д. в. бора в форме DR GREEN в некорневую подкормку. Борные удобрения и регулятор роста Архитект применяли согласно схеме опыта.

1. $N_{125}P_{60}K_{240}$ – Фон.

2. Фон + Архитект, СЭ 0,6 л/га + DR GREEN Борный 1,0 кг/га (5-6 листьев); Архитект, СЭ 0,8 л/га + DR GREEN Борный 1,0 кг/га (8-10 листьев).

3. Фон + Архитект, СЭ 1,4 л/га + DR GREEN Борный 2,0 кг/га (8-10 листьев).

Регулятор роста применяли совместно с борными удобрениями в фазу 5-6 листьев и в фазу 8-10 листьев. Один из вариантов схемы опыта предусматривал однократное внесение борного удобрения и регулятора роста Архитект в дозе 2,0 кг/га и 1,4 л/га соответственно в фазу 8-10 листьев. Полученные результаты свидетельствуют, что совместное применение макро-, микроудобрений и регулятора роста способствует повышению урожайности маслосемян подсолнечника. Лучший показатель урожайности 29,7 ц/га получен в варианте, где регулятор роста применялся в два срока: в фазу 5-6 листьев и в фазу 8-10 листьев. При однократном внесении регулятора роста Архитект урожайность маслосемян составила 27,2 ц/га. Относительно фонового варианта, на котором получено 21,4 ц/га, прибавка составила 5,8-8,3 ц/га.

Таким образом, применение регулятора роста Архитект на фоне внесения макро- и микроудобрений является важным агроприемом повышения урожайности маслосемян подсолнечника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобовкина, В. В. Влияние регуляторов роста и бактериальных удобрений на урожайность и качество подсолнечника / В. В. Бобовкина, В. А. Радовня, И. Г. Бруй // Почвоведение и агрохимия. – 2010. – № 2. – С. 200-207.
2. Ходаницька, О. Покрашуємо врожай соняшника: регулятори росту [Електронний ресурс] / О. Ходаницька, О. Ткачук, О. Шевчук // Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу. – Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/pokrashchuyemo-vrozhaysonyashnyka-regulatory-rostu>. – Дата доступу: 18.01.2024.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОЗЛАКОВОГО ГЕРБИЦИДА ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ

Гончарук Е. С., Хох Н. А., Осовик М. О.

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

Картофель – одна из культур, которая широко возделывается во всем мире. В современных условиях повышение эффективности отрасли картофелеводства возможно лишь на основе существенного увеличения урожайности. Важнейшим резервом повышения продуктивности является борьба с сорняками [1]. Основным методом внесения средств химизации в настоящее время является наземное опрыскивание. Новое направление в защите растений – применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), что дает возможность работы при избыточных осадках и позволяет провести защитные мероприятия в оптимальные сроки. Кроме того, существует возможность проводить дифференцированные обработки с учетом очагов засоренности.

Для проведения обработки посевов требуется определенная ветровая обстановка, поэтому защитные мероприятия приходится переносить на вечерние и утренние часы, что снижает производительность труда. Беспилотная авиация способствует беспрепятственной работе ночью, что не только позволяет соблюдать регламент применения средств химизации относительно скорости ветра и температуры, но и работать в отсутствие пчел и других полезных насекомых.

Целью исследования являлось определение нормативных параметров создания полетного задания для беспилотных летательных аппаратов при защите картофеля от злаковых сорняков.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» на среднераннем сорте Бриз. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы следующие: рН – 5,6-6,1; содержание подвижного фосфора – 256-291, обменного калия – 158-262 мг/кг почвы, гумуса – 1,25-1,37 %. Предшественник – многолетние травы.

В борьбе со злаковыми сорняками (просо куриное, пырей ползучий) применяли гербицид Миура в минимально и максимально зарегистрированных дозах наземным опрыскивателем ОП-2000 и беспилотным летательным аппаратом (БПЛА).

Учет засоренности по вариантам опыта до химической прополки показал, что средняя засоренность просо куриным составила 23,7-26,7 шт./м², пыреем ползучим – 39,8-77,6 стеблей/м². Эффективность химической прополки определялась спустя 30 дней после внесения гербицида, к этому сроку численность сорняков в контроле была следующей: просо куриное – 58 шт./м², пырей ползучий – 116 стеблей/м².

Эффективность гербицида Миура при внесении с помощью беспилотного летательного аппарата определялась нормой внесения гербицида и параметрами настройки агродрона. В борьбе с просо куриным его гибель колебалась в пределах 92,2-100 %, с пыреем ползучим находилась в пределах 53,4-100,0 %. Продуктивность растений картофеля в этих вариантах получена на уровне 50,1-59,4 т/га и в сопоставимых вариантах близка показателям с наземным опрыскиванием (53,8-57,4 т/га). Прибавка к контролю варьировала в пределах 1,7-11,0 т/га.

Максимальная эффективность была получена при внесении противозлакового гербицида с нормой расхода рабочего раствора 15-20 л/га и размере капли 50-150 мкм. При этих параметрах настройки БПЛА биологическая и хозяйственная эффективность не уступала наземному опрыскиванию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск, 2012. – 695 с.

УДК 635.21:632

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ РАБОТЕ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ

Гончарук Е. С., Хох Н. А., Шкляр И. И.

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

В последние годы беспилотные летательные аппараты (БПЛА) все чаще стали применяться в сельском хозяйстве для внесения средств защиты растений. На картофеле отмечено более 60 видов вредителей как специфичных для культуры, так и многоядных, наиболее вредоносным из которых является колорадский жук. По данным некоторых ученых повреждения его личинками могут вызывать снижение урожайности на 20-50 % и более [1, 2].

Целью исследования являлось изучение эффективности применения инсектицида Протеус, МД в борьбе с личинками колорадского жука методом УМО (с применением беспилотного летательного аппарата).

Исследования проводились на опытных полях РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» на среднераннем сорте Бриз. Предшественник – многолетние травы. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы следующие: рН – 5,6-6,1; содержание подвижного фосфора – 256-291, обменного калия – 158-262 мг/кг почвы, гумуса – 1,25-1,37 %. Повторность четырехкратная. Общая площадь делянки – 100 м², учетная – 50 м².

Применение инсектицида Протеус в норме 0,75 л/га опрыскивателем ОП-2000 обеспечило гибель вредителя в зависимости от срока учета на 98,3-99,2 %. Использование данного инсектицида в норме 0,5 л/га было менее результативным, численность личинок снизилась на 97,7-97,8 %.

Как показал анализ данных, по эффективности химзащиты с помощью беспилотного летательного аппарата (Агродрон А60-Х) численность личинок при внесении инсектицида Протеус в норме 0,75 л/га на 3 день после обработки снизилась на 98,7-99,2 %, на 7 и 14 сутки биологическая эффективность осталась практически на том же уровне – 98,5-99,5 и 98,5-99,2 % соответственно. Использование данного инсектицида в норме 0,5 л/га снизило численность личинок на 97,4-98,6 и 97,1-98,6 % соответственно.

Осуществление защитных мероприятий беспилотным летательным аппаратом помогло сохранить значительную долю урожая. Прибавка к контролю без обработки находилась на уровне 11,9-26,3 % при урожайности 48,0-54,2 т/га и выходе товарной фракции 95,7-98,7 %.

Таким образом, использование беспилотного летательного аппарата для внесения инсектицида в борьбе с личинками колорадского жука обеспечило в зависимости от срока учета вредителя биологическую эффективность на уровне 97,1-99,2 %.

Максимальное значение данного показателя и урожайность на уровне 51,5-54,2 т/га при внесении беспилотным летательным аппаратом инсектицида Протеус обеспечены независимо от нормы расхода препарата при настройке БПЛА на следующие параметры: расход рабочего раствора – 15-20 л/га и размер капли – 50-150 мкм.

Расчет коэффициента корреляции показал прямую среднюю зависимость между урожайностью и биологической эффективностью защитных мероприятий ($r = 0,4093$).

Следует отметить, что если при наземных обработках между биологической эффективностью и нормой расхода препарата, а также между урожайностью и нормой расхода препарата существует одинаково прямая сильная зависимость (1,0), то при внесении инсектицида агродроном эта зависимость прямая средняя (0,6578 и 0,4093 соответственно). Следовательно, от нормы препарата эффективность инсектицида при внесении БПЛА зависит в меньшей степени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семеноводство картофеля с основами биотехнологии [Текст] / С. А. Бабаев [и др.]; «Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства». – Алматы, 2010. – 165 с.
2. Калинина, К. В. Биологическое обоснование защиты картофеля от колорадского жука в условиях южной части Северо-Западного региона России. Диссерт. – Великие Луки, 2007. – 175 с.

УДК 634.11.03:631.526.32

УРОЖАЙНОСТЬ КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНОГО ТИПА САЖЕНЦЕВ

Грушева Т. П., Левшунов В. А., Ганусенко М. Ю., Лелес С. В

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Создание новых типов насаждений и поиски новых форм кроны плодовых деревьев являются очень важными моментами при закладке садов колонновидными сортами яблони. Для сокращения затрат на закладку колонновидного сада возникает необходимость разработки способов, снижающих потребность в саженцах, но при этом сохраняющих максимальное заполнение пространства сада продуктивными элементами.

В последнее время все более популярна формировка сада с конструкцией кроны с наличием двух центральных проводников или «Mazzoni Vibaum® System» (данная технология формирования запатентована в Италии), такие саженцы позволяют в дальнейшем при соответствующей формировке снизить периодичность плодоношения, получить более качественные плоды [1].

Изученные нами в питомнике саженцы колонновидных сортов по типу вибаум к моменту выкопки полностью сформировывают небольшое количество цветковых почек, что обеспечивает их скороплодность в саду [2].

Итоговым показателем при оценке любого технологического приема является урожайность деревьев, которая должна оставаться на

должном уровне независимо от влияния разных вариантов формирования саженцев.

Цель исследований – определить урожайность растений колонновидных сортов яблони при различных вариантах формирования.

Исследования были проведены в 2021-2023 гг. в РУП «Институт плодородства» согласно общепринятой методике.

Варианты формирования саженцев в питомнике:

1) одноштабная, окулировка 1 глазком (контроль);

2) двухштабная, окулировка 2 глазками;

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

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

Скороплодность сорта определяется двумя показателями: сроком получения первого урожая плодов и продуктивностью в молодом возрасте. За годы исследований урожайность колонновидных сортов зависела от интенсивности цветения и от погодных условий, складывающихся во время и после цветения.

Вегетационные периоды 2021-2023 гг. (период цветения и завязывания плодов) складывались благоприятно для всех сортов. В 2021 г., на 3-й год после посадки, наибольшую урожайность с дерева отмечали в варианте «двухштабная формировка»: у сорта Валюта – 1,8 кг/дер., у сорта Гирлянда – 2,3 кг/дер., у сорта Созвездие – 2,2 кг/дер. В 2022 г., на 4-й год после посадки, отмечали ту же закономерность формирования большего количества урожая в варианте «двухштабная формировка»: у сорта Валюта – 7,5 кг/дер, у сорта Гирлянда – 8,9 кг/дер., у сорта Созвездие – 3,8 кг/дер. с достоверной разницей с контрольным вариантом и вариантом «двухштабная формировка путем кронирования окулянта». В 2023 г. высокая урожайность изучаемых сортов отмечена в варианте «двухштабная формировка» (6,6-8,6 кг/дер.) и в варианте «двухштабная формировка путем кронирования окулянта» (5,3-7,9 кг/дер.).

В сумме за три года наибольший урожай с дерева был получен в варианте «двухштабная формировка» у сортов Созвездие, Валюта, Гирлянда – 12,9, 15,9, 19,8 кг/дер. соответственно.

Следует отметить достаточно высокие товарные качества плодов по всем вариантам опытов, плоды были крупные, масса плодов варьировала от 130 до 303 г.

Все изучаемые сорта во всех вариантах характеризовались устойчивостью к комплексу наиболее распространенных грибных

заболеваний – парши и мучнистой росы – на фоне проведенных необходимых защитных мероприятий. У плодов изучаемых сортов не отмечено поражения плодовой гнилью.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Грушева, Т. П. Особенности развития саженцев различного типа колонновидных сортов яблони / Т. П. Грушева, В. А. Самусь, В. А. Левшунов // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2021. – Т. 33. – С. 32-39.

УДК 631.559 : 633.112.9 : 581.4

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛеноЙ МАССЫ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В ФАЗУ НАЧАЛА КОЛОШЕНИЯ

Дашкевич М. А., Бушчевич В. Н., Трошина А. Д.

РП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по земледелию»

г. Жодино, Республика Беларусь

На сегодняшний день тритикале является одной из основных культур, т. к. высокий потенциал продуктивности удачно дополняется хорошей питательной ценностью. Культура имеет важное народнохозяйственное значение, о чем свидетельствуют объем посевных площадей и валовой сбор зерна. Ежегодно 18-20 % валового сбора зерна обеспечивается за счет тритикале. Вариативность качественных и количественных признаков и свойств данной культуры позволяет ее использовать в различных направлениях [1, 2, 3].

Тритикале является перспективной культурой для современного сельскохозяйственного производства. По урожайности зеленой массы и зерна успешно конкурирует с традиционными зерновыми культурами пшеницей и рожью, имеет ценные хозяйственно-биологические признаки: высокая урожайность, устойчивость к засухе и болезням, повышенное содержание белка и низкое содержание клетчатки в зеленой массе [4, 5].

Целью исследований являлось изучить урожайность зеленой массы тритикале озимого в фазу начала колошения и выявить наиболее ценные сорта для дальнейшей селекционной работы.

Исследования проводили в 2021-2023 гг. селекционно-семеноводческом комплексе «Перемежное» РУП «Научно-практический центр

НАН Беларуси по земледелию» на среднекультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Объектом исследований являлись сорта тритикале озимого белорусской и российской селекции. В качестве контроля был взят сорт Борец зеленоукосного направления.

Исследования проводили путем закладки полевых опытов по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

В результате исследований установлено, что на дерново-подзолистых почвах тритикале озимое может формировать урожайность зеленой массы в фазу начала колошения в среднем 570 ц/га, а в благоприятные годы – до 1000 ц/га. Средняя урожайность зеленой массы тритикале за три года исследований в зависимости от сорта колебалась от 473 ц/га (Варвара) до 720 ц/га (Первенец). Наиболее урожайными на протяжении трех лет испытаний были сорта: Славко (642,4 ц/га), Торнадо (645,6 ц/га), Заречье (668,0 ц/га), Вердикт (675,4 ц/га), Ковчег (702,2 ц/га), Первенец (720 ц/га). Данные сорта превосходили контрольный сорт Борец в среднем за три года на 0,4-12,6 %.

В фазу начала колошения по высоте растений контрольный сорт Борец превосходили сорта: Жемчуг, Свислочь, Алтайская 4, Хот, Варвара, Первенец, Торнадо, Аграф – на 1,1-35,0 %. Наиболее высокорослыми были сорта Варвара (125,3 см), Первенец (128,2 см), Торнадо (129,4 см), Аграф (136,2 см). Сорта Динамо, Заречье и Славко по высоте растения были на уровне контроля.

Сорта тритикале озимого на зеленый корм в нашей зоне в фазу начала колошения должны быть среднестебельными (110-135 см), хорошо облиственными, устойчивыми к полеганию. В условиях засухи это обеспечивает оптимальный уровень метаболитов в листьях и растениях, следовательно, устойчивых урожаев зеленой массы.

Таким образом, выявлены высокоурожайные сорта тритикале озимого Славко, Торнадо, Заречье, Вердикт, Ковчег, Первенец, Борец, которые будут использоваться в селекционном процессе при создании новых сортов зеленоукосного направления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование тритикале озимого при организации зеленого конвейера / М. А. Дашкевич [и др.] // Зоотехническая наука: Сб. науч. тр./ РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – Жодино. – 2023. – Т. 58, Ч. 1. – С. 190-197.
2. Лапшин, Ю. А. Озимая тритикале как копанет для производства высококачественного зеленого корма / Ю. А. Лапшин // Научные основы современных агротехнологий в сельскохозяйственном производстве: материалы Всерос. науч.практ.конф. (Саранск, 25-26 июня 2015 г.) / Мордов. НИИСХ. – Саранск, 2015. – С. 134-139.

3. Дашкевич, М. А. Кормовая ценность зеленой массы сортов тритикале озимого / М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. науч. тр. / УО «ГГАУ». – Гродно. – 2021. – Т. 55. – С. 37-45.
4. Волошин, В. А. Технология возделывания озимой тритикале на зерно и корм для формирования высоко сырьевого конвейера / В. А. Волошин. – Пермь, 2010. – 24 с.
5. Дашкевич, М. А. Тритикале озимое белорусской и российской селекции в зеленом конвейере / М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. науч. тр. / УО «ГГАУ». – Гродно. – 2022. – Т. 59. – С. 36-44.

УДК 634.11:632.771

ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ СОРТОВ ЯБЛОНИ ЯБЛОННОЙ ЛИСТОВОЙ ГАЛЛИЦЕЙ

Дичковская О. В., Комардина В. С.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Почвенно-климатические условия республики в целом благоприятны для выращивания плодовых и ягодных культур. В настоящее время общая площадь плодовых насаждений в Беларуси составляет 104 тыс. га, из которых около 20 тыс. га – сады интенсивного типа, в которых яблоня, по данным РУП «Институт пловодства» НАН Беларуси, занимает лидирующее положение в товарных садах – более 90 %.

Под влиянием биотических и абиотических факторов в садовых ценозах наблюдаются изменения в видовом составе и структуре доминирования вредителей, сроках наступлении периодов их наибольшей вредоносности. По данным лаборатории защиты плодовых культур РУП «Институт защиты растений», в промышленных садах Беларуси возрастает вредоносность яблонной листовой галлицы *Dasineura mali* Kieffer, заселенность побегов которой достигает 42,2 % [1].

Оценку повреждаемости яблонной листовой галлицей различных сортов яблони проводили в РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция» НАН Беларуси Рогачевского района Гомельской области, путем визуального осмотра деревьев в конце лета, обследуя по 10 деревьев каждого сорта [2]. В учете осматривали общее количество побегов на дереве, из них повреждения личинками фитофага и рассчитывали процент повреждения.

В коллекционном саду Гомельской опытной сортоиспытательной станции в 2021-2023 гг. при оценке повреждаемости яблони установлено, что неповреждаемых фитофагом сортов не отмечено (рисунок).

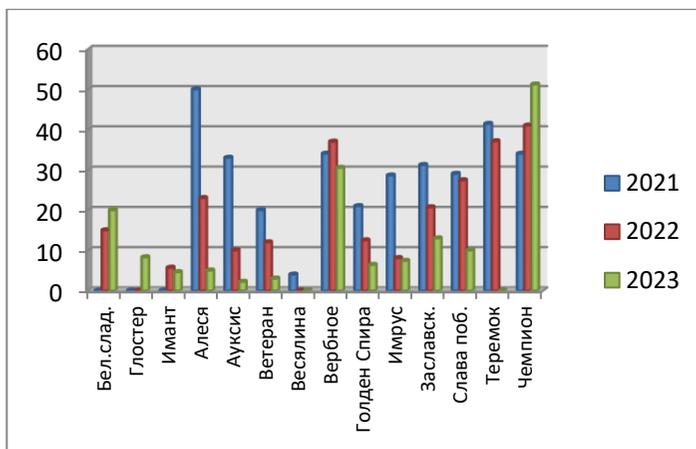


Рисунок – Поврежденность сортов яблони личинками яблонной листовой галлицы, РУП «ГОСХОС» НАН Беларуси, 2021-2023 гг.

Минимальное повреждение побегов яблонной листовой галлицей (до 8 %) за весь период наблюдений отмечено у сортов Весялина, Имант, Глостер. К стабильно высокоповреждаемым сортам яблони (от 30 %) отнесены сорта Вербное и Чемпион.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колтун, Н. Е. Защита молодых насаждений и питомников семечковых культур от вредных организмов / Н. Е. Колтун, В. С. Комардина; РУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2014. – 64 с.
2. Лившиц, И. З. Рекомендации по учету численности вредителей яблони и прогнозу необходимости борьбы с ними / И. З. Лившиц, Н. И. Петрушова. – М.: Колос, 1979. – 63 с.

УДК 631.81

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

**Долгополова Н. В., Нагорных А. В., Вишневецкий Д. Е.,
Феоктистов Г. Г.**

ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет имени
И. И. Иванова»

г. Курск, Российская Федерация

Перспектива будущего российского зернового рынка во многом зависит от дальнейшего совершенствования приемов возделывания озимой пшеницы. Вопросы увеличения урожайности и улучшения качества зерна озимой пшеницы являются актуальными, что в значительной мере

улучшит экономические показатели работы сельхозтоваропроизводителей [1, 2]. Большой популярностью начинают пользоваться стимуляторы роста. Они обеспечивают повышение качества растений. Успешно их используют в сельском хозяйстве, для быстрого укоренения при размножении и т. д. Стимуляторы роста позволяют экономить, т. к. многократно превышают затраты на их приобретение [3, 4]. Механизм действия этих препаратов заключается в активизации обменных процессов, что в конечном итоге повышает урожайность и улучшает качество сельскохозяйственной продукции, ускоряет созревание, повышает иммунитет, позволяет индуцировать у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения и устойчивость к неблагоприятным факторам среды [5].

Цель научного исследования – изучить влияние обработки семян на прорастание и урожайность озимой пшеницы в производственных условиях.

Задачи исследований: проследить действия регуляторов роста озимой пшеницы для повышения продуктивности и урожайности в условиях Центрального Черноземья.

Применение регуляторов роста позволяет получить сдвиги в обмене веществ и развитии растений, идентичные тем, которые возникают под влиянием определенных внешних условий (длины дня, температуры и др.), например, ускорить образование генеративных органов, усилить или затормозить рост и т. п. При действии этих препаратов получают как видимые эффекты, так и более тонкие изменения в метаболизме, которые воздействуют на количественные и качественные показатели получаемой продукции.

С целью установления степени воздействия протравителей, совместного сочетания их с физиологически активными веществами (ФАВ) на подавление инфекции и увеличение продуктивности озимой пшеницы, были проведены полевые опыты (таблица).

Таблица – Влияние регуляторов роста на урожайность зерна озимой пшеницы, 2022-2023 гг.

№	Вариант опыта	Урожайность, ц/га			Прибавка, ц/га		
		2022	2023	среднее	2022	2023	среднее
1.	Ламадор 0,2 л/т	50,2	50,8	50,5	-	-	-
2.	Ламадор 0,2 л/т + Радифарм 0,5 л/т	55,1	55,5	55,3	4,9	4,7	4,8
3.	Ламадор 0,2 л/т + Альфастим 0,5 л/т	52,2	52,4	52,3	2,0	1,6	1,8
4.	Ламадор 0,2 л/т + Райкат Старт 0,6 л/т	54,6	54,8	54,7	4,4	4,0	4,2
5.	Ламадор 0,2 л/т + FostoSeeds 0,5 л/т	55,2	55,0	55,1	5,0	4,2	4,6
6.	Ламадор 0,2 л/т + Спринталга 0,5 л/т	54,4	54,6	54,5	4,2	3,8	4,0

1. В период всходов на всех вариантах опыта в слое почвы 0-20 см запасы продуктивной влаги были хорошие (43,5-47,8 мм). В фазу кущения и колошения наиболее благоприятные условия были на варианте с применением препарата Спринталга. На всем периоде возделывания культуры 2022-2023 гг. оптимальными показателями обладали варианты с применением препарата Спринталга и Райкат Старт.

2. На опытных вариантах урожайность озимой пшеницы была выше, чем на контроле, – на уровне 55,1-55,5 ц/га в 2022-2023 гг. Самая высокая урожайность была в варианте с применением стимулятора Спринталга Ламадор 0,2 л/т + Радифарм 0,5 л/т – 55,5 ц/га, что выше контроля на 10,6 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методологические основы получения заданного количества продовольственного зерна в севооборотах Центрального Черноземья / А. С. Акименко [и др.] // Земледелие. – 2021. – № 4. – С. 8-11.
2. Долгополова, Н. В. Корреляционная зависимость урожайности полевых культур от элементов ее структуры / Н. В. Долгополова, И. Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 6. – С. 7-11.
3. Долгополова, Н. В. Биологическая активность и плотность почвы при возделывании яровой твердой пшеницы / Н. В. Долгополова, А. А. Павлов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 31-33.
4. Пигорев, И. Я. Удобрения и стимуляторы роста для некорневых подкормок озимой пшеницы / И. Я. Пигорев, О. В. Никитина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2023. – Т. 15. – № 2. – С. 45-51.
5. Batrachenko, E. A. Investigation of the soil cover ecological state under the different geomorphological elements conditions // E. A. Batrachenko, N. V. Dolgoplova, T. A. Dudkina // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 42081.

УДК 634. 23: 631. 541.11.: 631. 535

СПОСОБНОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ НОВЫХ ФОРМ ПОДВОЕВ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ К РИЗОГЕНЕЗУ

**Драбудько Н. Н.¹, Левшунов В. А.¹, Лелес С. В.¹, Левенкова В. С.¹,
Кузнецова А. П.²**

¹ – РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь;

² – ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный-центр
садоводства, виноградарства и виноделия»

г. Краснодар, Российская Федерация

В настоящее время работы по совершенствованию сортимента высокоадаптивных подвоев для косточковых культур (в т. ч. для вишни и

черешни) ведутся не только в Беларуси (РУП «Институт плодородства»), но в других научных учреждениях стран СНГ.

Среди широкого круга обсуждаемых проблем, связанных с повышением эффективности производства посадочного материала, большое значение приобретает решение вопроса размножения подвоев косточковых культур.

Зеленое черенкование – один из ускоренных и результативных способов вегетативного размножения плодовых культур. Однако размножение посадочного материала косточковых культур по-прежнему остается трудной задачей [1, 2].

Цель исследований – оценить способность новых форм клоновых подвоев вишни и черешни к размножению зелеными черенками.

Исследования были проведены в 2021-2023 гг. в отделе питомниководства РУП «Институт плодородства». Объектами исследований являлись 18 форм подвоев вишни и черешни: ВСЛ-2 и Gisela-5 (стандарт), РВЛ-9, АИ-1, АИ-5, АИ-5Б, АИ-1Б, ФИЛ-6, АИ-92, АИ-74, АИ 15-53, АИ-77, 15/106, БР, АИР, КВ, ШИ-1, ШИ-2.

Заготовку побегов и нарезку зеленых черенков проводили согласно «Отраслевому регламенту выращивания посадочного материала плодовых культур». Укоренение зеленых черенков форм подвоев вишни черешни проводили в неотапливаемой теплице, в регулируемых условиях (туманообразующей установки). Закладку опытов и проведение наблюдений проводили в соответствии со следующими методиками: «Новая технология размножения растений зелеными черенками (методическое пособие)» (Москва, 1968); «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел: ВНИИСПК, 1999) [3, 4].

В результате проведенных исследований установлено, что длина заготавливаемых побегов была от 41,8 до 90,3 см, что обеспечивало получение 1-3 шт. зеленых черенков с диаметром от 3,0 до 4,8 мм в зависимости от формы подвоя.

Следует отметить, что продолжительность каллусообразования у зеленых черенков находилась в пределах от 18,9 до 35,2 дней в среднем.

Установлено, что стабильно максимальный балл укоренения наблюдали у формы подвоя АИ-1Б – 4,8 балла. Высокой способностью к ризогенезу обладали формы подвоев АИ-74, РВЛ-9, АИ 15-53, АИ-5 со средним укоренением 4,0-4,2 балла, что было на уровне стандартов Gisela-5, ВСЛ-2 – 4,0-4,3 балла. Немного ниже было укоренение у форм подвоев АИ-1, АИ-5Б, БР, ФИЛ-6 – 3,5-3,9 балла соответственно. Самая низкая способность к ризогенезу – у формы 15/106, балл укоренения составил 1,0.

Количество основных корней в расчете на 1 черенок составило в среднем от 2,2 до 10,5 шт. с длиной корней 1,20-18,7 см. Для подвоев АИ-1Б, АИ-5, АИ-74, ФИЛ-6, РВЛ-9, Gisela-5, ВСЛ-2 (стандарт) характерно наибольшее количество обрастающих корней – 8,1-10,5 шт. длиной от 8,7 до 18,7 см. В сравнении с подвоями-стандартами ВСЛ-2 и Gisela-5 черенки форм АИ-92, ШИ-2, АИ 15-53, АИ-77, АИР, КВ, АИ-1, ШИ-1, АИ-5Б имели меньшее количество корней – 6,0-7,9 шт. длиной 7,6-10,3 см.

Высокой энергией корнеобразования обладали формы подвоев ВСЛ-2 (стандарт) АИ-1Б (86,8-91,2 %), АИ-74, РВЛ-9 (74,3-74,5 %), ФИЛ-6, Gisela-5 (70,0-71,4 %), АИР, АИ-5, АИ 15-53 (61,0-64,1 %). У всех остальных подвоев энергия корнеобразования составила 7,7-59,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клоновые подвои – основа повышения продуктивности насаждений плодовых культур / Н. Н. Драбудько [и др.] // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2018. – Т. 30. – С. 247-257.
2. Размножение сортов вишни недревесневшими (зелеными) черенками / Н. Н. Драбудько [и др.] // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2019. – Т. 31. – С. 86-93.
3. Новая технология размножения растений зелеными черенками: метод. пособие / М. Т. Тарасенко [и др.]. – Москва, 1968. – 68 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

УДК 631.51:633.1:631.582

МИНИМИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В ПЛОДОСМЕННОМ СЕВООБОРОТЕ

Дудук А. А., Шостко А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Системы обработки почвы различаются по интенсивности и характеру воздействия на почву. Традиционная технология обработки почвы основана на отвальной вспашке и требует больших энергетических и трудовых затрат [1]. Высокая затратность применяемых в республике систем обработки почвы связана с тем, что в большинстве хозяйств основная обработка представлена в основном отвальной вспашкой (классическая система). Чрезмерно интенсивная обработка способствует расплывлению пахотного слоя, потере структуры почвы, быстрому

разложению органического вещества, деградации и снижению ее плодородия, а также развитию эрозионных процессов [1, 4].

В последние годы в мире происходит переосмысление роли механической обработки почвы, ее назначения, функций и, в особенности, негативных последствий. В глобальном экологическом аспекте развитие обработки почвы получает ярко выраженный процесс минимизации. Особое значение придается сокращению числа и глубины обработок, совмещению нескольких операций в одном технологическом процессе, разработке и научному обоснованию энерго- и ресурсосберегающих приемов и систем обработки почвы [2, 3].

Минимизация обработки почвы – это не упрощение технологии, а более высокий уровень интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур. Необходимым условием проведения минимальной обработки почвы является высокий уровень общей культуры земледелия, соответствующее для этих целей техническое оснащение хозяйств, строгое соблюдение технологической дисциплины, использование высокоэффективных гербицидов, применение достаточных доз удобрений [3].

Исследования по изучению различных систем основной обработки почвы проводились на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в стационарном опыте 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.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,8 м моренным суглинком. Мощность пахотного слоя 23-25 см. Агрохимические показатели пахотного слоя: рН (КС1) – 6,3-6,8, содержание гумуса – 2,09-2,18 %; P₂O₅ – 140-145 и K₂O – 170-175 мг на 1 кг почвы.

Изучались следующие системы основной обработки почвы: 1. Лущение на глубину 5-7 см + вспашка на глубину 20-22 см (отвальная); 2. Дискование на глубину 10-12 см + дискование на глубину 10-12 см (поверхностная); 3. Чизелевание на глубину 10-12 см + чизелевание на глубину 20-22 см (безотвальная).

В результате проведенных исследований установлено, что на дерново-подзолистых супесчаных почвах, сравнительно чистых от сорняков, при возделывании озимого тритикале после однолетних бобово-злаковых смесей, оптимизации минерального питания растений и фитосанитарного состояния посевов целесообразно применять энергосберегающую безотвальную или поверхностную обработки почвы с использованием высокопроизводительных чизельных и дисковых

почвообрабатывающих орудий, которые обеспечивают практически одинаковую урожайность, позволяют сократить затраты, ускорить выполнение важнейшего и сложнейшего вида сельскохозяйственных работ.

Отвальная и безотвальная обработки почвы в годы проведения исследований обеспечивали практически одинаковую урожайность ярового ячменя, размещаемого после озимого рапса, которая в среднем за два года исследований соответственно составила 62,1 и 60,2 ц/га. Применение поверхностной обработки почвы (дискования) приводило к достоверному снижению урожайности зерна ярового ячменя в среднем за два года исследований по сравнению с отвальной обработкой на 7,7 ц/га и с безотвальной – на 6,1 ц/га. При размещении ярового ячменя после картофеля отвальная, поверхностная и безотвальная обработки почвы по влиянию на урожайность данной культуры существенно не различались.

При размещении озимой пшеницы после клевера получение более высокой урожайности на уровне 59,3 ц/га в среднем за два года обеспечивало проведение отвальной обработки почвы (вспашки). Применение безотвальной (чизельной) и поверхностной (дискования) обработки почвы приводило к достоверному снижению урожайности зерна озимой пшеницы на 2,4 и 7,6 ц/га в среднем за два года исследований соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зависимость урожая зерна озимой пшеницы от способов основной обработки почвы / Ф. И. Привалов [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 3. – С. 3-5.
2. Научные основы технологий возделывания озимых зерновых культур, рапса и кукурузы / А. А. Аутко [и др.]; под общ. ред.: А. А. Аутко, Ф. И. Привалова / Нац. акад. наук Беларуси [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2021. – 494 с.
3. Ресурсосберегающие природоохранные системы обработки почвы / Л. А. Булавин [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. научных материалов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – 3-е изд, доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 21-36.
4. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур: научно-практическое пособие / А. А. Дудук [и др.]; под ред. А. А. Дудука, О. Ч. Коженевского. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 373 с.

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Жук С. С., Рыбак А. Р.

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

Влияние погодных условий в критические периоды роста и развития озимого тритикале остается определяющим фактором и вызывает значительные колебания урожайности по годам. В связи с этим для определения наиболее адаптированных сортов озимого тритикале возникает необходимость испытания данной культуры в определенных почвенно-климатических условиях [1].

Наблюдаемое в последние несколько десятилетий на территории Беларуси изменение климата, сопровождающееся ростом температуры воздуха, увеличением продолжительности вегетационного периода, ростом повторяемости волн тепла и засух, оказывает существенное влияние на формирование продуктивности озимых зерновых культур, в т. ч. озимого тритикале [2].

Цель исследований – установить наиболее продуктивные сорта озимого тритикале отечественной и зарубежной селекции в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы Гродненской области и климатических условий северо-западной части Беларуси.

Экологическое сортоиспытание озимого тритикале проводилось на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком.

Агрохимические показатели почвы: рН в КС1 – 4,9-5,5, содержание P_2O_5 – 378-402, K_2O – 233-262 мг/кг почвы, гумуса – 1,38 %. Предшественник – озимый рапс. Общая площадь делянки – 19,2 м², учетная – 16 м².

За 2022-2023 гг. исследований изменение температуры воздуха по годам и временам года проходило неравномерно. Если в осенний и летний периоды средняя температура понижалась на 0,4 °С и 0,5 °С, то в последующие сезоны происходило потепление: в зимний период на 1,0 °С, весенний – на 1,9 °С. В среднем за 2 года увеличение годовой температуры составило 0,5 °С. Анализируя средние двухлетние показатели, можно сделать вывод, что в сравнении с климатическими нормами

наблюдается повышение температурного режима как по временам года, так и в целом за год.

Вторым фактором погодных условий, влияющим на урожайность озимого тритикале, являлись атмосферные осадки. За период 2023 г. их количество значительно уступило показателям 2022 г., и разница составила 77,8 мм. Независимо от года наименьшее количество осадков выпадало в весенние периоды, что существенно отразилось на продуктивности культуры.

Объектом исследований являлись 16 сортов озимого тритикале. За два года исследований урожайность изучаемой культуры была нестабильной.

Продуктивность озимого тритикале в 2022 г. колебалась от 93,4 до 114,7 ц/га с максимальным показателем у сорта польской селекции Белканто. Все сорта сформировали урожайность выше контрольного (91,3 ц/га). Высокие прибавки урожайности отмечены у сортов отечественной селекции: Гродно (8,7 ц/га), Славко (9,1 ц/га), Атлет 17 (9,4 ц/га); среди зарубежных: Боровик (11,3 ц/га), Тадеус (13,6 ц/га), Толедо (20,3 ц/га), Ривольт (20,5 ц/га).

В 2023 г. урожайность была на уровне 74,1-92,6 ц/га с максимальным показателем у польского сорта Толедо. Близкими к максимальному значения у немецкого сорта Тадеус (91,12 ц/га) и французского Ривольт (91,1 ц/га). Несмотря на то, что все сорта озимого тритикале сформировали урожайность выше контроля (72,8 ц/га), климатические условия 2023 г. существенно отразились на продуктивности культуры, снизив изучаемый показатель по отношению к 2022 г. в среднем на 17,4 %.

Анализируя двухлетние данные продуктивности сортов озимого тритикале, следует отметить, что данный показатель колебался в пределах 83,8-102,1 ц/га с максимальным значением у сорта зарубежной селекции Толедо, что составило прибавку к контролю 20,0 ц/га. Высокими показателями продуктивности отмечены также отечественный сорт Устье (92,5 ц/га) и зарубежные сорта: Боровик (93,2 ц/га), Тадеус (98,0 ц/га), Белканто (101,0 ц/га) и Ривольт (101,5 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Пасов, В. М. Изменчивость урожая и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур / В. М. Пасов. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 115 с.
2. Логинов, В. Ф. Изменение климата Беларуси: причины, последствия, возможности регулирования / В. Ф. Логинов, С. А. Лысенко, В. И. Мельник; 2-е изд. доп. – Минск: Энциклопедикс, 2020. – 264 с.

ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Жук С. С., Рыбак А. Р.

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

Использование новых районированных сортов – верный путь повышения урожайности и увеличения валовых сборов сельскохозяйственной продукции. В условиях современной экономики рынок постоянно предлагает для возделывания новые сорта сельскохозяйственных культур. В связи с этим возникает интерес испытания данных сортов в определенных почвенно-климатических условиях.

Цель исследований – установить наиболее продуктивные сорта и гибриды озимой пшеницы отечественной и зарубежной селекции в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы Гродненской области.

Экологическое сортоиспытание озимой пшеницы проводилось на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком.

Агрохимические показатели почвы: рН в КС1 – 4,9-5,5, содержание P_2O_5 – 378-402, K_2O – 233-262 мг/кг почвы, гумуса – 1,38 %. Предшественник – озимый рапс. Общая площадь делянки – 19,2 м², учетная – 16 м².

Объектом исследований являлись 31 сорт и 2 гибрида озимой пшеницы.

Обработка почвы проводилась согласно требованиям регламента возделывания озимых зерновых культур. Фосфорные и калийные удобрения в дозе $P_{60}K_{150}$ внесены под вспашку. Посев осуществлен сеялкой «Wintersteiger» в третьей декаде сентября с нормой высева 4,5 млн. всхожих семян. Семена озимой пшеницы были протравлены препаратом Кинто плюс с нормой расхода 1,5 л/т. Химпрополка проведена осенью в фазу 2-х листьев (ст. 12) препаратом Марафон плюс (2,2 л/га).

Доза азотных удобрений для пшеницы составила N_{160} (N_{76} – при возобновлении весенней вегетации (ст. 23-24), N_{46} – в начале выхода в трубку (ст. 30), N_{38} – в фазу появления флаг-листа (ст. 37). При первой подкормке использовали удобрение в форме КАС, а при последующих – карбамид.

За период 2022-2023 гг. средние данные показателя перезимовки варьировали от 85,1 до 99,5 % с наивысшим значением у австрийского сорта среднеспелой группы пшениц Туранус. Близкие значения отмечены у сорта чешской селекции Пируета (98,7 %), немецкого – Архитект (98,5 %) и отечественного сорта Криничанка (98,2 %). В среднепозднеспелой группе хорошая перезимовка отмечена у сорта немецкой селекции Тоннаж (96,2 %).

Анализируя двухлетние данные продуктивности сортов и гибридов озимой пшеницы среднеспелой группы, следует отметить, что данный показатель колебался в пределах 74,7-95,4 ц/га с максимальным значением у сорта отечественной селекции Амелия, что составило прибавку к контролю 12,2 ц/га. Высокими показателями продуктивности отмечены также зарубежные сорта: Торпеда (87,0 ц/га), Архитект (87,0 ц/га), Бонанза (87,1 ц/га), Вилейка (87,3 ц/га), Зу Фите (87,9 ц/га), Кварн (88,9 ц/га), Ахим (89,5 ц/га), Формация (90,0 ц/га), Тотем (90,6 ц/га) и Тобак (93,5 ц/га).

Среди гибридов с максимальной урожайностью 91,7 ц/га выделился немецкий Хайгардо, у которого прибавка к контрольному сорту составила 8,5 ц/га.

За два года исследований продуктивность среднепозднеспелых пшениц варьировала от 85,6 до 92,3 ц/га с максимальным значением у сорта немецкой селекции Этана, обеспечившим прибавку к контролю 11,9 ц/га. Сорт отечественной селекции Юбилейная и немецкий сорт Тоннаж также оказались продуктивнее контрольного сорта, что обеспечило существенную прибавку в 5,2 и 9,8 ц/га соответственно.

При оценке качества зерна пшеницы важными показателями являются содержание клейковины и белка.

В среднем за 2022-2023 гг. содержание клейковины варьировало по изучаемым сортам пшеницы в пределах 18,02-26,16 % с наибольшим значением у зарубежного сорта Туранус. Среди белорусских сортов в своих группах выделились Криничанка (24,36 %) и Юбилейная (25,20 %).

Содержание белка было на уровне 11,62-14,58 %. В среднеспелой группе из белорусских выделился сорт Криничанка (14,35 %); из зарубежных – Туранус (14,58 %), Иллюсион (14,44 %) и Апексус (14,35 %). В среднепозднеспелой группе пшениц близким к контролю (13,72 %) анализируемым показателем отмечен сорт отечественной селекции Юбилейная (13,64 %).

ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ДЛИННОКИСТНОСТИ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Зазулин А. Г., Колядко Е. О., Фролова Л. В.

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Смородина красная является ценной ягодной культурой. Она скороплодна, зимостойка, обладает высоким содержанием биологически активных веществ. Ягоды смородины красной используются не только для технической переработки, но и для употребления в свежем виде. Длина кисти является одним из основных факторов, влияющих на продуктивность и товарные качества смородины красной [1, 2].

В полевом генном банке РУП «Институт плодководства» насчитывается 78 образцов смородины красной различного генетического и географического происхождения селекции разных научных школ Беларуси, России, Украины, Латвии, Словакии, Германии, Нидерландов. Цель исследований – оценка исходного материала смородины красной и выявление источников длиннокистности для использования в селекции.

В коллекции генетических ресурсов смородины красной в течение 2019-2023 гг. была проведена оценка длиннокистности 10 сортов (2016 г. посадки; схема посадки – 3,5 × 0,75 м), которые отличались высокой продуктивностью в предыдущие годы исследований (таблица). Согласно использованной методике ВНИИСПК (Орел, 1999) [3], образцами с длинными кистями считаются те, длина кисти которых находится в пределах 10-12 см, с очень длинными кистями – более 12 см. Ранжирование сортов смородины красной проводили с учетом длины черешка кисти.

Таблица – Морфобиологические признаки смородины красной

Название сорта	Длина кисти, см		Количество ягод в кисти, шт.		Окраска ягод
	Хср.	V, %	Хср.	V, %	
Баяна	8,5 ± 0,7	8,0	12,0 ± 5,0	43,0	Белая
Газель	8,5 ± 3,3	38,0	13,0 ± 5,7	44,0	Ярко красная
Дана	11,5 ± 2,8	25,0	16,0 ± 1,4	9,0	Светло-красная
Йонкер ван Тетс	9,9 ± 1,9	19,0	11,0 ± 5,0	47,0	Красная
Коралловая	7,1 ± 1,3	18,0	9,0 ± 2,8	31,0	Красная
Ненаглядная	9,0 ± 1,4	16,0	16,0 ± 4,2	27,0	Ярко-красная
Оксамит	12,0 ± 1,4	12,0	17,0 ± 2,8	17,0	Красная
Подарок лета	13,5 ± 2,1	16,0	20,5 ± 5,0	24,0	Красная
Рондом	6,6 ± 0,9	13,0	10,5 ± 2,1	20,0	Красная
Роте Шпетлезе	7,5 ± 2,1	28,0	5,5 ± 0,7	13,0	Светло-красная

По результатам исследований для дальнейшей селекционной работы выделены 2 источника длиннокостности смородины красной – украинский сорт Оксамит (11-13 см) и российский сорт Подарок лета (12-15 см).

Оксамит – сорт украинской селекции среднепозднего срока созревания, выведен в Львовском филиале ИСУААН. Авторы сорта З. А. Шестопал и Г. С. Шестопал. Сорт урожайный, устойчив к мучнистой росе. Окраска ягод красная, дегустационная оценка – 4,5 балла. Среднее количество ягод в кисти – 17 шт., длина кисти – 11-13 см, масса ягод – 0,9 г.

Подарок лета – сорт российской селекции позднего срока созревания, получен в ВНИИ селекции плодовых культур от скрещивания сортов Роте Шпетлесе и Йонкер ван Тетс. Авторы: Л. В. Баянова, О. Д. Голяева, М. А. Макаркина, Н. С. Левгерова. Сорт зимостойкий, высокоурожайный, не поражается мучнистой росой. Окраска ягод красная, дегустационная оценка – 4,7 балла. Ягоды обладают высокими железирующими свойствами. Среднее количество ягод в кисти – 20 шт., длина кисти – 12-15 см, масса ягод – 0,8 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сазонов, Ф. Ф. Оценка смородины красной по основным морфоструктурным компонентам продуктивности в условиях Брянской области / Ф. Ф. Сазонов, В. М. Кышталы // Агробиологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2017. – С. 401-405.
2. Голяева, О. Д. Создание источников и доноров хозяйственно ценных признаков смородины красной / О. Д. Голяева, О. В. Панфилова // Вестник Орел ГАУ, 2015 – № 6 (57). – С. 29-36.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

УДК 634.75; 631.533

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ IN VITRO

Иванова О. С., Поух Е. В., Кобринец Т. П.
РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»
г. Пружаны, Республика Беларусь

В научной литературе имеются данные о положительном влиянии на растения, размножаемые в культуре тканей, органических кислот

(фолиевая, янтарная, салициловая), ауксинов, цитокининов и других веществ.

Целью исследований было выявить влияние янтарной и фолиевой кислот на коэффициент размножения регенерантов земляники садовой.

Работа проводилась в отделе плодоводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в 2021-2022 гг. в лабораторных условиях. Объекты исследований – растения-регенеранты земляники садовой сорта Азия.

В качестве регуляторов роста применялись янтарная и фолиевая кислоты в концентрации 4,0 мг/л [1-3]. На этапе размножения растений *in vitro* использовали питательные среды в следующих вариантах: 1) среда Мурасиге и Скуга (МС) (контроль) с содержанием 6-бензиламинопурина (6-БАП) 0,5 мг/л, индолилмасляной кислоты (ИМК) 0,1 мг/л, гибберелловой кислоты (ГК) 0,1 мг/л; 2) среда МС + янтарная кислота; 3) среда МС + фолиевая кислота.

Растения культивировали в течение 3-4 недель при температуре +21-23 °С, освещенности 2,5-3,5 тыс. лк., световом режиме 16/8 часов [4]. Повторность двукратная, по 10 растений в повторности.

Статистическую обработку проводили, используя ANOVA, однофакторный дисперсионный анализ, критерий Дункана при $P < 0,05$ для сравнения средних величин ($n = 3$) в программе Statistica 10.0.

Коэффициент размножения растений-регенерантов земляники садовой увеличивался от пассажа к пассажи (рисунок). На втором пассаже в зависимости от состава питательной среды он составлял от 1,5 до 1,9. На третьем пассаже значения были незначительно ниже – от 1,4 до 1,8. На четвертом пассаже коэффициент размножения составил от 2,0 до 2,9, на пятом – от 1,5 до 2,4.

Добавление янтарной кислоты в питательную среду незначительно стимулировало повышение коэффициента размножения растений-регенерантов на втором и третьем пассажах. Изменение состава питательной среды при добавлении янтарной кислоты для микрорастений сыграло роль стрессообразующего фактора и положительно повлияло на данный показатель.

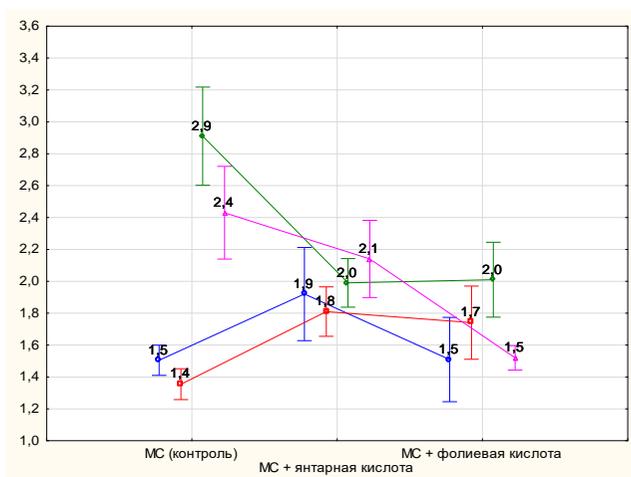


Рисунок – Влияние состава питательной среды на коэффициент размножения: ■ 2 пассаж, ■ 3 пассаж, ■ 4 пассаж, ■ 5 пассаж

На последующих четвертой и пятой пересадках произошло привыкание растений к составу питательной среды. Вариант MC (контроль) оказался лучшим.

Таким образом, рекомендуется использование среды с добавлением янтарной кислоты (4,0 мг/л) на втором и третьем пассажах, что позволит увеличить коэффициент размножения с 1,4-1,5 до 1,8-1,9.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баулина, Л. В. Факторы культивирования *in vitro* и их влияние на рост и развитие растений земляники *in vitro* и *in vivo*: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Л. В. Баулина; Рос. гос. аграр. ун-т. – М., 2012 г. – 26 с.
2. Беседина, Е. Н. Изучение эффективности новых стимуляторов роста различной природы при клональном микроразмножении подвоев яблони серии СК / Е. Н. Беседина, Л. Л. Бунцевич, М. А. Костюк // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014 – Т. XXXIX. – С. 29-32.
3. Бунцевич, Л. Л. Ростовые реакции эксплантов сливы *in vitro* при использовании препаратов группы янтарной кислоты / Л. Л. Бунцевич, Е. Н. Беседина, М. А. Костюк // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2015 г. – № 36(06). – С. 35-41.
4. Размножение плодовых и ягодных растений в культуре *in vitro* / Н. В. Кухарчик [и др.]; под общ. ред. Н. В. Кухарчик. – Минск: «Беларуская навука», 2016. – 208 с.

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ ПЕСТИЦИДОВ В ПОЧВЕ И ГРУНТОВЫХ ВОДАХ

Ищенко А. В., Сибирцева И. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»
г. Донецк, ДНР, Российская Федерация

Проблема интенсификации использования сельскохозяйственных угодий не может быть решена на данный момент без применения различных видов пестицидов при производстве сельскохозяйственной продукции [1]. Годовое производство пестицидов в мире к настоящему времени превысило 2 млн. т; мировой ассортимент пестицидных препаратов насчитывает более 100 тыс. наименований на основе более чем 700 химических веществ, принадлежащих к самым различным классам органических и неорганических соединений.

Многие из пестицидов, ранее применявшиеся в сельском хозяйстве, например, такие как ДДТ, нитрафен, ДНОК (динитроортокрезол), ГХЦГ (гексахлоран), хлорофос, гербицид ТХА (трихлорацетат натрия), парижская зелень, препарат № 30 и другие, в настоящий момент сняты с производства и запрещены к использованию в большинстве стран мира как наносящие значительный ущерб экологии и здоровью человека. Таких запрещенных к использованию пестицидов в различных хозяйствах России, как и за рубежом, накоплено огромное количество [2]. Вследствие ненадлежащего хранения, разлагаясь, они попадают в почву, грунтовые воды, различные сельскохозяйственные растения.

По биологической цепочке остатки пестицидов, в конечном счете, поступают в организм человека, вызывая аллергизацию населения и разнообразные заболевания. В связи с этим актуальным является вопрос определения остаточных количеств пестицидов и продуктов их разложения как в почве, почвенных водах, так и в разнообразных продуктах питания.

Определить наличие пестицидов-загрязнителей и их численное содержание в водных вытяжках образцов можно различными методами физико-химического анализа. Каждый из них имеет свои преимущества и свои недостатки.

Одним из таких физико-химических методов анализа является определение окисляемости воды по химическому потреблению кислорода (ХПК) [3].

Являясь интегральным (суммарным) показателем, ХПК в настоящее время считается одним из наиболее информативных показателей

антропогенного загрязнения вод. Результаты определения окисляемости выражаются в миллиграммах потребленного кислорода на 1 л воды (мгО/л). Основные методы определения ХПК – бихроматный и перманганатный.

Нами было проведено определение содержания остаточных количеств пестицидов в различных почвенных композициях перманганатным методом определения ХПК.

В качестве модельного пестицида был взят фунгицид широкого спектра действия – «квадрис», основным действующим началом которого является азоксистробин (methyl (E)-2-{2-[6-(2-суанорфеноху)пуриimidin-4-илоху]phenyl}-3-methoxyacrylate), относящийся к группе стробилуринов и имеющий второй класс опасности. Период полураспада данного пестицида в почве составляет до 23 суток. Продуктом разложения азоксистробина является метаболит – (E)-2-(2-[6-суанорфеноху)-пуриimidin-4-илоху]-phenyl-3-methoxyacrylic acid.

Показано, что при следовых количествах продуктов разложения данного пестицида (10^{-1} - 10^{-2} ммоль-экв/л) перманганатный метод дает достаточно достоверные результаты.

При более высоком содержании органики в водных вытяжках перманганатный метод показывает заниженное содержание органических веществ. В этих случаях более результативным является применение бихроматного метода определения ХПК, т. к. применение бихромат-ионов в качестве окислителей, по сравнению с перманганат-ионами, приводит к более глубокому окислению трудно окисляющихся органических веществ в водных вытяжках, что повышает достоверность результатов.

Таким образом, показано, что данные методы могут быть использованы для проведения мониторинга пестицидного загрязнения природных вод и почвенных вытяжек сельскохозяйственных угодий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаренко, В. А. Использование пестицидов в аграрном секторе России в контексте развития глобальных рынков средств защиты растений [Электронный ресурс] / В. А. Захаренко // Агрохимия. – 2020. – № 3. – С. 43–48. – Режим доступа: <https://doi.org/10.31857/S000218812003014X>.
2. Ежегодник. Содержание остаточных количеств пестицидов в почве за 2020 г. – Ростов-наДону, 2021. – 104 с.
3. Лурье, Ю. Ю. Унифицированные методы анализа вод / Ю. Ю. Лурье. – М. Изд-во «Химия», 1973. – 376 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ПРИ СМЕШАННОМ ТИПЕ ЗАСОРЕНИЯ В БЕЛАРУСИ

Кабзарь Н. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

В посевах тритикале озимого произрастает 40-54 вида сорных растений относящиеся к 24 ботаническим семействам. Поля зерновых культур республики в основном имеет смешанный тип засорения, который представлен однодольными и двудольными видами. Среди сорных растений наиболее часто встречаются: метлица обыкновенная (*Apera spicaventi* (L.) Beauv.), незабудка полевая (*Myosotis arvensis* (L.) Hill.), фиалка полевая (*Viola arvensis* Murray), ромашка непахучая (*Matricaria perforate* Merat), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.) и др.

В результате проведенных исследований на опытном поле РУП «Институт защиты растений» были изучены биологические пороги вредности при смешанном типе засорения. Исследования проводили в посевах тритикале озимого сорт Бальтико, в 2019-2020 гг. методом постоянных площадок [1]. Площадь опытной делянки – 3 м², учетной – 1 м², повторность опыта шестикратная, расположение делянок рендомизированное. На учетных площадках создавали необходимую плотность однолетних двудольных и однолетних однодольных сорных растений в соотношении 40 к 60 % по следующей схеме опыта: 0 (чистые посева); 5 (2 + 3); 10 (4 + 6); 15 (6 + 9); 25 (10 + 15); 40 (15 + 25). Сформированное количество сорных растений поддерживали на протяжении всего периода вегетации. Перед уборкой урожая сорняки вырывали и взвешивали их надземную вегетативную массу. Уборку проводили поделяночно вручную.

Порог вредности определяли путем сравнения урожайности культуры в вариантах с различной плотностью растений и в контрольном варианте с ручной прополкой. Статистический анализ полученных результатов был проведен в соответствии с рекомендациями Б. А. Доспехова [2].

В результате исследований подтверждена закономерность, что с увеличением засоренности сорными растениями урожайность культуры снижается. Так, при численности сорных растений 5 шт./м² (2 злаковых и 3 двудольных) урожай зерна тритикале озимого снижается на

2,3-3,5 ц/га, или 4,2-7,2 %; 10 шт./м² (4 + 6) – на 2,9–4,5 ц/га (5,3-9,3 %). При произрастании 15 шт./м² (6 + 9) сорных растений и 25 шт./м² (10 + 15) средняя урожайность зерна тритикале озимого уменьшается на 3,3-5,2 и 3,6-8,9 ц/га, что составляет 6,0-10,7 % и 6,5-18,4 % соответственно (таблица).

Таблица – Влияние степени засоренности посевов однолетними однодольными и двудольными сорными растениями на урожайность тритикале озимого (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Численность сорняков, шт./м ²			Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая		Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая			
всех	в т. ч.				ц/га	%			ц/га	%	ц/га	%
	однодольных	двудольных										
			2019 г.				2020 г.					
0	0	0	0	48,5	–	–	0	55,0	–	–		
5	2	3	27,7	45,0	3,5	7,2	31,3	52,7	2,3	4,2		
10	4	6	63,3	44,0	4,5	9,3	72,3	52,1	2,9	5,3		
15	6	9	72,3	43,3	5,2	10,7	78,0	51,7	3,3	6,0		
25	10	15	99,2	39,6	8,9	18,4	80,3	51,4	3,6	6,5		
40	15	25	157,3	37,8	10,7	22,1	161,8	49,5	5,5	10,0		
НСР ₀₅					7,3		3,8					
Порог вредоносности – 20 шт./м ² (8 однолетних однодольных и 12 однолетних двудольных)							Порог вредоносности – 27 шт./м ² (10 однолетних однодольных и 17 однолетних двудольных)					

Если в посевах культуры численность сорных растений составляет 40 шт./м² потери урожая увеличиваются до 5,5-10,7 ц/га (10,0-22,1 %).

На основании полученных в результате исследований данных по урожайности тритикале озимого, в зависимости от засоренности, и показателя наименьшей существенной разницы рассчитан биологический порог вредоносности при смешанном типе засорения, который в посевах тритикале озимого составил 20-27 шт./м² (8-10 шт./м² – однолетних однодольных и 12-17 шт./м² – однолетних двудольных видов сорных растений).

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. [и др.]. перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА АТЛЕТИК, МД В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

Кабзарь Н. В., Шкляревская О. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Защита растений от сорной растительности занимает особое место в общей системе защиты. В посевах озимых зерновых культур в Беларуси сорные растения снижают урожай зерна в среднем на 14,8-17,2 % [5]. Обработка гербицидами засоренных посевов способствует сохранению потери урожая, связанной с конкуренцией между сорными и культурными растениями, повышению продуктивности пашни и увеличению производства растениеводческой продукции [2]. Для решения этой проблемы необходимо применение комбинированных гербицидов, которые в своем составе содержат два или более действующих веществ и служат для уничтожения двудольных и однодольных видов сорных растений. Применение таких гербицидов позволяет снизить пестицидную нагрузку за счет возможного уменьшения нормы применения отдельных действующих веществ. Использование новых действующих веществ и комбинация их в одном препарате уже апробированных говорит о необходимости их дальнейшего изучения [1].

Целью исследования было изучение биологической и хозяйственной эффективности гербицида Атлетик, МД (2,4-Д кислота, 150 г/л в виде сложного 2-этилгексилового эфира + йодосульфуронметилнатрий, 10 г/л + мефенпир-диэтил (антидот), 30 г/л) в нормах расхода 0,8-1,0 л/га (АО Фирма «Август», Россия) при внесении весной в фазу кушения культуры в борьбе с однолетними двудольными и злаковыми и некоторыми многолетними двудольными (осот полевой, бодяк полевой) сорными растениями.

На опытной поле РУП «Институт защиты растений» в 2021 г. проводили исследования в соответствии с «Методическим указанием...» [4] в посевах тритикале озимого сорта Боровик. Агротехника возделывания общепринятая для центральной зоны республики. Норма расхода рабочего раствора – 250 л/га. Площадь опытной делянки – 18 м², повторность опыта четырехкратная. Расположение делянок последовательное. При учетах засоренности брали по 2 учетные площадки по 0,25 x 0,25 м² с каждой делянки для определения численности и видового состава сорных растений. Уборку урожая проводили прямым комбайнированием поделаячно. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [3].

В посевах тритикале озимого до обработки гербицидами видовой состав сорных растений был представлен: подмаренником цепким, звездчаткой средней, пастушьей сумкой, ромашкой непахучей, фиалкой полевой, бодяком полевым, осотом полевым, метлицей обыкновенной, мятликом однолетним и др. Численность всех сорных растений составила 121,0-127,0 шт./м², в т. ч. однолетних двудольных – 68,0-80,0 шт./м², многолетних двудольных – 10,0-11,0 шт./м², однолетних однодольных – 33,0-48,0 шт./м².

Через месяц после внесения гербицида Атлетик, МД гибель подмаренника цепкого составила 82,4-94,1 %, вегетативная масса уменьшилась на 93,4-96,4 %, звездчатки средней – 85,7-92,9 % и 86,4-97,7 % соответственно. Пастушья сумка снизила свою численность на 84,6-92,3 %, массу – на 93,7-97,5 %, ромашка непахучая – на 94,1-100 % и 97,0-100 %. На 56,3-68,8 % уменьшилась численность фиалки полевой, ее вегетативная масса снизилась на 93,0-94,0 %. Под действием гербицида Атлетик, МД бодяк полевой погиб на 78,6-92,9 %, при этом снижение вегетативной массы было на уровне 89,7-93,8 %, осот полевой – на 80,8-87,5 % и 86,0-98,7 % соответственно. Численность метлицы обыкновенной уменьшилась на 88,9-94,4 %, мятлика однолетнего – на 70,6-76,5 %, их вегетативная масса снизилась на 79,4-92,1 % и 88,1-92,6 %.

Гибель всех сорных растений в варианте с применением гербицида Атлетик, МД уменьшилась на 79,8-82,0 %, масса – на 91,3-96,4 %, в т. ч. однолетних двудольных – 80,8-84,8 % и 95,6-98,0 %, многолетних двудольных – на 77,3-90,9 % и 88,5-96,4 % соответственно. Под действием гербицида Атлетик, МД однолетние однодольные сорные растения погибли на 75,6-79,1 % при снижении их массы на 85,7-92,4 %.

Средняя урожайность зерна тритикале озимого составляла 72,2-73,5 ц/га, сохраненная урожайность – 6,3-7,6 ц/га.

На основании результатов проведенных исследований гербицид Атлетик, МД включен в «Государственный реестр средств защиты растений...» для защиты посевов тритикале озимого в норме 0,8 л/га от однолетних двудольных и злаковых и в норме 1,0 л/га от однолетних двудольных и злаковых и некоторых многолетних двудольных (осот полевой, бодяк полевой) сорных растений весной в фазе кущения культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безуглов, В. Г. Эффективность комбинированных гербицидов нового поколения в посевах озимой тритикале / В. Г. Безуглов, Р. М. Гафуров // Агро XXI. – 2013. – № 1-3. – С. 30-31.
2. Власенко, Н. Г. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири / Н. Г. Власенко, А. Н. Власенко, Т. П. Садахина // Метод. пособие РАСХН – Новосибирск: СО СибНИИЗХ, 2007. – 128 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. [и др.]. перераб. – М.: Агропромиздат; – 1985. – 351 с.
4. 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.
5. Сорока, С. В. Борьба с сорняками на озимых зерновых культурах в осенний период / С. В. Сорока // Ахова раслін. – 2001. – № 4. – С. 19-20.

УДК 634.13:632.4

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ГРИБОВ-ВОЗБУДИТЕЛЕЙ СТЕМФИЛИОЗА И РЖАВЧИНЫ ГРУШИ

Калачев В. В., Комардина В. С.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Груша ценная плодовая культура, которая по значению в производстве плодов находится на втором месте после яблони. Однако лимитирующими факторами для получения плодов являются относительно низкая устойчивость к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды, а также поражение комплексом вредных организмов как аборигенных, так и инвазивных.

Согласно литературным данным, в последние годы в связи с изменением погодных условий, сортового состава груши, а также технологии ее возделывания возросла вредоносность таких болезней, как стемфилиоза (бурая пятнистость) и ржавчины [2].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение видового состава инвазивных видов грибов-возбудителей ржавчины и бурой пятнистости груши в садах Беларуси.

Распространенность болезней определяли симптоматически в результате маршрутных обследований грушевых садов в периоды распускания почек (ВВСН 53-54), перед цветением (ВВСН 58-60), образования завязи (ВВСН 70-72), роста плодов (ВВСН 75-79), созревания плодов (ВВСН 80-82), а также в период хранения [1]. Видовой состав возбудителей болезней определяли в лаборатории защиты плодовых культур РУП «Институт защиты растений» пораженных листьев и плодов путем микрофотографирования с использованием микроскопа OLYMPUS BX 51 и программного обеспечения cellA с дальнейшим определением [3].

В результате проведения маршрутных обследований 9 промышленных садов Гродненской, Минской, Брестской, Гомельской и Витебской областей в 2022-2023 гг. было установлено, что в насаждениях груши возрастает вредоносность стемфилиоза или бурой пятнистости (возбудитель болезни гриб *Stemphylium vesicarium* (Wallr.)) и ржавчины (возбудители болезни – грибы из рода *Gymnosporangium*).

Стемфилиоз отмечался как в виде бурой пятнистости на листьях всех сортов как белорусской (Лагодная, Духмяная и Просто Мария), так и зарубежной селекции (Паттен, Ника, Янтарная, Конференция) при развитии болезни 2,6-17,3 %. В виде гнили отмечено поражение сортов зимнего срока созревания Конференция, Ника и Янтарная. Распространенность стемфилиоза в плодохранилищах колебалась от 3 % пораженных плодов в Гродненской области, до 4,5 % – в РУП «Толочинский консервный завод» Витебской области.

Ржавчина отмечена только в 2022 г. в саду без интенсивной фунгицидной защиты на листьях груши сортов Лагодная (распространенность – до 17,5 %) и Духмяная (распространенность – до 30 %). В садах, где проводятся интенсивные защитные мероприятия, данной болезни не выявлено.



Рисунок 1 – Симптомы стемфилиоза на листе груши (а), на плоде (б) и споры гриба *Stemphylium vesicarium* (с)

В результате микроскопирования пораженных побегов можжевельника (*Junipersus* sp.), основного растения хозяина ржавчины груши, нами было определено два внешне отличающихся вида телиоспор. Используя ключ для определения ржавчинных грибов, паразитирующих на можжевельнике О. В. Митрофановой. Выявлены виды *G. sabinae* и *G. dobrozrakovae* в соотношении 3 : 1 (рисунок 2).



Рисунок 2 – Телеспоры грибов рода *Gymnosporangium*, возбудителей жваччины груши (фото Калачева В. В.)

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесова, Д. А. Защита груши от вредителей и болезней / Д. А. Колесова, П. Г. Чмырь // Садоводство и Виноградарство, 1996. – № 2. – С. 7-10.
2. Комардин, В. С. Фитосанитарное состояние интенсивных насаждений груши в Беларуси / В. С. Комардина, Н. Е. Колтун, С. И. Ярчаковская // Земледелие и защита растений: научно-практический журнал / учредители: Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию [и др.]. – 2020. – № 1. – С. 27-32.

УДК 631.412:633.11

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ БЕССМЕННО И В СЕВООБОРОТЕ

Караулова Л. Н.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Курский федеральный аграрный научный центр»
г. Курск, Российская Федерация

Закон плодосмена учит, что бессменное возделывание сельскохозяйственных культур на одном и том же месте без чередования приводит к снижению урожая из-за ухудшения почвенного плодородия. Согласно этому закону, наилучшая среда для растений создается тогда, когда культуры сменяют друг друга [1, 2]. Но современные реалии рынка установили свои критерии и правила землепользования. Под требования рынка изменяются и технологии в сельском хозяйстве

Многие сельхозпроизводители вынуждены возделывать высоко-рентабельные культуры в повторных посевах, что нарушает сложившиеся севообороты. Насыщение севооборотов схожей культурой и использование повторных посевов приводит к почвоутомлению, которое негативно сказывается на плодородии [3, 4]. Одним из важнейших показателей почвенного плодородия является содержание в почве необходимых элементов питания для растений. В основном для хорошего роста и

развития растений необходимо наличие трех главных элементов – азота, фосфора и калия.

Наши исследования были направлены на изучение изменения параметров почвенного плодородия на черноземе типичном при бессменном возделывании озимой пшеницы.

Исследования проводились в многофакторном полевом опыте ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (Курская обл., Медвенский р-он). Блок «Бессменные посевы» расположен на склоне северной экспозиции. Варианты опыта расположены длинной стороной вдоль склона в 2-кратной повторности, площадь делянки – 200 м². Для исследования были выбраны два варианта: контроль – без внесения удобрений и с внесением минеральных удобрений – в дозах N₄₀P₈₀K₈₀ кг/га. Зернопаропропашной севооборот расположен на склоне северной экспозиции и включает 50 % зерновых (озимая пшеница, яровой ячмень), 25 % пропашных (кукуруза на зеленый корм) и 25 % пара. Исследуемые почвы – чернозем типичный, слабосмытый, по механическому составу относятся к иловато-крупнопылеватым тяжелым суглинкам с содержанием фракции «физической глины» в пахотном слое – 48-50 %.

Почвенные агрохимические свойства определяли по стандартным методикам, для определения содержания подвижных соединений фосфора и обменного калия был использован метод Чирикова (ГОСТ 26204-91); щелочногидролизуемого азота (N_{щг}) – по Корнфилду; гумуса – по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91), рН_{KCl} – ГОСТ 26483-85 [5, 6].

Агрохимическая характеристика исследованных почв представлена в таблице.

Результаты исследований в опыте показали, что выращивание озимой пшеницы в монокультуре оказывало существенное влияние на снижение плодородия чернозема (таблица).

Таблица – Агрохимические показатели почвы при возделывании озимой пшеницы бессменно и в севообороте

Показатель	Исходное содержание	Бессменное возделывание*		В зернопаропропашном севообороте*	
		Контроль	N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀	Контроль	N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀
рН _{KCl}	5,2	5,9	5,8	5,3	5,3
Hг, мг-экв/100 г почвы	5,2	3,0	3,2	4,6	4,7
Гумус, %	5,6	5,2	5,3	5,2	5,0
N щ. г., мг/100 г почвы	20,8	15,8	16,3	14,3	15,4
P ₂ O ₅ , мг/100 г почвы	16,3	20,5	21,6	10,7	12,9
K ₂ O, мг/100 г почвы	12,7	13,8	15,9	8,1	8,3

*Примечание – * через 38 лет землепользования*

В результате исследований было установлено, что за 38 лет бессменного возделывания озимой пшеницы существенно изменилась

реакция почвенного раствора, так кислотность почвы на бессменном участке изменилась со слабокислой до близкой к нейтральной, в то же время в вариантах севооборота осталась в градации слабокислой почвы. Также отмечено значительное изменение величины гидролитической кислотности, свидетельствует о деградиционных процессах, протекающих в почве под изучаемой монокультурой.

Во всех вариантах опыта за годы исследований органические и минеральные удобрения не вносились, и это, безусловно, сказалось на балансе органических веществ. Поступающие пожнивно-корневые остатки и дозы минеральных удобрений не компенсируют расход азота на получение товарной части урожая, что приводит к дефициту элемента в почве и, как следствие, снижению содержания органического вещества и легкогидролизуемого азота. Снижение содержания гумуса составило в контрольном варианте при бессменном выращивании и в севообороте 7,1 %, а в удобренном варианте – 5,4 % при бессменном выращивании пшеницы и 10,7 % в севообороте. Такое снижение содержания в севообороте может быть связано с наличием парового поля и пропашных культур, обработка почвы под которые способствует интенсификации процессов дегумификации.

Как показали результаты проведенных исследований, содержание легкогидролизуемого азота снизилось по сравнению с исходным в контрольном варианте бессменного поля и в севообороте на 24 и 31 % соответственно. Это свидетельствует о переходе азота в легкодоступные формы. В целом почвы контрольного варианта по содержанию гидролизуемого азота оцениваются как низкообеспеченные. В то же время в удобренном варианте гидролизуемого азота снизилось по сравнению с исходным в бессменном поле и в севообороте на 22 и 26 % соответственно, его содержание оценивается как среднее.

Содержание подвижных форм фосфора в пахотном горизонте бессменных посевов характеризуется как очень высокое. В севообороте и в контрольном варианте, и в удобренном – повышенное. Следует отметить, что в севообороте произошло снижение содержания фосфора, а при выращивании озимой пшеницы в монокультуре, наоборот, сильно увеличилось. Обеспеченность почв исследуемых вариантов подвижными формами калия при бессменном возделывании пшеницы немного возросло, а в севообороте значительно снизилось (на 35-36 %). В среднем его содержание относится к уровню повышенной обеспеченности. Увеличение содержания фосфора и калия в бессменном поле может быть связано, с одной стороны, с вносимыми удобрениями, а с другой – с большим количеством пожнивно-корневых остатков накапливающихся в пахотном слое почвы.

По результатам проведенных исследований в почве под монокультурой озимой пшеницы выяснилось, что в пахотном (0-20 см) горизонте чернозема типичного происходят следующие изменения: снизилось содержание щелочногидролизуемого азота и гумуса, а подвижного фосфора и обменного калия возросло.

В севообороте отмечено снижение всех агрохимических показателей почвы. Исследования указывают на то, что применяемая система удобрений в севообороте не компенсирует вынос, что приводит к деградации почв.

Полученные результаты в бессменных посевах свидетельствуют о возможности использования повторных посевов озимой пшеницы при возникающей необходимости, но с постоянным внесением минеральных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. О законе севооборота: уточнение формулировки, роли клевера лугового при создании плодосменных звеньев / В. П. Заикин [и др.] // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 9 (148). – С. 30-42.
2. Состояние органического вещества и соединений азота черноземов выщелоченных в зависимости от способов возделывания культур / Н. Ф. Ганжара [и др.] // Известия ТСХА. – 2005. – № 3. – С. 3-12.
3. Лошаков, В. Г. Научные основы Зерновой специализации севооборотов в центральных областях Нечерноземной зоны России / В. Г. Лошаков // Известия ТСХА. – 2006. – № 4. – С. 3-20.
4. Митрохина, О. А. Потребление микроэлементов озимой пшеницей на черноземе типичном / О. А. Митрохина // Адаптивно-ландшафтные системы – основы оптимизации агроландшафтов: Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, Курск, 14-16 сентября 2016 г. – Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2016. – С. 195-196.
5. Усовершенствовать теоретические и методические принципы построения системы земледелия, разработать оптимальные сочетания основных элементов систем земледелия на 1986-1990 годы // Программа и методика научно-исследовательской работы. – Курск, 1985.
6. Александрова, Л. Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению / Л. Н. Александрова, О. А. Найденова. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 295 с.

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ГУСТОТЫ ПОСАДКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Карпеш А. И., Лодыга И. Г., Тимошенко В. Г.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Возделывание продовольственного картофеля независимо от того, употребляется он в пищу в свежем или переработанном виде, подразумевает необходимость получения клубней с хорошими вкусовыми качествами и высокой питательной ценностью [1]. Важнейшим из агротехнических приемов, определяющих урожай, является правильно подобранная система удобрений. Эффективность минеральных удобрений зависит от многих условий, в т. ч. почвенного плодородия, количества вносимых органических удобрений, уровня агротехники, биологических особенностей сорта [2].

Не менее важным фактором, влияющим на продуктивность сортов, является изменение площади питания. Густота размещения растений на площади – одно из основных условий, способствующих усилению фотосинтезирующей деятельности растений, повышению их урожайности. При определении густоты посадки необходимо учитывать влияние как внешних (обеспеченность влагой и светом), так и внутренних факторов (сорт, размер клубня, его физиологическое состояние) [3, 4].

Таким образом, определение условий выращивания, при которых повышается продуктивность картофеля, его качество и эффективность использования удобрений, для картофелеводческой отрасли является важнейшей задачей.

Цель исследований – определить влияние норм внесения минеральных удобрений на продуктивность и качество новых сортов картофеля в почвенно-климатических условиях Брестской области.

При проведении исследований в 2021-2022 гг. использованы сорта картофеля Белорусской селекции: Десятка, Баярскі, Водар. Густота посадки: 45-50 и 55-60 тыс. клуб./га. Дозы вносимых удобрений: N₉₀P₆₀K₁₅₀ и N₁₂₀P₉₀K₁₈₀. Ширина междурядий – 70 см. Повторность четырехкратная. Площадь опытной делянки – 25,2 м².

Анализ исследований показал, что применение удобрений обеспечивало урожайность картофеля в среднем по сортам: Десятка – 49,6-55,0 т/га; Баярскі – 41,9-53,3 т/га; Водар – 36,7-53,5 т/га.

При внесении удобрений получены следующие прибавки урожайности по отношению к контролю: Десятка – 2,1-5,4 т/га (45-50 тыс.

клуб./га), 2,4-3,2 т/га (55-60 тыс. клуб./га); Баярскі – 4,8-8,1 т/га (45-50 тыс. клуб./га), 8,9-9,7 т/га (55-60 тыс. клуб./га); Водар – 8,8-11,8 т/га (45-50 тыс. клуб./га), 3,5-5,6 т/га (55-60 тыс. клуб./га).

Максимальная урожайность по отношению к контролю получена практически по всем исследуемым сортам при внесении максимальных доз минеральных удобрений как при густоте посадки 45-50 тыс. клуб./га, так и при густоте 55-60 тыс. клуб./га.

Наибольший выход товарных клубней в урожае, независимо от сорта, получен при внесении $N_{120}P_{90}K_{180}$ (45-50 тыс. клуб./га) – 46,2 т/га и $N_{120}P_{90}K_{180}$ (55-60 тыс. клуб./га) – 47,2 т/га, что выше показателей в контрольных вариантах соответственно на 5,6 и 5,5 т/га.

В среднем независимо от сорта урожайность в вариантах $N_{120}P_{90}K_{180}$ (45-50 тыс. клуб./га) и $N_{120}P_{90}K_{180}$ (55-60 тыс. клуб./га) превышает урожайность контрольных вариантов на 8,7 и 6,2 т/га соответственно.

Содержание крахмала в клубнях сорта Десятка в вариантах исследований $N_{120}P_{90}K_{180}$ как при густоте посадки 45-50 тыс. клуб./га, так и при густоте 55-60 тыс. клуб./га находилось на уровне выше других вариантов и составило соответственно 14,1 и 13,8 %. Содержание крахмала в контрольных вариантах у сорта Баярскі превышает все исследуемые варианты в пределах сорта на 0,9-1,4 % при густоте посадки 45-50 тыс. клуб./га и на 0,3-1,2 % при густоте посадки 55-60 тыс. клуб./га. Наличие крахмала у сорта Водар в вариантах Контроль – без удобр. и $N_{90}P_{60}K_{150}$ (45-50 тыс. клуб./га), Контроль – без удобр. (55-60 тыс. клуб./га) находилось на максимальном уровне. Менее крахмалистыми были клубни в варианте $N_{120}P_{90}K_{180}$ как при густоте посадки 45-50 тыс. клуб./га, так и при густоте 55-60 тыс. клуб./га и составило соответственно 13,4 и 14,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бульба [Текст] // Энциклопедический справочник о картофеле. – Минск, 1988. – 329 с.
2. Фицура, Д. Д. Продуктивность и качество сортов картофеля, пригодных для промышленной переработки, в зависимости от доз удобрений и гранулометрического состава почв: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Д. Д. Фицура; Беларус. гос. с.-х. академ. – Горки, 2007. – 20 с.
3. Пискун, Т. П. Влияние уровня минерального питания и густоты посадки на продуктивность и качество клубней новых сортов картофеля / Т. П. Пискун // Картофелеводство: сб. науч. трудов / БелНИИ картофелеводства. – Минск, 2000. – Вып. 10. – С. 257-266.
4. Сидоренко, Т. Н. Влияние минеральных и органических удобрений на урожайность, фракционный состав и морфологические параметры клубней у различных сортов картофеля / Т. Н. Сидоренко // Почвоведение и агрохимия. – 2005. – № 1 (34). – С. 311-317.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ ОРГАНИЧЕСКИХ
«ТАБАЧНАЯ ПЫЛЬ» И «ТАБАЧНАЯ ЖИЛКА»
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ
НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ**

Кирдун Т. М., Богатырева Е. Н., Серая Т. М.

РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

г. Минск, Республика Беларусь

Технологический процесс производства табачной продукции на табачных фабриках Республики Беларусь неизбежно связан с образованием отходов (табачная пыль, жилки, мелочь), которые по своим технологическим показателям не могут быть использованы в курительных изделиях. Проблема утилизации отходов на протяжении многих лет остается актуальной для табачной промышленности. Поэтому перед отраслью достаточно остро стоят вопросы разработки методов уменьшения общего количества отходов или их эффективного вовлечения в хозяйственный оборот [1, 2]. Табачные отходы содержат основные элементы питания необходимые для растений, что дает возможность их использования в сельскохозяйственном производстве в качестве органических удобрений.

Для экспериментальной проверки агрономической эффективности удобрений органических «Табачная пыль» и «Табачная жилка» в 2022-2023 гг. проведены исследования в ПРУП «Экспериментальная база им. Котовского» Узденского района Минской области на дерново-подзолистой супесчаной почве ($pH_{KCl} - 5,73-6,38$, содержание гумуса – 2,02-2,50 %, подвижных форм фосфора – 150-181 мг/кг, калия – 142-199 мг/кг почвы). Возделывали кукуруза на зеленую массу; повторность вариантов в опыте трехкратная, площадь опытной деланки – 36 м², удобрения «Табачная пыль» и «Табачная жилка» вносили в двух дозах – 2 и 4 т/га, минеральные удобрения применяли в дозах, выровненных по содержанию азота, фосфора и калия с их количеством, внесенным с исследуемыми удобрениями из расчета 2 т/га.

Анализ химического состава кукурузы показал, что применение удобрений «Табачная пыль» и «Табачная жилка» в целом не влияло на содержание элементов питания в зеленой массе; значимый прирост на 0,18-0,21 % относительно неудобренного варианта отмечен только по калию при дозе их внесения по 4 т/га. Накопление сырого белка в зеленой массе в среднем за два года также не зависело от применяемых удобрений, изменяясь по опытным вариантам в довольно узких пределах (5,6-5,8 %).

Внесение удобрения «Табачная жилка» в дозе 2 т/га обеспечило достоверную прибавку урожайности зеленой массы 34 ц/га при увеличении выхода сырого белка на 54 кг/га, кормовых и кормопротеиновых единиц – на 9 и 7 ц/га соответственно, т. е. прирост данных показателей, по сравнению с неудобренным вариантом, составил 12-13 %, что равноценно влиянию минеральных удобрений, внесенных по азоту, фосфору и калию в эквивалентных дозах ($N_{38}P_{10}K_{84}$).

Применение под кукурузу удобрения «Табачная пыль» в аналогичной дозе привело к устойчивой тенденции роста урожая до 283 ц/га, однако прирост относительно варианта без удобрений составил лишь 21 ц/га, или 8 %, что не превышало ошибки опыта. При этом дополнительно получено сырого белка, кормовых и кормопротеиновых единиц на уровне 7-10 %.

При уборке кукурузы в фазу молочно-восковой спелости зерна наиболее агрономически эффективно внесение исследуемых органических удобрений в дозе по 4 т/га, что способствовало формированию равноценной урожайности зеленой массы – на уровне 316 ц/га. Значимая прибавка, по сравнению с неудобренным вариантом, составила 54 ц/га (21 %), относительно вариантов, где эти удобрения применяли в более низкой дозе (по 2 т/га), урожай был выше на 20-33 ц/га. В этих вариантах получены и наиболее высокие показатели по сбору сырого белка (537-552 кг/га), кормовых (85 ц/га) и кормопротеиновых (64-65 ц/га) единиц, что на 20-23 % выше, чем в варианте без удобрений.

Установлено, что в вариантах с внесением этих удобрений накопление нитратов в зеленой массе кукурузы несколько увеличилось (не более чем на 12 %), по сравнению с вариантом без удобрений, и достигло уровня 227-236 мг/кг сырого вещества. При этом превышения регламентированной ПДК нитратов для зеленых кормов (500 мг/кг) не наблюдалось, полученные показатели были ниже.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кухарева, А. А. Направления использования отходов табачного производства в Республике Беларусь / А. А. Кухарева, В. М. Мисюченко // Сахаровские чтения 2021 года: экологические проблемы XXI века: материалы 21-й междунар. науч. конф., 20-21 мая 2021 г., г. Минск: в 2 ч. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; под ред. С. А. Маскевича, М. Г. Герменчук. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – Ч. 2. – С. 188-191.
2. Современные технологии использования табачных отходов / А. Г. Миргородская [и др.] // Вестник ВГУИТ / Proceedings of VSUET. – Т. 80. – 2018 – № 3. – С. 259-264.

ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗИМОСТОЙКОСТИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Козлович А. А., Бабуревич В. Е., Кондратенок Ю. Г.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Земляника садовая – наиболее популярная ягодная культура в мире, что обусловлено ее адаптивностью, пищевой ценностью и высокой экономической эффективностью выращивания.

Одним из наиболее важных хозяйственных признаков земляники садовой, характеризующих адаптивность сорта, является зимостойкость. Она рассматривается как способность растений противостоять целому комплексу неблагоприятных факторов зимнего периода. При этом основной показатель зимостойкости – устойчивость растений к морозам. Особенно опасны морозы в позднеосенний и зимний периоды при отсутствии снежного покрова. В осенне-зимний период одним из существенных признаков приспособления к понижению температуры является соотношение в клетках растений свободной воды к связанной. Отмечается, что у зимостойких сортов соотношение свободной воды к связанной ниже, чем у незимостойких. Состояние водного режима в осенний период являются одними из важных факторов, определяющих успешную перезимовку растений [1-2].

Учитывая климатические условия Республики Беларусь, выделение высокозимостойких сортов для дальнейшей селекции и внедрения в производство представляет не только научный, но и практический интерес.

Исследования проведены на опытном участке отдела ягодных культур в РУП «Институт плодоводства» (аг. Самохваловичи Минского района). Растения посажены по схеме 3,0 x 0,5 м в 2018 г. Необходимые учеты и наблюдения проводили согласно методике ВНИИСПК (Орел, 1999 г.) [3].

Оценка зимостойкости в полевых условиях позволила выявить различия между коллекционными образцами. В результате многолетних учетов и наблюдений выделено 3 источника зимостойкости земляники садовой различного географического происхождения – Зенга Гигана (Senga Gigana) (Германия); Лорд (Lord) (Великобритания); Славяночка (Беларусь), максимальная общая степень подмерзания которых при оценке в полевых условиях не превышала 1 балла (очень слабое повреждение).

Таблица – Показатели зимостойкости выделенных образцов земляники садовой (2021-2023 гг.)

Сорт	Страна происхождения	Степень подмерзания рожков, балл		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
Зенга Гигана (Senga Gigana)	Германия	0	0	0
Лорд (Lord)	Великобритания	1	0	0
Славяночка	Беларусь	0	1	1

Зенга Гигана (Senga Gigana) – немецкий сорт среднепозднего срока созревания. Зимостойкий, высокоурожайный, среднепоражаемый белой и бурой пятнистостями листьев. Куст полураскидистый. Ягоды очень крупные, конической формы. Кожица красно-оранжевая, блестящая. Вкус кисло-сладкий, с ароматом.

Лорд (Lord) – английский сорт среднепозднего срока созревания. Зимостойкий, высокоурожайный, устойчив к серой гнили. Куст прямостоячий. Листья крупные, гофрированные, светло-зеленой окраски. Ягоды крупные, ширококонической формы, сплюснутые по бокам. Кожица ярко-красная, при полном вызревании темно-красная. Мякоть от нежно-розовой до ярко-красной, плотная, сочная, с выраженным ароматом.

Славяночка – белорусский сорт среднего срока созревания. Зимостойкий, высокоурожайный, относительно устойчив к белой и бурой пятнистостям листьев. Ягоды красные, крупные, конической формы. Мякоть красная, средней плотности, сочная. Вкус кисло-сладкий, с ароматом.

Выделенные источники зимостойкости земляники садовой будут использованы для дальнейшей селекционной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андропова, Н. В. Оценка сортов земляники по устойчивости к неблагоприятным абиотическим факторам в условиях юго-западной части Нечерноземья России / Н. В. Андропова // Садоводство и виноградарство. – 2018. – № 4. – С. 32-37.
2. Марченко, Л. А. Селекция земляники садовой на устойчивость к повреждающим факторам зимнего периода / Л. А. Марченко // Садоводство и виноградарство. – 2014. – № 3. – С. 12-16.
3. 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.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ТЛЕЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ САДАХ РЕСПУБЛИКИ

Комардина В. С.¹, Пузына А. М.²

¹ – РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Плодоводство в Беларуси – одна из важнейших сельскохозяйственных отраслей, специализирующаяся как на возделывании плодовых и ягодных культур, так и на производстве посадочного материала. Из-за большой плотности насаждений и интенсивного типа выращивания многолетних насаждений, а также ограниченного количества применяемых действующих веществ средств защиты растений все чаще появляются вредные организмы, устойчивые к общепринятым системам защиты. Тли (сем. Aphididae) являются одним из важнейших компонентов энтомоценоза плодовых культур. Фитофаги вредят повсеместно, периодически давая вспышки массового развития. Они обладают большим потенциалом размножения, высокой миграционной активностью, значительными внутрипопуляционными изменениями, что способствует быстрому нарастанию численности.

С целью оценки заселенности тлями яблони и вредоносности фитофагов проводились обследования 10 промышленных садов во всех областях республики в периоды распускания почек (ВВСН 53-54), перед цветением (ВВСН 58-60), образования завязи (ВВСН 70-72) и в роста плодов (ВВСН 75-79). Стационарные наблюдения за развитием тли проводили в ЗАО «СадВилл» Гродненского района Гродненской области еженедельно.

Начало вегетации яблони в юго-западных регионах республики в условиях 2023 г. отмечено в первой декаде апреля, в северо-восточных – во второй декаде апреля. Теплая погода в этот период способствовала отрождению тлей из зимующих яиц. Однако с конца апреля и до конца первой декады мая отмечались ночные заморозки, что сдержало дальнейшее развитие фитофагов. Со второй декады мая погодные условия способствовали развитию сосущих вредителей, в частности тлей. Количество розеток, заселенных фитофагами в период бутонизации – начала цветения, колебалось от 2,5 до 15,7 %, в зависимости от проводимых защитных мероприятий. Анализ видового состава тлей показал, что повсеместно по республике от начала распускания почек до начала образования завязи доминировала яблонно-подорожниковая тля (*Dysaphis*

plantaginea Pass.), у которой развивается 3-4 поколения, а летом в июне развивается крылатое поколение, мигрирующее на подорожник, где и размножается до осени [1]. В конце сентября вредитель возвращается на яблоню, откладывает зимующие яйца. В условиях 2023 г. яблонно-подорожниковая тля развивалась до конца июня, а заселенность побегов достигала 30 %.

Со второй половины июня и до конца августа повсеместно по республике вредила зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* De Geer) – до 38,6 % заселенных побегов.

В отдельных садах Минской и Витебской областей после цветения яблони единично отмечались листья поврежденные яблонной красногалловой тлей (*Dysaphis devecta* Walker), однако массового развития фитофага в условиях 2023 г. не получил.

В полевом опыте в 3-летнем саду ЗАО «СадВилл» на стационарных участках яблони сортов Чемпион и Айдаред без инсектицидных обработок (по 10 модельных деревьев каждого сорта) проводились наблюдения за развитием тлей в течение периода вегетации 2023 г. Начало заселения листьев яблонно-подорожниковой тлей отмечено на обоих сортах перед цветением яблони 7 мая. После цветения 20 мая отмечено интенсивное заселение молодых побегов вредителем, которое достигало 25 % на сорте Чемпион и 40 % на сорте Айдаред. В результате питания вредителя от 4,1 до 4,8 % урожая потеряло товарные качества. Свое развитие яблонно-подорожниковая тля в саду завершила во второй половине июня.

Наряду с яблонно-подорожниковой тлей в саду отмечена зеленая яблонная тля, однако ее численность в первой половине вегетации была невысокой – до 3,8 % заселенных побегов. Наиболее интенсивное развитие фитофага в саду наблюдалось с конца июня и до конца сентября. Количество заселенных зеленой яблонной тлей достигало 35 %, а численность – до 250 особей в среднем на 2 м ветвей.

Таким образом, наиболее распространенными и вредоносными в промышленных садах республики в условиях 2023 г. были яблонно-подорожниковая тля – до 40 % заселенных побегов и до 4,8 % потерь урожая и зеленая яблонная тля – до 38,6 % заселенных побегов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колтун, Н. Е. Защита молодых насаждений и питомников семечковых культур от вредных организмов / Н. Е. Колтун, В. С. Комардина; РУП «Институт защиты растений». – Минск, 2014. – 64 с.

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО
МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ К ЗЛОТИСТОЙ
КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДЕ ПО СТАНДАРТНОЙ И
РАЗРАБОТАННОЙ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ МЕТОДИКЕ**

Конопаткая М. В., Васюхневич М. В., Волчкевич И. Г.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Селекционные достижения Беларуси в повышении устойчивости картофеля к золотистой картофельной нематоде (ЗКН, *Globodera rostochiensis* (Woll, 1923) Behrens.) значительны. Так, в настоящее время в «Государственном реестре сортов» насчитывается 179 сортов картофеля, среди них 159 нематодоустойчивых (35 сортов – отечественной селекции, 124 – зарубежной) [1].

Однако селекционная работа в этом направлении осложняется тем, что существующие методы тестирования нематодоустойчивости очень трудоемки. Так, оценка степени устойчивости сортообразцов картофеля проводится в неконтролируемых условиях с использованием высокой инвазионной нагрузки ЗКН в 7 тыс. яиц и личинок (или 25-35 цист) на 100 см³ почвы. Устойчивость образцов определяют через 10 недель после появления всходов, когда на корнях растений появляются золотисто-желтые самки нематоды [3].

Учитывая трудоемкость используемой в настоящее время методики, нами предложен оптимизированный метод оценки устойчивости селекционного материала картофеля к ЗКН, который основан на снижении плотности инвазионной нагрузки нематоды в почве, а также сокращении сроков проведения испытаний и трудовых затрат [2].

В связи с этим целью наших исследований явилась сравнительная оценка устойчивости гибридов картофеля по стандартной и оптимизированной методикам.

Для проведения сравнительной оценки устойчивости к ЗКН проанализировано 15 сортообразцов картофеля, в т. ч. 4 – с известной степенью устойчивости к глободерозу и 11 – с изучаемой. При оценке по стандартной методике использовалась нагрузка в 30 цист/растение, а по оптимизированной методике – 15 цист/растение. Учет образовавшихся на видимой части корневой системы золотисто-желто цист был проведен через 8 недель по оптимизированной и через 10 – по стандартной методикам после посадки картофеля. При оценке устойчивости использовали шкалу в зависимости от количества цист на корневой системе одного растения картофеля [3]: устойчивые – 0 цист на корневую

систему; слабопоражаемые – 1-5 цист на корневую систему; восприимчивые – более 5 цист на корневую систему.

Оценка корневой системы растений с известной степенью устойчивости показала, что на сортах Вольтман и Ласунак (восприимчивые к ЗКН) образовались золотисто-желтые цисты (во всех сортообразцах более 5 шт./растение), а Скарб и Уладар (устойчивые) были свободны от инфекции.

Осмотр корней картофеля показал, что на оцениваемых гибридах образовались золотисто-желтые цисты ЗКН, по количеству которых изучаемые сортообразцы характеризовали как восприимчивые, слабопоражаемые или устойчивые. Так, при оценке по оптимизированной методике на корневой системе восприимчивых гибридов образовалось от 20,2 до 54,8 цист/растение, а по стандартной – от 6,2 до 36,1, на слабопоражаемых – соответственно от 1,1 до 3,2 и от 1,1 до 1,7 шт./растение. В то же время корневая система устойчивых гибридов была свободна от цист ЗКН при проведении оценки по стандартной методике. Однако при проведении оценки на глободероустойчивость по оптимизированной методике на двух сортообразцах, которые по стандартной методике были отнесены к устойчивым, образовались золотисто-желтые цисты в количестве 1,3 и 1,4 шт./растение.

Таким образом, при сравнительной оценке устойчивости селекционных гибридов к глободерозу по стандартной и оптимизированной методикам отмечалось совпадение результатов в 86,7 % случаях.

Следовательно, полученные данные по иммунологической оценке сортообразцов картофеля дают возможность использовать оптимизированную инвазионную нагрузку для проверки исходного селекционного материала на глободероустойчивость в лабораторных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2023. – 300 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sorttest.by/reg/registry.php>. – Дата доступа: 08.11.2023.
2. Методические указания по оценке картофеля на устойчивость к золотистой картофельной нематод *Globodera rostochiensis* (Woll, 1923) Behrens / М. В. Конопатка [и др.]; РУП «Институт защиты растений», С27 Лаборатория защиты овощных культур и картофеля. – Минск: Колорград, 2024. – 27 с.
3. Оценка сортов и гибридов картофеля на устойчивость к раку и глободерозу на совместном и отдельных фонах / БелНИИ защиты растений; авт.-сост. Д. Е. Портянкин, Б. С. Толкачев. – Минск, 2001. – 24 с.

СИЛА РОСТА ДЕРЕВЬЕВ ГРУШИ СОРТА ПРОСТО МАРИЯ НА ФОРМАХ АЙВЫ В КАЧЕСТВЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ В МОЛОДОМ САДУ

Леонович И. С., Капичникова Н. Г.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Одним из основных факторов интенсификации плодоводства является переход на выращивание слаборослых садов путем применения клонových подвоев. Привлекательность использования клонových слаборослых подвоев заключается в основном в том, что из-за небольших объемов крон работы по уходу за растениями проводят с земли или с небольших лестниц. Благодаря чему производительность труда на сьеме плодов и обрезке возрастает в 1,5-3,0 раза [1, 2].

Отобранные в последнее время перспективные формы айвы в качестве клонových подвоев для груши в маточнике [2-4] и питомнике, необходимо обстоятельно и глубоко изучить в условиях сада и лишь на основании комплексной проверки их можно рекомендовать для районирования и использования в промышленных садах.

Цель исследований – оценить и выделить перспективные подвойные формы айвы по показателям силы роста деревьев груши в молодом саду.

Исследования проводили в 2021-2023 гг. в опытных садах отдела технологии плодоводства РУП «Институт плодоводства», посаженных осенью 2018 г. – весной 2019 г. однолетними саженцами груши сорта Просто Мария на формах айвы, используемых в качестве клонových подвоев: ВА-29 (к.), С1(S1), 1-63, 2-1, 2-5, 2-6, 2-7, 2-31. Схемы посадки – $4,5 \times 2,0$ и $4,5 \times 1,5$ м (плотность – 1110 и 1481 дер./га). Повторность вариантов 4-кратная, на учетной делянке до 4 учетных деревьев. Исследования проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5].

Учет формирования генеративных образований показал, что более интенсивное нарастание точек роста наблюдали у деревьев на формах айвы 2-5, 2-6, 2-7 и 2-31. Так, если в 2021 г., в третьем сезоне после посадки, на формах айвы 2-5, 2-6, 2-7 и 2-31 при схеме посадки $4,5 \times 2,0$ м было сформировано 50 шт./дер., 48, 89 и 64 точки роста обрастающего типа соответственно, то в 2023 г. – в 4,0 раза, 5,3, 2,6 и 2,8 раза больше соответственно по сравнению с контрольным подвоем ВА-29. При схеме посадки $4,5 \times 1,5$ м отмечали аналогичную закономерность, как и по количеству точек роста ростового типа.

По показателю площади листовой поверхности деревьев сопоставимые данные с контрольным подвоем были отмечены на формах 1-63, 2-1, 2-7 и 2-31 при обеих схемах размещения.

В пересчете на гектар на пятый сезон вегетации у деревьев при обеих схемах посадки большая площадь листьев была получена на формах айвы 2-5 (4,27 и 3,21 тыс. м²), 2-6 (3,42 и 3,61 тыс. м²) и на подвое айва С1 (2,29 и 3,57 тыс. м²).

Силу роста деревьев также характеризуют такие показатели, как габариты (параметры кроны) и площадь поперечного сечения штамба (ППСШ – как комплексный показатель силы роста растений). Несмотря на ежегодное формирование кроны и обрезку, габариты деревьев груши зависели от форм айвы, используемых в качестве подвоев. Большими габаритами характеризовались деревья на подвое айва С1 и формах айвы 2-5, 2-6, 2-7 при обеих схемах посадки.

На пятый год после посадки большая площадь поперечного сечения штамба (ППСШ) деревьев груши сорта Просто Мария отмечена при обеих схемах посадки на формах айвы 2-5 (19,0 и 14,2 см²), 2-6 (17,2 и 17,1 см²), 2-7 (15,4 и 13,2 см²) и на подвое С1 (16,6 см²) при схеме посадки 4,5 × 1,5 м, что достоверно больше, чем на контрольном подвое айва ВА-29 (10,2 и 8,2 см²). На формах айвы 1-63, 2-1 и 2-31 данный показатель был соизмерим с контролем.

Таким образом, в результате проведенных трехлетних исследований установлено, что у деревьев сорта Просто Мария сопоставимые с контрольным подвоем ВА-29 показатели силы роста были отмечены на формах айвы 1-63, 2-1 и 2-31; большие по сравнению с контрольным подвоем – на формах айвы 2-5, 2-6 и 2-7.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витковский, В. Л. Плодовые растения мира / В. Л. Витковский. – СПб.: М.: Краснодар: Лань, 2003. – 591 с.
2. Самусь, В. А. Хозяйственно-биологическая характеристика клоновых подвоев груши в маточнике / В. А. Самусь, Н. А. Скок // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т пловодства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 148-155.
3. Скок, Н. А. Изучение местных форм айвы (*Cydonia oblonga*) в качестве клоновых подвоев груши в маточнике / Н. А. Скок // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т пловодства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 156-165.
4. Самусь, В. А. Хозяйственно-биологическая характеристика местных и интродуцированных форм айвы (*Cydonia oblonga*) в качестве клоновых подвоев для груши в маточнике / В. А. Самусь, М. А. Шкробова, В. А. Левшунов // Плодоводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т пловодства»; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – Т. 31. – С. 55-61.
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.

СКОРОПЛОДНОСТЬ ГРУШИ СОРТОВ ПРОСТО МАРИЯ И ЗАВЕЯ НА ПОДВОЙНЫХ ФОРМАХ АЙВЫ

Леонович И. С., Капичникова Н. Г.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Одним из путей интенсификации плодоводства является закладка скороплодных, высокоурожайных, низкорослых и ресурсосберегающих насаждений, обеспечивающих стабильное плодоношение и высокое качество плодов. В этом направлении привойно-подвойные комбинации как средство производства приобретают все большее значение, т. к. именно с ними связаны основные элементы интенсификации: увеличение плотности посадки, сокращение ювенильного периода и повышение эффективности эксплуатации плодовых насаждений.

Стремительные тенденции в развитии современного плодоводства мало коснулись такой ценной семечковой культуры, как груша. Основная масса посадочного материала груши выращивается на сильнорослых семенных подвоях, промышленные сады закладываются саженцами на этих же подвоях. В настоящее время подвои для груши изучены меньше, чем подвои для яблони. Внедрение клоновых подвоев груши позволит значительно увеличить количество растений на единицу площади, ускорить промышленное плодоношение грушевых садов, увеличить их урожайность, улучшить качество плодов и снизить затраты труда по обрезке деревьев и уборке плодов за счет малогабаритных крон. Недостаточное производство посадочного материала груши на клоновых подвоях связано с тем, что не в полной мере изучаются имеющиеся подвойные формы айвы, их совместимость с районированными и перспективными сортами для каждой конкретной почвенно-климатической зоны, что и определило актуальность проводимых нами исследований.

Цель исследований – выделить в молодом саду по показателям начала плодоношения и урожайности перспективные формы айвы в качестве клоновых подвоев для груши.

Исследования проводили в 2021-2023 гг. в опытных садах отдела технологии плодоводства РУП «Институт плодоводства», посаженных осенью 2018 г. – весной 2019 г. однолетними саженцами груши двух сортов – Просто Мария и Завея – на формах айвы, используемых в качестве клоновых подвоев: ВА-29 (к.), С1(С1), 1-63, 2-1, 2-5, 2-6, 2-7, 2-31. Схемы посадки – $4,5 \times 2,0$ и $4,5 \times 1,5$ м, плотность посадки – 1110 и

1481 дер./га. Повторность вариантов 4-кратная, на учетной делянке до 4 учетных деревьев.

При изучении скороплодности выделены комбинации, сформировавшие на четвертый год после посадки, урожай не менее 2 кг с дерева, что можно считать сроком начала вступления в плодоношение: для сорта Просто Мария – формы 1-63, 2-1, 2-6, 2-7, 2-31 при схеме посадки $4,5 \times 2,0$ м и все изучаемые формы при схеме посадки $4,5 \times 1,5$ м; для сорта Завея – формы 2-1, 2-5 при схеме посадки $4,5 \times 2,0$ м и все изучаемые формы при схеме посадки $4,5 \times 1,5$ м.

Для интенсивного яблоневго сада товарным плодоношением считается получение примерно 10 т плодов с 1 га сада. Если учесть, что цена реализации 1 кг груши всегда минимум в 2 раза больше, чем яблок, то урожайность 5 т/га может считаться товарным плодоношением сада груши.

Начальная товарная урожайность (5 т/га и более) отмечена на четвертый год после посадки у деревьев сорта Просто Мария на форме айвы 2-7 при обеих схемах посадки – 6,32 и 7,25 т/га соответственно; на формах айвы 2-5 (5,04 т/га), 1-63 (6,16) и 2-31 (7,73 т/га) при схеме посадки $4,5 \times 1,5$ м, или в 4,4 и 2,5 раза, а также на 68,7 % больше соответственно по сравнению с более разреженной схемой посадки $4,5 \times 2,0$ м. У сорта Завея урожайность более 5 т с единицы площади была получена на форме айвы 2-7 – 6,40 т/га, на формах айвы 2-5 и 2-6 – 5,40 и 8,75 т/га соответственно при схеме посадки $4,5 \times 1,5$ м, или в 2,4 и 4,1 раза больше соответственно по сравнению с более разреженной схемой посадки $4,5 \times 2,0$ м.

В 2023 г., на пятый год после посадки сада, товарное плодоношение было отмечено на всех изучаемых формах айвы у сорта Просто Мария при более плотной схеме посадки – $4,5 \times 1,5$ м и на формах 2-5, 2-6, 2-7, 2-31 при разреженной схеме посадки – $4,5 \times 2,0$ м. У сорта Завея отмечена аналогичная зависимость.

Суммарная урожайность более 10 т/га за два года плодоношения при схеме посадки $4,5 \times 2,0$ м у сорта Просто Мария получена на формах айвы 2-6 (11,12 т/га), 2-7 (13,80) и 2-31 (11,97 т/га), у сорта Завея – на формах айвы 2-6 (14,25 т/га) и 2-31 (11,64 т/га); при схеме посадки $4,5 \times 1,5$ м у сорта Просто Мария – на формах айвы 1-63 (11,16 т/га), 2-5 (13,08), 2-6 (21,99), 2-7 (14,85) и 2-31 (13,86 т/га), у сорта Завея – на формах айвы 2-1 (17,06 т/га), 2-5 (16,56), 2-6 (33,77), 2-7 (15,45) и 2-31 (19,39 т/га).

ПОРАЖЕНИЕ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА БОЛЕЗНЯМИ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ

Лешкевич Н. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Озимый рапс является одной из основных масличных культур в Республике Беларусь. Посевные площади культуры ежегодно увеличиваются, что приводит к снижению урожайности и качества семян за счет поражения различными патогенами.

В условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» ежегодно проводится мониторинг фитопатологической ситуации в посевах районированных сортов и гибридов озимого рапса. Учеты проводятся согласно методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве [1].

В 2023 г. в посевах озимого рапса, как и в предыдущие годы, была посеяна линейка районированных сортов и гибридов, включающих гибриды Эксторм и Доминатор и сорта Витень, Николай, Империял, Северин, Оникс, Буян.

В осенний период в посевах сортов и гибридов озимого рапса отмечено поражение альтернариозом, фомозом и ложной мучнистой росой. Степень поражения альтернариозом колебалась от 9,9 до 18,4 %. Меньшее развитие болезни отмечено в посевах сорта Витень, большее – в посевах с. Северин. Развитие ложной мучнистой росы достигало 6,9 % в посевах с. Оникс. Развитие фомоза не превышало 1,1 % (F1 Доминатор).

В весенне-летний период в посевах озимого рапса наблюдался комплекс болезней. Так, развитие альтернариоза было диагностировано со стадии б1 (начало цветения), его максимальное развитие отмечено на с. Витень 14,4 %. Далее степень поражения болезнью не получила высокого распространения за счет долгого засушливого периода (около двух месяцев не было дождей). В дальнейшем к ст. 85 (50 % стручков созрели) поражение стручков альтернариозом составило от 7,3 % (F1 Доминатор) до 17,3 % (с. Николай).

Поражение фомозом весь период вегетации культуры было на депрессивном уровне. На листьях максимальное развитие отмечено в ст. 61 на с. Оникс 6,4 %, на стебле – в ст. 80 (начало созревания) 0,8 % на с. Николай и Витень, на стручках – в ст. 82 (20 % стручков созрело) 1,3 % на F1 Доминатор.

Ложная мучнистая роса отмечена только в посевах сортов в период весенней вегетации. Ее развитие наблюдалось в посевах до ст. 69 (завершение цветения) и достигало 10,4 %.

Первые симптомы поражения склеротиниозом зафиксированы на листьях в ст. 68 (на главном побеге около 80 % раскрывшихся цветков). Их развитие колебалось от 0,8 до 2,4 %. Далее за счет отсутствия капельно-жидкой влаги и высокого температурного режима патоген не развивался. Но, к периоду созревания культуры, после выпадения осадков в течение суток, было зафиксировано развитие болезни на стебле от 12,0 до 32,0 %. Признаков поражения не было отмечено в посевах сортов Буян и Империл. Максимальное поражение выявлено в посевах гибрида Доминатор.

Вертициллезное увядание за счет его латентного протекания проявилось только к стадии начала созревания (80). Его развитие варьировало от депрессивного до умеренного течения болезни. К периоду полного созревания (ст. 89) болезнь протекала на уровне эпифитотии. В посевах гибридов развитие было на уровне 54,0-56,0 %, на сортах колебалось от 68,0 до 92,0 %.

К периоду полного созревания единично в посевах отмечено фузариозное увядание на стручках в посевах сорта Витень и серая гниль со степенью поражения 2,7 % на с. Империл и 1,3 % – F1 Доминатор.

Таким образом фитопатологический анализ посевов районированных сортов и гибридов в 2023 г. показал наличие в них широкого комплекса патогенов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; ред. С. Ф. Буга. – Несвиж: Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного. – 2007. – 511 с.

УДК 632.951:635.342

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ НА КАЧЕСТВО КОЧАНОВ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

Лобко А. А., Волчкевич И. Г.

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

Одним из важных аспектов сельскохозяйственного производства является контроль качества продукции, ведь от уровня получаемого продовольствия зависит не только здоровье потребителя, но и материальное благосостояние предприятия-изготовителя. Получение

качественного сырья требует знания всех тонкостей технологии выращивания сельскохозяйственной культуры.

Незаменимым элементом производства капусты белокочанной является защита от вредителей с использованием химических средств защиты растений. Касаемо качества получаемой продукции, то при применении инсектицидов обычно говорят об остаточном количестве действующих веществ в кочанах, что особенно важно, учитывая использование данного продукта в пищу в сыром виде. Однако не малый интерес вызывает изменения в содержании нитратов, сахаров и элементов в продукции под воздействием препаратов. Следовательно, целью исследования является оценить влияние применения инсектицидов на качество и пищевую ценность капусты белокочанной.

Исследования осуществлялись в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» в 2023 г. в посадках капусты белокочанной (Куизор F1).

Вид опыта мелкоделяночный, расположение делянок рендомизированное, площадь опытной делянки – 25 м², учетной – 16,8 м². Внесение препаратов осуществлялось ранцевым опрыскивателем, с нормой расхода рабочей жидкости 300 л/га, согласно схеме: 1) без обработки; 2) циантринипрол, 200 г/л (0,25 л/га), 3) тетранилипрол, 200 г/л (0,25 л/га), 4) индоксакарб, 100 г/л + абаментин, 40 г/л (0,4 л/га). В период исследований было проведено 2 обработки. Первая – 07.07.2023 в фазу начала формирования кочана; вторая – через 14 суток. Образцы отбирались с каждой делянки в фазу полной спелости кочана (ВВСН 49).

Анализ образцов проводили на базе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию».

Закладка и проведение опытов проводилась в соответствии с утвержденными методиками [1, 2].

Влияние применения инсектицидов на качество капусты белокочанной было оценено по четырем показателям: содержание сахаров, сухого вещества, витамина С и нитратов.

Согласно полученным данным в вариантах с применением инсектицидов содержание сахаров находилось на уровне 3,73-3,79 ± 0,37 %, в то время как в контрольном варианте – 3,96 ± 0,40 %. Данный показатель был несколько выше, чем у вариантов с проведением опрыскиваний, но находится в пределах ошибки опыта, что позволяет говорить об отсутствии влияния действующего вещества инсектицидов на накопление сахаров в продукции.

Подобная ситуация наблюдается и с содержанием нитратов в кочанах капусты, количество которых в варианте без использования инсектицидов составило 434 мг/кг, в варианте с тетранилипролом (200 г/л) –

442 мг/кг, с циантранилипролом (200 г/л) – 487 мг/кг и 505 мг/кг – с индоксакарбом (100 г/л) + абамектином (40 г/л).

Количество витамина С отличалось от варианта без опрыскивания (8,27 мг/100г) на 7,06-13,19 %, что так же статистически недостоверно.

Процент сухого вещества с применением тетранилипрола и циантранилипрола составлял 13,47 и 12,79 % соответственно, что больше чем в варианте без опрыскивания на 4,23 и 3,55 %. Использование индоксакарба, 100 г/л + абамектина, 40 г/л возможно способствовало накоплению данного показателя выше на 1,27 %.

Таким образом, следует отметить, что использование инсектицидов при выращивании капусты не оказывало существенного влияния на накопление сахаров, нитратов и витамина С в кочанах. Увеличение показателя содержания сухого вещества в вариантах с применением тетранилипрола (200 г/л) и циантранилипрола (200 г/л) указывает на целесообразность продолжения исследований в данном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Прилуки, 2009. – 319 с.
2. Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов / под ред. В. А. Захаренко, И. Я. Гричанова. – М.; СПб.: РАСХН, 2002. – 96 с.

УДК 635.21; 631.526.32

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Лодыга И. Г., Карпеш А. И.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Картофель является очень ценной и важной сельскохозяйственной культурой. При его выращивании можно получить наибольшее, равное батату, количество энергии с 1 га, что выше, чем, например, у кукурузы, на 20 %. Это же относится к белку, которого накапливается в клубнях при выращивании в средней полосе 1,1 кг/день с 1 га, что больше на 38 % по сравнению с кукурузой [1]. Кроме того, ценность белка заключается в наличии незаменимых аминокислот (лейцина, изолейцина, лизина, метионина и др.) [2].

Указанные выше и другие положительные качества картофеля обеспечили значительную популярность культуры. Существенная часть

выращенного картофеля используется населением в свежем виде. В связи с этим большое значение приобретают и столово-хозяйственные качества клубней, которые в значительной степени находятся под влиянием внешней среды, что подразумевает сложность контроля этих признаков.

Учитывая вышеизложенное, а также особенность генетического контроля качества клубней, целью исследования являлось установление ценности используемых селекционных образцов в экологическом испытании по ряду важных хозяйственных признаков.

Опыты по экологическому испытанию селекционных образцов картофеля проводились на опытном поле РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси». В 2023 г. исследования проходили 13 образцов картофеля различных групп спелости в сравнении с сортами, принятыми в качестве контроля. Посадка сортов и гибридов проводилась по делянкам в два ряда, в четырехкратной повторности, согласно методике экологического испытания.

Ранний гибрид 164080-3 превзошел сорт Лилея по урожайности (+0,1 т/га), товарности (+7 %), содержанию крахмала (+1,1 %), развариваемости (+0,3 балла) и вкусовым качествам (+0,3 балла). Однако данный гибрид уступил контролю по весу товарного клубня (-4 г).

В среднеранней группе все гибриды, за исключением 143179-30, показали урожайность превышающую показатель в контрольном варианте. Уступил сорту Манифест по товарности сортообразец 10049-4 (-7 %), по массе товарного клубня гибриды 153198-1 (-9 г) и 143179-30 (-1 г), по содержанию крахмала 164068-38 (-1,3 %) и 153198-1 (-1,1 %), по вкусовым качествам гибрид 164068-38 (-0,1 балл).

Таблица – Хозяйственно ценные показатели сортов и гибридов картофеля в экологическом испытании, 2023 г.

Наименование сорта, гибрида	Урожайность, т/га	Товарность, %	Масса товарного клубня, г	Содержание крахмала, %	Развариваемость, балл	Вкусовые качества, балл
1	2	3	4	5	6	7
Лилея	30,5	81	79	11,9	3,7	5,1
164080-3	30,6	88	75	13,0	4,0	5,4
Манифест	28,6	75	69	14,0	3,9	5,8
164068-38	30,5	87	76	12,7	3,9	5,7
10049-85	29,6	89	77	15,2	6,0	6,9
153198-1	32,2	86	60	12,9	4,0	5,9
133151-19	33,7	92	88	14,4	5,8	6,9
10049-4	34,0	68	78	14,6	5,9	6,8
143179-30	28,1	80	68	17,5	6,2	6,9
Скарб	22,0	83	79	11,0	3,4	4,8

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
3668-1	37,7	88	82	16,1	6,0	6,9
3659-1	20,1	69	65	14,8	5,5	6,4
10049-80	30,2	79	71	14,9	5,6	6,5
10095-23	32,4	69	69	12,1	4,1	5,2
Рагнеда	41,2	85	91	15,1	4,5	5,6
10049-69	31,4	75	74	14,8	6,3	6,7
10080-20	28,6	74	68	18,2	6,5	6,9

В среднеспелой группе созревания все гибриды, за исключением 3659-1, показали большую продуктивность по отношению к сорту Скарб. Гибрид 3668-1 превзошел контрольный вариант по товарности (+5 %) и весу товарного клубня (+3 г). По содержанию крахмала, разваримости и вкусовым качествам все сортообразцы среднеспелого срока созревания превзошли контрольный показатель.

Гибриды 10049-69 и 10080-20 среднепозднего срока созревания значительно уступили сорту Рагнеда по продуктивности, товарности и весу товарного клубня. Наилучшие результаты по содержанию крахмала, разваримости и вкусовым качествам, в сравнении с сортом Рагнеда, присущи гибриду 10080-20.

ЛИТЕРАТУРА

1. Van der Zaag, D. E. Potato production and utilization in the world / D. E. Van der Zaag // Pot. Res. – 1976. – № 19. – P. 37-72.
2. Метлицкий, Л. В. Биохимия плодов и овощей / Л. В. Метлицкий; под ред. Н. С. Бацанова. – М.: Колос, 1970. – С. 41-58.

УДК 631.826:631.811.94

**ОЦЕНКА СОСТАВА ТВЕРДОГО И ЖИДКОГО АКТИВНОГО
ИЛА ПО СОДЕРЖАНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ**

**Лосевич Е. Б., Синевич Т. Г., Турук Е. В., Леонов Ф. Н.,
Зверинская Н. И.**

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

Осадки сточных вод составляют значительную группу отходов, связанных с различными видами производства. Во времена СССР утилизация осадков сточных вод, а также избыточно активного ила была связана с применением их в качестве удобрений в сельском хозяйстве, что объяснялось достаточно большим содержанием в них биогенных элементов. Однако с 1992 г. использование ОСВ в качестве удобрения без предварительной обработки было запрещено. Мотивацией принятия

такого решения явилось присутствие в ОСВ токсикантов (прежде всего тяжелых металлов), а также содержание в них яиц гельминтов, патогенных бактерий, вирусов и других болезнетворных организмов. Для того чтобы применять органические осадки в качестве удобрений, их необходимо подвергнуть стабилизации, уплотнению, обезвоживанию и обеззараживанию [1].

В связи со сложностями, возникающими при утилизации ОСВ, многие предприятия складируют и хранят их на территории очистных сооружений, что вызывает переполнение осадками объектов размещения отходов и рост площадей для складирования осадка, которые выводятся из народнохозяйственного пользования. Сам осадок как ценный продукт навсегда остается невостребованным.

За более чем 50-летний период функционирования ОАО «Гродно Азот» на иловых площадках предприятия накоплены тысячи тонн избыточного активного ила, который до настоящего времени не нашел должного применения в народном хозяйстве.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлось изучение санитарно-гигиенических показателей (в частности, наличие тяжелых металлов) образцов избыточного активного ила различной влажности, установления их соответствия ГНПА для почвы и водных объектов соответственно и определение возможности создания на основе ОСВ почвогрунтов.

Определение химических показателей образцов твердого (естественной влажности) и жидкого (влажностью около 99,5 %) избыточного активного ила очистных сооружений цеха ОПСВ ОАО «Гродно Азот» было выполнено в Гродненской областной лаборатории аналитического контроля ГУ «Республиканский центр аналитического контроля в области охраны окружающей среды». Для оценки фактически полученных показателей были использованы предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве жилой зоны и ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) для различных по гранулометрическому составу почв (для меди, цинка и никеля), регламентированные соответствующими техническими нормативными правовыми актами Республики Беларусь (ГНПА).

Согласно полученным результатам, твердый избыточный активный ил является по значению рН близким к нейтральному. По большинству показателей (нефтепродукты, тяжелые металлы: цинк, хром, никель, кобальт, свинец, мышьяк, ртуть и мышьяк) он не превышает ПДК (ОДК) для почвы жилой зоны. Содержание меди, составившее 57,17 мг/кг, превышает ОДК только для песчаной почвы. Также отмечается превышение ПДК нитратов – 168,9 мг/кг при значении ПДК,

равном 130 мг/кг. Содержание хлоридов 20 мг/кг можно оценить как низкое, поскольку, согласно ЭкоНиП, минимальная степень загрязнения почвы соответствует содержанию в ней 189 мг/кг хлоридов. Содержание аммонийного азота составило 1,94 мг/кг, что может считаться низким показателем, т. к. оптимальные значения составляют 30-45 мг/кг почвы.

Согласно полученным результатам, жидкий избыточный активный ил содержит нефтепродукты, азот аммонийный, медь, цинк, хром, кобальт, нитраты, хлориды в количествах, не превышающих ПДК для водных объектов. Содержание никеля и общего железа превышает допустимые нормы. Точность проведенного анализа содержания в жидком иле свинца и ртути не позволяет сделать однозначные выводы о соответствии их концентраций ПДК.

Таким образом, химические санитарно-гигиенические показатели образцов избыточного активного ила различной степени влажности в основном соответствовали действующим ТНПА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Skvorcova, A. A. Utilizaciyaosadkovgorodskihstochnyhvod v stroitel'nojkeramike [Utilization of urban wastewater sediments in construction ceramics]. Mezhdunarodnyjstudencheskijstroitel'nyj forum – 2016 [International Student Construction Forum–2016]. Belgorod, 2016, pp. 517-519. (inRussian)

УДК 633.3:631.5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ МНОГОЛЕТНИХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ

Лукашевич Н. П., Ковалева И. В., Шлома Т. М., Коваль И. М.

УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

В настоящее время объемы производства продукции животноводства обеспечивают внутренние потребности Республики Беларусь и экспортный потенциал. Поэтому обеспечение животноводческой отрасли необходимым количеством травяных кормов собственного производства, сбалансированных по содержанию питательных веществ, позволит повысить рентабельность производства молока и мяса говядины. Как в зеленом, так и в сырьевом конвейере большое значение имеют посевы высокопродуктивных многолетних кормовых культур. Известно, что существующий дефицит растительного белка в рационах крупного рогатого скота возможно снизить за счет возделывания бобовых трав [1].

Целью наших исследований являлось сравнительное изучение многолетних кормовых агрофитоценозов, формирующих высокую продуктивность зеленой массы в течение 4-5 лет. Исследования проводились на дерново-подзолистой среднесуглинистой, подстилаемой с глубины 0,8 м моренным суглинком почве. Объектом исследования являлись сорта многолетних кормовых культур, занесенные в Государственный реестр.

Результаты полученных нами данных показывают, что урожайность зеленой массы в двухкомпонентной смеси тимофеевки луговой с клевером луговым в первый и второй годы использования сформировалась 479 и 417 ц/га соответственно. Поскольку растения клевера лугового имеют малолетнее продуктивное долголетие, то в последующие вегетационные периоды наблюдалось значительное снижение урожайности зеленой массы. На четвертый год пользования этот показатель составил 197 ц/га, при этом в структуре урожая зеленой массы более 90 % приходилось на тимофеевку луговую.

Посевы многокомпонентного агрофитоценоза тимофеевка луговая + овсяница луговая + фестулолиум + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий в сумме за четыре года использования сформировали урожайность зеленой массы 1909 ц/га, в среднем за четыре года использования она составила 477,2 ц/га.

Урожайность зеленой массы при посеве пятикомпонентной травосмеси с участием культур с наибольшим продуктивным долголетием (овсяница луговая, мятлик луговой, клевер ползучий) была выше, по сравнению с тимофеевкой луговой и клевером луговым, и составила в первый год использования 528 ц/га, во второй – 513 ц/га. В последующие годы наблюдалось снижение этого показателя, в среднем за четыре года он был на уровне 440,5 ц/га.

Максимальный показатель по урожайности зеленой массы среди многолетних травосмесей в первый и во второй годы использования посевов составил 567 и 551 ц/га соответственно при включении следующих культур: тимофеевка луговая + райграс пастбищный + фестулолиум + мятлик луговой + клевер ползучий + лядвенец рогатый. На третий год пользования травостоем урожайность зеленой массы снизилась на 120 ц/га и на четвертый – на 212 ц/га по сравнению с первым годом использования травосмеси. В среднем за четыре года этот показатель составил 480,0 ц/га.

Следует отметить, что в первый год использования посевов многолетних агрофитоценозов в зависимости от компонентов смеси сбор сырого белка составил от 10,7 до 14,6 ц/га. Это связано со снижением доли участия в зеленой массе малолетней культуры клевера лугового. Однако

многокомпонентные смеси с включением других видов бобовых культур сохранили более высокий уровень сбора белка по сравнению с двувидовыми. В среднем за четыре года использования у многокомпонентных смесей в вариантах с включением долголетних культур он составил 11,42-12,05 ц/га. Нами установлена линейная зависимость между урожайностью зеленой массы и сбором сырого протеина, которая описывалась уравнением $y = 0,025x + 1,086$, $R^2 = 0,883$.

Обобщающим показателем продуктивности посевов многолетних культур является выход обменной энергии с одного гектара с урожаем зеленой массы. На первый год использования посевов он составил 13,35 Гдж/га, а во второй – 13,02 Гдж/га. В среднем за четыре года использования посевов в зависимости от варианта сбор обменной энергии был в пределах от 7,15 до 10,82 Гдж/га. Нами установлена линейная зависимость между сбором сырого протеина с урожаем зеленой массы посевов многолетних кормовых культур и сбором обменной энергии, которая описывалась уравнением $y = 0,833x + 0,984$, $R^2 = 0,854$. Коэффициент корреляции составил 0,9.

Таким образом, наибольшей продуктивностью характеризовались многокомпонентные травосмеси с включением долголетних культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васько, П. П. Пастбищные травосмеси: подбираем компоненты / П. П. Васько, Е. Р. Клыга // Животноводство России. – 2016. – № 5. – С. 53-55.

УДК 633.491+631.526.321

ВОЗДЕЙСТВИЯ ФЕРТИГАЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА, ФОСФОРА, КАЛИЯ В ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ

Любада И. Н., Равбис О. О.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебский район, Республика Беларусь

Главной задачей отрасли плодоводства является обеспечение населения свежими фруктами и продуктами их переработки, которые имеют лечебно-профилактическое назначение и должны входить в постоянный рацион питания человека. Основной плодовой культурой в Беларуси является яблоня, которая в структуре промышленных насаждений в различных областях занимает до 80 %. В значительной степени это связано с тем, что яблоня представляет собой ценнейшую культуру, плоды которой содержат более 60 макро- и микроэлементов, различные биологически активные вещества.

Цель исследований – будет установлена система минерального питания в садах, обоснован комплексный подхода с учетом пофазных подкормок для достижения максимальной продуктивности насаждений яблони при высоком качестве плодов. Что позволит усовершенствовать технологические подходы, обеспечивающие получение высоких и стабильных урожаев.

Задачи исследований:

- установление влияния различных форм удобрений при внесении в почву макро- и микроудобрений (Zn, Ca, Mn Fe, B, Mo, S, Cu) с включением различных биостимуляторов на урожайность и товарность плодов яблони;

- определение формы внесения различных микроудобрений в соответствии с фазами вегетации яблони 2-5 года жизни, оценка удобрений, предназначенных для капельного полива сада.

Таблица – Среднее содержание азота, фосфора, калия в листьях (%) сухого вещества

Вариант	Сорт	Среднее содержание азота в листьях (%)	Среднее содержание фосфора в листьях (%)	Среднее содержание калия в листьях (%)
1	2	3	4	5
Стандартные удобрения NPK без микроэлементов	Ауксис	0,93	0,26	0,73
Стандартные удобрения NPK + подкормки по листовой пластине		1,11	0,30	0,87
Стандартные удобрения NPK + фертигация		1,39	0,31	1,07
Системные органоминеральные удобрения + фертигация		1,52	0,31	1,31
КГУ «ИПАН» + фертигация		1,59	0,33	1,41
Стандартные удобрения NPK без микроэлементов	Имант	1,02	0,20	0,68
Стандартные удобрения NPK + подкормки по листовой пластине		1,02	0,23	0,73
Стандартные удобрения NPK + фертигация		1,09	0,31	0,97
Системные органоминеральные удобрения + фертигация		1,07	0,23	1,07

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
КГУ «ИПАН» + фертигация		1,05	0,25	1,60
Стандартные удобрения НРК без микроэлементов	Чарауница	0,91	0,26	0,73
Стандартные удобрения НРК + подкормки по листовой пластине		1,04	0,28	1,26
Стандартные удобрения НРК + фертигация		1,57	0,30	1,46
Системные органоминеральные удобрения + фертигация		1,54	0,30	1,46
КГУ «ИПАН» + фертигация		1,54	0,30	1,62

По данным проведения внекорневых и корневых подкормок, по которым можно судить о равномерном накоплении азота, фосфора и калия в листовой пластине. По результатам анализов видны незначительные скачки показателей, но это связано с тем, что после морозов не все листовые пластины были восстановлены.

В целом, в условиях 2023 г. содержание фосфора в плодах во всех вариантах было на уровне оптимального, хотя и незначительно повышалось при применении корневых подкормок. В контрольных вариантах концентрация фосфора в плодах не сильно различалась по сортам и была несколько ниже, чем при использовании фертигации. Сортотипика в большей мере проявилась в реакции деревьев различных сортов на разные системы подкормок.

Наиболее стабильный эффект был отмечен при использовании системы КГУ «ИПАН» + фертигация с применением микроэлементов в зависимости от фаз развития яблони.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гудковский, В. А. Влияние некорневого внесения марганца, кальция, селена и бора на устойчивость плодов яблони к стрессовым факторам хранения / В. А. Гудковский, А. И. Смагин // Прогрессивные методы хранения плодов и овощей: материалы международной научно-практической конференции: Мичуринск, 27-28.04.2004. – Воронеж: Кварта, 2004. – 74-7

SSR-МАРКЕРЫ В ИЗУЧЕНИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ СОРТОВ ГРУШИ

**Марцинкевич Т. Н., Якимович О. А., Гашенко Т. А.,
Кондратенюк Ю. Г., Кухарчик Н. В.**

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Сохранение генетического многообразия плодовых растений, их сортовая идентификация сегодня является актуальной задачей, т. к. все активнее происходит индустриализация агропромышленного комплекса, изменение климатических условий, появление генетически модифицированных растений, из-за которых и происходит обеднение культурного генофонда.

Плодовые культуры имеют сложную полиплоидную природу и большинство из них являются гетерозиготными по многим признакам, поэтому глубокий генетический анализ культуры требует много времени и средств.

В настоящее время наиболее эффективными методами для изучения генетического разнообразия, выяснения филогенетических взаимосвязей на различных таксономических уровнях являются методы, основанные на анализе полиморфизма первичной структуры ДНК. Среди молекулярных маркеров, пригодных для целей идентификации сортов груши, отмечают маркеры типа RFLP, RAPD, ISSR, AFLP [1]. Но наиболее удобными в использовании являются SSR (simple sequence repeat). SSR-локусы распределены по всему геному груши, высокополиморфны, кодоминантны, их анализ обеспечивает достоверную воспроизводимость результатов. Данный тип маркеров все чаще используют для дифференцировки растений внутри вида, идентификации и паспортизации сортов; составления генетических карт; маркерной селекции и изучения генетического разнообразия сортов культурных растений [2].

Одним из наиболее крупных проектов в данной области исследований является работа Национального центра сохранения генетических ресурсов Государственного департамента США по сельскому хозяйству (USDA-ARS-National Center for Genetic Resources Preservation). В проекте проведена оценка уровня генетического разнообразия коллекции образцов диких видов груши, собранных в Европе и на Ближнем востоке, а также коллекции сортов и видов яблони (1900 образцов). В результате было выявлено несколько дубликатных образцов и сформирована база данных геномных отпечатков. В исследовании был использован ряд ДНК-маркеров, идентифицированных в геноме яблони.

Данным подходом пользуются во всем мире, благодаря высокой консервативности фланкирующих простые повторы последовательностей этих двух видов [3, 4].

Целью данной работы являлся сравнительный анализ полиморфизма 6-ти SSR-маркеров, используемых для идентификации генетически отдаленных генотипов груши с применением фрагментного анализа на автоматическом генетическом анализаторе GenoLab GeXP Genetic Analysis (Beckman Coulter).

Объектом исследования являлись 29 сортов груши различного географического происхождения из национальной коллекции генетических ресурсов РУП «Институт плодоводства». В исследовании использовали набор маркеров: CH01c06, CH02c02b, CH02b12, CH04h02, CH03d12, SdSSR. Анализ проводился в лаборатории генетических ресурсов плодовых, ягодных и орехоплодных культур РУП «Институт плодоводства». Анализ уровня полиморфизма SSR-маркеров проводили с помощью величины PIC (polymorphic information content). PIC – эта мера информационного полиморфизма, определяется способностью маркера устанавливать полиморфизм в популяции в зависимости от числа обнаруживаемых аллелей и распределения их частот. Для доминантных маркеров максимальное значение PIC составляет 0,5. Но для маркеров с равным распределением частот внутри популяции величина PIC выше. Маркеры с множественными аллелями имеют еще большие значения этого показателя, однако при этом величина PIC также зависит от распределения частот аллелей. Таким образом, PIC выявляет дискриминационную способность маркера, фактически зависит от числа известных (устанавливаемых) аллелей и распределения их частот и тем самым эквивалентна генному разнообразию. Коэффициент полиморфизма был рассчитан отдельно для каждого локуса микросателлитных последовательностей. Значение коэффициента вычисляли по формуле: $PIC = 1 - \sum(P_i)^2$, где P_i – частота встречаемости i -го аллеля [5].

Все использованные нами SSR-маркеры выявили полиморфизм в группе изучаемых сортов. По результатам SSR-анализа для сортов груши были получены данные о частоте встречаемости аллелей и о размере амплифицированных последовательностей для каждой из них. Так, с помощью 6 SSR-маркеров в геномах рабочей группы сортов было выявлено 112 полиморфных аллелей. Количество аллелей на маркер колебалось от 10 до 32 со средним значением 18,6. Наименьшее количество аллелей было обнаружено в локусе CH01c06, максимальное – в локусе CH02b12. При расчете частоты встречаемости аллелей, значение индекса информативности (PIC) варьировало от 0,13 до 0,76, среднее значение PIC составило 0,49. Выявление 112 аллелей в геноме груши было

связано с тем, что в анализ было вовлечено несколько генетически отдаленных образцов, а значение индекса информативности (0,49) объяснило, что большая часть исследуемых сортов в своей родословной имеет ограниченный круг генотипов, что приводит к снижению генетического разнообразия груши. В частности, в родословной 29 исследуемых образцов сорт Fondante des bois встречается 7 раз, Olivier de Serres – 6 раз, Veurre Bosk – 2 раза.

Таким образом, рассмотренные маркеры имеют достаточно высокое значение индекса полиморфизма, что свидетельствует и о хорошей информативности, и о высоком уровне их полиморфизма в геноме исследованных сортов груши. Выбранная группа SSR-маркеров пригодна для целей ДНК-паспортизации.

Выполнение исследований такого рода позволит не только существенно дополнить научную информацию о филогенетических взаимосвязях внутри рода, а также получить исходные данные для создания базы данных ДНК-паспортов плодовых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. The comparison of RFLP, RAPD, AFLP and SSR (microsatellite) markers for germplasm analysis / W. Powell [et al.] // Mol. Breed. – 1996. – V.2. – P. 225-238.
2. Разработка мультиплексных наборов SSR-маркеров для использования в изучении генетического разнообразия в пределах родов Malus, Prunus и Pyrus / И. И. Супрун [и др.] // Сб. науч. тр. / ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, Краснодар. – 2013. – Том. 1. – С. 30-38.
3. The USDA-ARS national plant germplasm system malus collection: diversity of cultivars and wild species / G. M. Volk [et al.] // Sixth Rosaceous Genomics Conference (RGC6): program and book of abstracts (30th September-4th October 2012) / Mezzocorona (Trento), Italy. – 2012. – P. 131.
4. SSRs isolated from apple can identify polymorphism and genetic diversity in pear / T. Yamamoto [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2001. – V. 102. – P. 865-870.
5. Чесноков, Ю. В. Оценка меры информационного полиморфизма генетического разнообразия / Ю. В. Чесноков, А. М. Артемьева // С-х. биология / ФГБНУ ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова (ВИР). – Санкт Петербург, 2015. – Т. 50, № 5. – С. 571-578.

УДК 631.8:633.15

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ КУКУРУЗЫ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ПОГОДНЫМ УСЛОВИЯМ

Мезенцева Е. Г., Кулеш О. Г.

РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

г. Минск, Республика Беларусь

Территория Беларуси относится к зоне рискованного земледелия. Колебания урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости

от погодных условий являются объективной реальностью и происходят, несмотря на общий рост культуры земледелия.

Кукуруза – универсальная зерновая культура с высоким продуктивным и адаптивным потенциалом, которая благодаря своей пластичности способна эффективно использовать почвенно-климатические факторы, хорошо отзываться прибавкой урожая на улучшение водного и пищевого режимов почвы, общего агротехнического состояния посевов. Наиболее пригодными для ее возделывания являются дерново-подзолистые суглинистые почвы, среди которых высокообеспеченные подвижным фосфором (более 400 мг/кг почвы) и калием (более 300 мг/кг почвы) составляют соответственно около 4,1 % (35,6 тыс. га) и 28,9 % (250,8 тыс. га).

Наиболее управляемым мероприятием в повышении устойчивости кукурузы к неблагоприятным факторам окружающей среды является оптимизация минерального питания по фазам развития растений за счет сбалансированного применения макро- и микроудобрений в основное внесение и в виде некорневых подкормок в сочетании с физиологически активными веществами. Цель исследований – изучить влияние элементов системы удобрения на повышение устойчивости кукурузы к неблагоприятным погодным условиям на дерново-подзолистых суглинистых почвах с высоким содержанием фосфатов и калия.

Исследования с кукурузой (Фродо F1) проводили в 2021-2023 гг. на дерново-подзолистой высококультуренной легкосуглинистой почве в ОАО «Гастелловское» Минского района Минской области. Агрохимическая характеристика пахотного слоя (в среднем): pH_{KCL} – 6,2, содержание подвижных P_2O_5 – 1076, K_2O – 344 мг/кг почвы, гумуса – 2,0 %. В опыте предусматривалось внесение различных доз минеральных удобрений на фоне 60 т/га солоमистого навоза КРС с дополнительным внесением микроудобрений и стимуляторов роста.

Результаты исследований показали, что:

– в более засушливых условиях вегетационного периода в растениях кукурузы уменьшается концентрация основных элементов питания, долевое участие соломистого навоза в формировании урожая снижается, роль минеральных удобрений возрастает в 1,3-2,0 раза, увеличивается доля участия почвенного плодородия и стимуляторов роста растений;

– применение на фоне соломистого навоза полного минерального удобрения ($N_{90+30}P_{20}K_{60}$) в комплексе с микроудобрением МикроСтим-Цинк, Бор не имеет преимуществ перед моноазотом (N_{90+30}) в комплексе с микроудобрением МикроСтим-Цинк, Бор в накоплении сухого вещества, содержания в растениях фосфора и уровне сформированного

урожая. Что указывает на возможность для хозяйств, испытывающих дефицит в фосфорных и калийных удобрениях, при возделывании кукурузы на почвах с высоким содержанием подвижных фосфатов и калия применять одни азотные удобрения в комплексе с микроудобрением (на фоне внесения соломистого навоза) в течение 1-3 лет без существенного риска снижения уровня урожая и качества зерна;

– долевое участие стимуляторов роста растений в формировании урожая культуры варьирует на уровне 7-13 %, достигая максимальных значений в наименее благоприятных погодных условиях, повышая устойчивость растений к стрессам в процессе их роста и развития. Обработка посевов кукурузы регулятором роста растений Агропон С в дозе 0,02 л/га фазу 6-8 листьев на 5-13 % усиливает накопление сухого вещества, увеличивает сбор зерна на 6-10 %, содержание сырого белка в зерна – на 0,6 %. Некорневая подкормка посевов кукурузы органоминеральным удобрением Форкроп Голден 10-14-4 в фазы 6-8 и 8-10 листьев в дозе 1,5 л/га на 9-12 % усиливает накопление сухого вещества (с существенным преимуществом в засушливые годы на фоне полного минерального удобрения), азота и фосфора – в период формирования генеративных органов увеличивает сбор зерна на 6-9 %;

– при применении на фоне навоза полного ($N_{90+30}P_{20}K_{60}$) или только азотного (N_{90+30}) минерального удобрения в комплексе с микроудобрением МикроСтим-Цинк, Бор, регулятором роста растений Агропон С или органоминеральным удобрением Форкроп Голден 10-14-4 формируется более 120 ц/га биологической урожайности зерна с содержанием (в среднем) 9,9 % протеина, 72,5 % крахмала, 5,9 % жира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев; НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВД Минфина, 2008. – 412 с.
2. Влияние моноазотной системы удобрения на биохимический статус дерново-подзолистых почв с высоким содержанием фосфора и калия / В. В. Лапа [и др.]. – Доклады НАН Беларуси. – 2018. – № 5. – С 7-12.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ ОДНОЛЕТНИХ ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО В БЕЛАРУСИ

Миронова М. П.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Неотъемлемым элементом интегрированных систем защиты растений является определение биологического порога вредности. Это позволяет рационально использовать имеющиеся методы борьбы, в т. ч. химический. У большинства зерновых культур установлены пороги вредности сорных растений. Так, по литературным данным, в посевах пшеницы озимой биологический порог вредности однолетних двудольных сорных растений составляет 12-18 шт./м², тритикале озимого – 26-28 шт./м², ржи озимой – 24-46 шт./м² [1, 2, 3]. Для ячменя озимого в Беларуси пороги не изучались.

Исследования по изучению биологического порога вредности в посевах ячменя озимого проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2023 г. (сорт Изоцел) методом постоянных площадок [4]. Площадь опытной делянки – 3 м², учетной – 1 м², повторность опыта шестикратная, расположение делянок рендомизированное. На учетных площадках создавали необходимую плотность однолетних двудольных сорняков (0; 10; 15; 20; 25; 35 растений; естественное засорение) путем удаления лишних в фазе кущения ячменя озимого весной. Сформированное количество сорных растений поддерживали на протяжении всего периода вегетации. Перед уборкой урожая сорняки вырывали и взвешивали их надземную вегетативную массу. Уборку проводили поделаяночно вручную. Данные учета урожая обработаны методом дисперсионного анализа [5].

В результате исследований установлено негативное влияние сорных растений на урожайность ячменя озимого. При численности сорных растений 10 шт./м² урожай зерна ячменя озимого снижался на 3,9 ц/га (9,3 %); 15 шт./м² – на 4,2 ц/га (10,0 %). При произрастании 20 сорных растений на 1 м² средняя урожайность зерна ячменя озимого уменьшалась на 4,5 ц/га (10,7 %); 25 шт./м² – на 5,8 ц/га (13,8 %). В варианте, когда в посевах культуры количество сорных растений составляло 35 шт./м², потери урожая увеличивались до 7,2 ц/га (17,1 %). При естественном засорении (44,0 шт./м²) средняя урожайность зерна ячменя озимого уменьшалась на 9,0 ц/га (21,4 %) (таблица).

Таблица – Влияние степени засоренности посевов однолетними двудольными сорными растениями на урожайность ячменя озимого (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Количество сорняков, шт./м ²	Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая	
			ц/га	%
0	0	42,1	–	–
10	14,8	38,2	3,9	9,3
15	16,1	37,9	4,2	10,0
20	28,9	37,6	4,5	10,7
25	33,6	36,3	5,8	13,8
35	45,1	34,9	7,2	17,1
Естественное засорение (44,0)	78,9	33,1	9,0	21,4
НСР ₀₅			5,6	
Порог вредоносности однолетних двудольных сорняков, шт./м ² – 24,2				

Оценив результаты исследований, установили, что порог вредоносности однолетних двудольных сорных растений в посевах ячменя озимого в условиях 2023 г. составил 24,2 шт./м².

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, Л. И. Мониторинг засоренности посевов озимого пшеницы в Республике Беларусь / Л. И. Сорока, В. А. Подлужная // Защита растений в традиционном и экологическом земледелии в рамках проекта «Укрепление региональных возможностей применения экологических технологий в интегрированных системах борьбы с вредителями»: материалы международной научной конференции, Кишинев, 10-12 дек. 2018 г. / Институт генетики, физиологии и защиты растений; редкол. V. Botnari [и др.]. – Кишинев, 2018. – С. 113-115.
2. Кабзарь, Н. В. Пороги вредоносности однолетних двудольных зимующих сорных растений в посевах озимого тритикале / Н. В. Кабзарь, С. В. Сорока, Л. И. Сорока // Защита растений. – 2019. – № 43. – С. 18-25.
3. Корпанов, Р. В. Пороги вредоносности однолетних двудольных сорных растений в посевах ржи озимой в Беларуси / Р. В. Корпанов // Охрана окружающей среды – основа безопасности страны: Сборник статей по материалам Международной научной экологической конференции, посвященной 100-летию КубГАУ, Краснодар, 29-31 марта 2022 года / Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. – ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»: Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2022. – С. 252-255.
4. 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.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и [и др.]. перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УРОВЕНЬ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЧЕРНОЗЕМАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПОВОГО СОСТАВА И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С УРОЖАЙНОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЦЧР

Митрохина О. А.

ФГБНУ «Курский ФАНЦ»

г. Курск, Российская Федерация

В почвенном покрове территории ЦЧР наблюдается географическая закономерность. Северная часть региона представлена серыми лесными почвами, которые занимают относительно небольшую площадь в пределах Курской, Орловской и Тамбовской областей. В южных и юго-восточных районах встречаются оподзоленные черноземы в сочетании с серыми лесными почвами и выщелоченными черноземами. В юго-западных районах широко распространены выщелоченные, типичные, обыкновенные и южные черноземы.

Перечисленные почвы черноземного типа составляют 80 % территории ЦЧР. Среди черноземов преобладают выщелоченные; на втором месте стоят типичные, на третьем – обыкновенные, на четвертом – оподзоленные и на пятом – южные черноземы. Данные подтипы черноземов распределяются в виде самостоятельных подзон.

Оподзоленные черноземы занимают западные районы Орловской, Липецкой и северо-западные районы Тамбовской и Курской областей. Выщелоченные черноземы преобладают в Липецкой и Курской областях, на юго-востоке Орловской и севере Тамбовской области. Типичные черноземы в виде подзоны располагаются в большей части Белгородской и северной половине Воронежской области. Обыкновенные черноземы занимают юго-восточную окраину Белгородской и южную половину Воронежской области [1].

Помимо основных макроэлементов (азот, фосфор, калий), в состав почв входят микроэлементы. К ним относятся медь, цинк, марганец, бор и др. Микроэлементы в живых организмах содержатся в очень малых количествах, но их роль велика.

Они играют особую роль в жизни растений: ускоряют их развитие и рост, повышают урожай и его качество, а также находятся в составе витаминов, гормонов и ферментов. На сегодняшний день ученые утверждают, что нормальная жизнедеятельность растения возможна только при обеспечении его необходимыми микроэлементами.

Каждый из микроэлементов не может быть заменен другим. Все микроэлементы связаны и вместе оказывают благоприятные

воздействия на почву, растения и живые организмы. Они способны ускорить все нормальные процессы и реакции в жизни растений [2].

Почвы различного типа обладают разными свойствами и составом, содержат различное количество макро- и микроэлементов, следовательно, и урожайность возделываемых культур на таких почвах будет разной.

Нами проведены исследования по вопросу обеспеченности почв различного типового состава микроэлементами и их взаимосвязей с урожайностью сельскохозяйственных культур на территории ЦЧР.

Исследования проводились в Курском аграрном федеральном научном центре в лаборатории агрохимии и агроэкологического мониторинга. Источником информации являются результаты собственных исследований и анализ литературных данных.

В работе использовалась статистическая обработка данных с использованием Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word.

Цель исследований – установить уровень содержания микроэлементов в исследуемых почвах. Выявить взаимосвязи микроэлементов с урожайностью сельскохозяйственных культур.

Объектами исследований были чернозем оподзоленный и чернозем выщелоченный (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание микроэлементов в почвах различного типового состава Курской области

Цинк			
Тип почвы	X±Sd	Lim	V %
Черноземы оподзоленные	0,79±0,02	0,5-1,1	22
Черноземы выщелоченные	0,77±0,02	0,4-1,1	25
Медь			
Черноземы оподзоленные	0,07±0,003	0,04-0,09	28
Черноземы выщелоченные	0,07±0,004	0,04-0,1	32
Марганец			
Черноземы оподзоленные	7,30±0,24	4-11	29
Черноземы выщелоченные	6,98±0,27	3,6-11,2	33

Анализ данных таблицы указывает на то, что наибольшее содержание подвижного цинка наблюдается в черноземе оподзоленном. Колебания цинка в черноземах связаны с различиями в гранулометрическом составе и концентрацией элемента в почвообразующих породах. По содержанию подвижной меди изучаемые черноземы практически идентичны. По содержанию подвижного марганца выигрывает чернозем оподзоленный. Данные почвы имеют слабокислую реакцию почвенного раствора, а, как известно, марганца больше содержится в кислых и слабокислых почвах. Это объясняется тем, что с повышением

окислительного потенциала марганец переходит в труднорастворимую форму и миграция его затрудняется.

На оподзоленных и выщелоченных черноземах выращивается широкий спектр сельскохозяйственных культур: зерновые (ячмень, пшеница, кукуруза), технические (сахарная свекла, подсолнечник).

Известно, что почвы различного типового состава имеют в своем составе разное количество микроэлементов [3-4]. Возникает вопрос: какое влияние оказывают микроэлементы в почвах различного типового состава на урожайность сельскохозяйственных культур?

В таблице 2 приведены результаты корреляционного анализа содержания микроэлементов в изучаемых почвах с урожайностью основных сельскохозяйственных культур на территории ЦЧР.

Полученные результаты указывают на то, что в черноземе выщелоченном наблюдается высокая обратная связь урожайности сахарной свеклы, кукурузы на зеленый корм и подсолнечника с содержанием подвижного цинка ($r = -0,62; -0,68$) соответственно.

Связь озимой пшеницы с микроэлементом можно охарактеризовать как среднюю положительную (таблица 2)

Таблица 2 – Взаимосвязи урожайности сельскохозяйственных культур с микроэлементным составом основных типов почв на территории Курской области

Выщелоченный чернозем			
Культура	Cu	Zn	Mn
Озимая пшеница	0,17	0,42	-0,21
Ячмень	-0,12	-0,23	0,07
Сахарная свекла	-0,23	-0,62	-0,39
Кукуруза зерно	0,27	-0,22	-0,07
Кукуруза з/к	-0,23	-0,62	-0,04
Подсолнечник	-0,05	-0,68	0,03
Чернозем оподзоленный			
Озимая пшеница	0,51	0,27	-0,13
Ячмень	0,42	0,25	0,07
Сахарная свекла	0,35	-0,43	0,25
Кукуруза зерно	0,31	0,31	-0,15
Кукуруза з/к	0,52	0,11	0,31
Подсолнечник	0,52	0,04	-0,11

Связь остальных культур с микроэлементным составом выщелоченного чернозема можно охарактеризовать как слабую отрицательную и слабую положительную.

В черноземе оподзоленном взаимосвязи урожайности культур и микроэлементов распределились следующим образом: можно отметить средние связи кукурузы на зеленый корм, подсолнечника, ячменя и озимой пшеницы с содержанием подвижной меди ($r = 0,52; 0,51; 0,42$).

Кроме того, наблюдается средняя обратная связь сахарной свеклы с цинком ($r = -0,43$).

Таким образом, содержание микроэлементов в почвах разного типового состава различное. Уровень связей урожайности сельскохозяйственных культур с микроэлементным составом в изучаемых почвах варьирует от высокой положительной до слабой отрицательной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Почвенные ресурсы ЦЧР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/mod/book/view.php/> – Дата доступа: 3.02.2024.
2. Почему микроэлементы так важны для растений? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dolinaroz.ru/baza-znaniy/uroki-khimii-dlya-sadovoda/pochemu-mikroelementy-tak-vazhny-dlya-rasteniy.html>. – Дата доступа: 3.02.2024.
3. Митрохина, О. А. Анализ содержания микроэлементов в различных типах почв и их взаимосвязи с урожайностью сельскохозяйственных культур на территории Центрально-Черноземного региона / О. А. Митрохина, Л. Н. Караулова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 4 (388). – С. 355-357.
4. Реализация природно-ресурсного потенциала агроландшафтов Центрального Черноземья / О. Г. Чуян [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 3-8. – DOI: 10.31857/52500262721040013.
5. Жаркова, Н. Н. Влияние микроудобрений на содержание микроэлементов в почве при выращивании лекарственных растений / Н. Н. Жаркова // Аграрная наука. – 2023; 367(2): 87-92 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-367-2-87-92>.

УДК 633.11.(321):632.937.14.632.4

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ИММУНАКТ-БИО НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ

Михнюк А. В.

РУП «Институт защиты растений»

г. Минск, Республика Беларусь

Известно, что зерновые культуры поражаются многими болезнями, среди которых к наиболее вредоносным относят корневые гнили (фузариозная, гельминтоспориозная, офиоболлезная и др.), виды ржавчины, фузариозы, мучнистая роса, снежную плесень, спорынью, виды головни, склеротиниоз и др. [1]. Повышение или индукция приобретенной устойчивости является одним из эффективных подходов к контролю фитопатогенов, т. к. в отличие от фунгицидов иммуномодуляторы не провоцируют возникновение резистентности у возбудителей болезней, являются эффективным средством для профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний растений, способны стимулировать иммунный потенциал растений [2, 3]. В качестве индукторов устойчивости могут выступать регуляторы роста на основе функциональных аналогов

гормонов, ингибиторов синтеза хитина, препараты на основе поли- и олигосахаридов, на основе культур микроорганизмов и др. [4].

В вегетационный период 2022 г. на базе РУП «Институт защиты растений» проведена оценка влияния комплексного препарата Иммунакт-Био, ВСК на развитие болезней пшеницы яровой. В исследованиях использовали иммуномодулирующий препарат – регулятор роста Иммунакт-Био, ВСК, содержащий два компонента: компонент 1 – β -1,3 глюкан, 0,5 %, водорастворимый полимер ВРП-3, 8,0 % и компонент 2 – культуральную жидкость *Trichoderma* sp. D-11, титр не менее 1 млрд. спор/мл. Пораженность растений пшеницы яровой болезнями определяли согласно общепринятой методике [5].

Наибольший сдерживающий эффект препарата Иммунакт-Био, ВСК выявлен по отношению к мучнистой росе – биологическая эффективность препарата на основе биогенных стимуляторов иммунитета растений достигала 29,4 % при развитии болезни в контроле 12,6 %, тогда как в варианте с применением препарата не превышала 8,9 %.

В отношении пятнистости листьев показатель биологической эффективности препарата Иммунакт-Био, ВСК составил 53,0 % при развитии болезни 10,3 %. Биологическая эффективность против мучнистой росы в варианте с применением препарата Иммунакт-Био, ВСК варьировала от 44,6 % в ст. ВВСН 69-71 до 21,6 % в ст. ВВСН 71-73.

При анализе морфологических показателей проростков пшеницы яровой установлено увеличение длины ростков и зародышевых корешков в варианте с применением препарата Иммунакт-Био. Увеличение длины корешков составило 1,78 см, проростков – 1,29 см. При оценке инфицированности семян пшеницы, отобранных с посевов после окончания эксперимента, фитопатогенами было отмечено, что развитие гельминтоспориоза (*Bipolaris* spp.) в варианте с применением препарата было ниже на 66,7 % по сравнению с контролем, фузариоза (*Fusarium* spp.) – на 62,4 %, альтернариоза (*Alternaria* spp.) – на 34,3 %.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что применение препарата на основе биогенных стимуляторов иммунитета Иммунакт-Био, ВСК на растениях пшеницы яровой приводит к снижению развития болезней, а также контаминированности семян пшеницы в полученном урожае.

ЛИТЕРАТУРА

1. Койшыбаев, М. Болезни пшеницы / М. Койшыбаев // Анкара: СИММУТМ. – 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org/3/i8388ru/i8388RU.pdf>.
2. Yedidia, I. Effect of *Trichoderma harzianum* on microelement concentration and increased growth of cucumber plants.

3. Лукьянчук, В. Д. Бета-глобулины как основа создания средств иммуномодулирующего действия / В. Д. Лукьянчук, Е. М. Мищенко, М. Н. Бабенко // Українськ. медичн. часопис. – 2011. – № 5 (85). – IX / X. – С. 92-93.
4. Защита овощных культур и картофеля от болезней / А. К. Ахатов [и др.]; под ред. А. К. Ахатова, Ф. С. Джалилова – М.: Московская типография № 2, 2006. – 352 с.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, Институт защиты растений; ред. С. Ф. Буга. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2007. – 508 с.

УДК 632.954: 633.152

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КАПРЕНО В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Мицура Н. Н., Брукиш Т. П.

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

Кукуруза – это кормовая культура, которая широко распространена в Республике Беларусь. Урожайность зерна и зеленой массы по регионам, климатическим зонам страны, различным полям в пределах одного хозяйства существенно отличается. Одним из главных ограничивающих факторов стабильной продуктивности кукурузы являются сорные растения. Сорняки при естественном засорении снижают урожай зерна и зеленой массы культуры на 80-85 %. Запоздывание со сроками прополки также резко отрицательно сказывается на продуктивности кукурузы [1, 3]. Поэтому поиск высокоэффективных селективных гербицидов для использования в посевах кукурузы против сорняков актуально, научно и практически значимо.

Целью исследований было изучение эффективности нового гербицида Капрено КС при внесении в фазу 3-х листьев культуры в борьбе с однолетними и многолетними злаковыми и двудольными сорными растениями.

Эффективность гербицидов Капрено КС изучали в 2022-2023 гг. Мелкоделяночные опыты закладывали на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь» [2]. Агротехника возделывания кукурузы общепринятая для центральной зоны Республики Беларусь. Норма высева семян – 100 тыс. всхожих семян на гектар, способ посева рядовой, ширина междурядий – 70 см. Сев проводили в 2022 г. 27 апреля, в 2023 г. 07 мая (гибрид ДКС 3050), предшественник – озимые зерновые. Семена протравлены

заводским способом, фунгициды и инсектициды в период вегетации не применялись. Почва опытного участка агродерново-подзолистая связносулещаная, содержание гумуса – 1,82 %, P_2O_5 – 217 мг/кг, K_2O – 175 мг/кг, подвижных форм меди (Сu) – 1,6 мг/кг, цинка (Zn) – 2,3 мг/кг, обменного марганца (Mn) – 0,8 мг/кг, водорастворимого бора (В) – 0,35 мг/кг. Минеральные удобрения вносили в дозе $N_{60}P_{70}K_{110}$, хлористый калий – осенью под основную обработку почвы, аммофос – весной в предпосевную культивацию и карбамид в подкормку.

Повторность мелкоделяночного опыта четырехкратная, площадь учетной делянки – 25 м², расположение делянок рендомизированное. Гербициды применяли методом сплошного опрыскивания при помощи ранцевого опрыскивателя, норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Учеты сорных растений проводили через 30 и 60 дней после внесения гербицидов. Перед уборкой кукурузы определяли сырую массу сорняков. Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа.

Условия вегетационных периодов 2022 и 2023 гг. были благоприятны для роста, развития растений кукурузы и сорняков. Быстрое и раннее прогревание почвы и достаточное количество осадков способствовало хорошему росту и развитию культуры, а также способствовало формированию нескольких «волн роста» сорных растений, что позволило качественно оценить эффективность применяемых гербицидов.

Проведенными исследованиями установлена высокая биологическая и хозяйственная эффективность применения препарата Капрено КС в посевах кукурузы. В среднем за 2022-2023 гг. через месяц после внесения препарата в фазу 3 листьев кукурузы биологическая эффективность применения гербицида Капрено КС 0,3 л/га составила 92,0-93,2 %, через 60 дней – 97,0-97,6 %, что позволило сохранить, по сравнению с контролем без прополки, 85 и 83 ц/га зерна и 328 и 308 ц/га зеленой массы кукурузы соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесник, С. А. Гербициды титус плюс и стедфаст на защите урожая кукурузы / С. А. Колесник, А. В. Сташкевич, Т. И. Рацкевич // Земледелие и защита растений: научно-практический журнал. – 2013. – No 1. – С. 47-50.
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. Эффективность гербицида Милагро в посевах кукурузы в Беларуси / С. В. Сорока [и др.] // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI века: материалы второго Всерос. науч.-произв. совещ., Голыцино 17-20 июля 2000 г. / ВНИИФ; редкол.: Ю. Я. Спиридонов [и др.]. – Голыцино, 2000. – С. 144-151.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ЖУКОВ-КОРОЕДОВ В НАСАЖДЕНИЯХ ЯБЛОНИ

Моштыль С. О., Комардина В. С.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

В условиях Беларуси возрастает вредоносность в садах амброзийных жуков или жуков-короедов, первые повреждения плодовых деревьев яблони и груши которыми были выявлены при интродукции посадочного материала из-за рубежа в 2009-2010 гг., а к 2015 г. гибель деревьев в очагах достигала 20 % [2]. Изменение погодных условий и отсутствие эффективных защитных мероприятий способствует увеличению численности жуков-ксилофагов и дальнейшему усилению их вредоносности.

Детальных исследований по изучению биологических особенностей короедов и разработке мероприятий по снижению их вредоносности в садах Беларуси не проводилось, в связи с чем тема исследований актуальна.

Наблюдение за фенологией и динамикой развития короедов проводили с начала вегетации яблони (ВВСН 54-56) в саду РУП «Толочинский консервный завод» Витебской области.

По всему саду в период распускания почек (18.04.2023 г.) были вывешены ловушки типа «красное крыло» из расчета 8 шт./га [1]. Единичные особи жуков отмечены 4 мая, когда максимальная температура воздуха достигла +19 °С, однако установившаяся в дальнейшем холодная погода не способствовала развитию ксилофагов, и первые отловленные особи отмечены 15 мая. Лёт короеда продолжался до середины июня, пик лета пришелся на конец второй декады мая (максимальная температура воздуха – +23 °С). Завершение лета отмечено в середине июня (16.06) (рисунок 1).

В целом лёт жуков в условиях 2023 г. продолжался в течение месяца (с 15.05 по 16.06). С общей площади 300 га на ловушки за весь период было отловлено 3959 особей. Максимальное количество имаго на одном квартале за весь период лета достигало 429 шт. Сумма имаго на одну ловушку варьировала от 3 до 24 особей.

Анализируя видовой состав короедов установлено, что в 2023 г. они были представлены 2 видами: западный непарный короед (*Xyleborus dispar* F.) и короед многоядный (*Xyleborinus saxeseni* Ratz.) (рисунок 2).

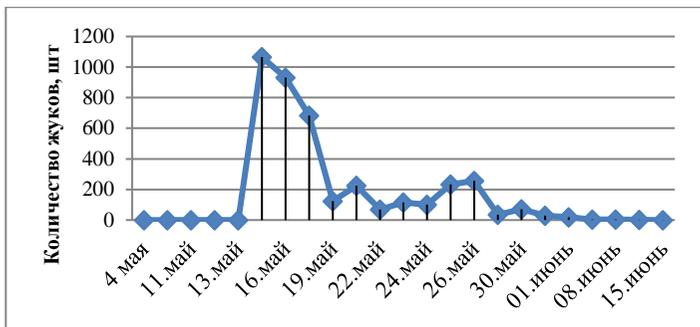


Рисунок 1 – Динамика лёта жуков-короедов в насаждениях яблони, РУП «Толочинский консервный завод», 2023 г.

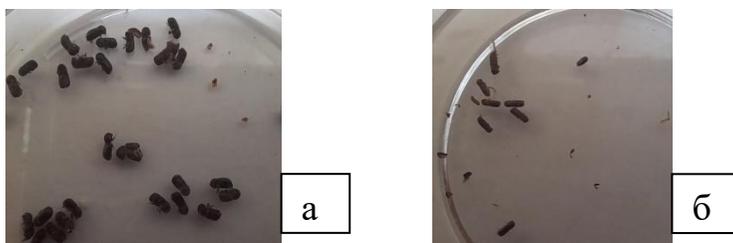


Рисунок 2 – Жуки-ксилофаги: а) западный непарный короед (*Xyleborus dispar*), б) короед многоядный (*Xyleborinus saxeseni*), 2023 г.

При этом доминировал западный непарный короед, общее количество отловленных особей которого за весь период составило 2828 жуков, а короеда многоядного – 1131 жуков (соотношение видов 2,5 : 1).

Таким образом, лёт жуков в условиях текущего года продолжался в течение месяца (с середины мая до середины июня). На ловушки с общей площади сада 300 га за период лёта отловлено 3959 особей короедов, при этом доминирующим видом являлся западный непарный короед, также отмечен короед многоядный в соотношении 2,5 : 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комардина, В. С. Мониторинг ксилофагов рода *Xyleborus* в промышленных садах Беларуси / В. С. Комардина, С. О. Моштыль // Сохранение и рациональное использование биологических ресурсов в системе устойчивого лесопользования: Материалы междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 27-29 сентября 2022 г.) / Институт леса НАН Беларуси; редколлегия: А. И. Ковалевич [и др.]. – Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2022. – С. 31-35.
2. Kamardzina, V. S. Optimization of phytosanitari state of young apple-tree industrial plantations under conditions of Belarus / V. S. Kamardzina, N. E. Kaltun // 55 Sesja Naukowa IOR-PIB: streszczenia, Poznan, 12-13 lutego 2015 / Instytut Ochrony Roslin. – Poznan, 2015. – S. 203-204.

ФЕНОКОМПОЗИЦИИ ЩИТНИКОВ-ЧЕРЕПАШЕК (HEMIPTERA: SCUTTELERIDAE) НА ЮГЕ БЕЛАРУСИ

Назарович Е. Р., Бойко С. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Подотряд Heteroptera (Клопы) содержит инфраотряд Pentatomomorpha (от Pentatoma – «наземные клопы»), куда входит шесть надсемейств: Aradoidea, Idiostoloidea, Pentatomoidea, Lygaeoidea, Pyrrhocoroidea и Coreoidea.

Надсемейство щитники (Pentatomoidea Leach, 1815) является наиболее значимой группой полужесткокрылых насекомых, которая включает в себя 18 семейств (в т. ч. два ископаемых) с 1410 родами и более чем 8000 видами. Если от всего видового состава полужесткокрылых это составляет около 20 %, то внутри – 94 % таковых видов ограничено четырьмя семействами: Cydnidae, Pentatomidae, Scutelleridae и Tessaratomidae, отдельные представители которых – опасные вредители сельскохозяйственных культур.

Надсемейство щитники имеет долгую и сложную таксономическую историю, в ходе которой классификация таксонов подверглась сильному преобразованию по мере работы энтомологов. Однако, начиная с работ К. Линнея, филогенетическая систематика клопов остается не до конца изученной, где по настоящее время продолжает изменяться уровень систематического положения семейств и подсемейств. Классификация полужесткокрылых насекомых основывается на отличительных признаках или апоморфиях, не только подтверждающих монофилию таксонов целой группы насекомых, но и широко использующихся для непосредственного определения видов клопов.

Семейство щитники-черепашки (Scutelleridae Leach, 1815) имеет явно выраженный адаптационный полиморфизм рисунка, полихроматизм окраски и, в частности, уникальное строение мужских половых органов и даже сперматозоидов [1].

В агроценозах зерновых культур для проведения всестороннего мониторинга клопов применяются методы фенетического анализа, который заключается в описании особей по дискретным признакам-фенам их внешнего вида. Согласно исследовательским данным, выделяются две группы или два уровня пороговых неметрических фенов, высокостабильных в онтогенезе клопов-черепашек, которые образуют следующие 4 четко различимые дискретные морфотипы или фенокомпозиции,

основанные на ярко выраженных различиях по признакам узора и окраски поверхности тела насекомых, в частности щитка [2]:

- морфотип № 1: щиток с четко выраженным (контрастным) узором, цвет верхней стороны тела серо-коричневый;
- морфотип № 2: щиток с нечетко выраженным (малоконтрастным) узором, цвет серо-желтый;
- морфотип № 3: щиток без узора, цвет серо-коричневый, тон окраски темный;
- морфотип № 4: щиток без узора, цвет серо-желтый (тон окраски светлый).

В 2023 г. в ходе маршрутных обследований сотрудниками лаборатории энтомологии РУП «Институт защиты растений» наибольшая численность полужесткокрылых (50,6 %) была установлена на территории Гомельской области и обозначена тремя конкретными видами клопов-черепашек: *Eurygaster maura* (Linnaeus, 1758), *Eu. testudinaria* (Geoffroy, 1785), *Eu. austriaca* (Schrank, 1776) [3].

Для установления фенотипической структуры популяций клопов проводился ручной сбор групп (выборок) имаго насекомых перезимовавшего и летнего поколения в посевах озимых зерновых культур (рожь, ячмень и тритикале). В агроценозах доминирует вид *Eurygaster maura* (Linnaeus, 1758).

Наиболее часто встречались особи морфотипа щитка № 1 – 47,8 %, при том №№ 2 – 25,5 %, 3 – 16,3 % и № 4 – 10,4 % присутствовали в меньшем количестве.

В целом, фенооблик выборок щитка маврской черепашки был одинаков, что делает его пригодным для оценки изменчивости фенотипической структуры клопов и изучения популяционных процессов этого вида для совершенствования системы защиты зерновых культур в условиях Гомельской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клопы – опасные вредители зерновых культур / С. В. Бойко [и др.] // Белорус. сел. хозяйств. – 2023. – № 12. – С. 100-110.
2. Вредная черепашка и другие хлебные клопы / В. А. Павлюшин [и др.]. – СПб.: [б. и.], 2015. – 280 с.
3. Назарович, Е. Р. Разнообразие видов клопов-щитников (Hemiptera: Pentatomidae, Scutelleridae) в посевах зерновых культур Республики Беларусь / Е. Р. Назарович // Молодежь в науке – 2023: тезисы докладов XX Междунар. науч. конф. Молодых ученых (Минск, 20-22 сент. 2023 г.): аграр., биол., гуманитарные науки и искусства, мед., физ.-матем., физ.-техн., химия и науки о Земле / Нац. акад. наук Беларуси, Совет молодых ученых ; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2023. – С. 58-60.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ АКТИНОМИКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Николаева О. Н.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Российская Федерация

Возникновению и распространению заболевания крупного рогатого скота актиномикозом способствуют неблагоприятные природно-климатические условия, неустойчивая кормовая база в засушливые годы и вынужденное скармливание кормов сомнительного качества. Отсутствие лечебной работы с учетом стадии развития актиномикозных очагов и с изоляцией больных животных приводит к тяжелым диффузным формам болезни, самовскрытию очагов и инфицированию помещений экссудатом, содержащим друзы гриба [1, 2].

Объектом исследования явились нетели 18-24-месячного возраста, черно-пестрой породы, больные актиномикозом. Для определения терапевтической эффективности комплексного лечения актиномикоза крупного рогатого скота было сформировано три группы нетелей, больных актиномикозом, по принципу пар-аналогов. Нетели контрольной и опытных групп содержались в условиях принятой технологии содержания и кормления.

В контрольной группе животных проводили экстирпацию актиномикомы без наложения швов и обработку полости 5 % спиртовым раствором йода. Для этого животного фиксировали в стоячем положении. Осуществляли широкое вскрытие актиномиком и удаление их содержимого, сохраняя стенки фиброзной капсулы с последующей обработкой полости 5 % спиртовым раствором йода. Введение 5 % спиртового раствора йода в рану повторяли через 5 дней. Швы на рану не накладывали.

Во второй группе животных проводили экстирпацию актиномикомы с наложением глухих швов и последующей обработкой антибиотиком Баймицин Аэрозоль.

В третьей группе животных экстирпацию актиномикомы не проводили. Животное фиксировали в стоячем положении. Содержимое актиномикомы откачивали. Внутрь актиномикомы вводили Энрофлон® 10 % по 5 мл, 1 раз в три дня, пятикратно. Вокруг актиномикомы вводили 5 % спиртовой раствор йода подкожно. Дополнительно проводили аутогемотерапию. Для этого брали кровь из яремной вены в шприц Жане. Дозу начинали с 50 мл и увеличивали каждый раз на 10 мл. После взятия крови ее быстро вводили внутримышечно в область крупа. Курс аутогемотерапии 5 дней.

За всеми больными животными вели клиническое наблюдение. В ходе лечения контролировали общее клиническое состояние животных (температура, пульс, дыхание, аппетит).

Терапевтическую эффективность лечения в группах учитывали по таким показателям, как:

- наличие положительных результатов лечения;
- отсутствие рецидивов болезни;
- длительность лечения, в днях.

В результате проведенных исследований установлено, что у животных всех групп в начале проведения терапии пульс, частота дыхания и руминация были в пределах физиологической нормы, температура тела в норме. Наблюдения за оперированными животными показали, что заметных различий в общем состоянии, аппетите, температуре тела животных не было. Как правило, все животные сохраняли аппетит, имели показания температуры, пульса и дыхания в пределах физиологической нормы.

У коров контрольной группы при экстирпации актиномикомы без наложения швов и обработке 5%-м спиртовым раствором йода процесс выздоровления затягивался. Заживление раны наступало на $55,2 \pm 1,81$ дни. Кроме того, регистрировались рецидивы. Три нетели было выбраковано, т. к. актиномикозные поражения перешли на гортань и затрудняли дыхание. Процент выздоровления – 40 %.

В первой опытной группе при экстирпации актиномикомы с наложением глухого шва и антибиотикотерапией Баймицин Аэрозоль выздоровление животных наступало на $15,2 \pm 0,38$ день. Рецидивов заболевания не регистрировалось, процент выздоровления – 100 %.

Во второй опытной группе рецидивов также зарегистрировано не было, процент выздоровления – 100 %. Однако содержимое актиномикомы рассасывалось в течение $121,6 \pm 0,38$ дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актиномикоз крупного рогатого скота в Якутии / Е. Г. Оконешникова [и др.] // Проблемы ветеринарии Республики Саха (Якутия) : Сборник материалов научно-методической конференции факультета ветеринарной медицины, посвященной 65-летию высшего аграрного образования Республики Саха (Якутия), Якутск, 20 апреля 2021 года. – Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, 2021. – С. 47-49. – EDN WTELCD.
2. Бакиров, Б. Микробиологические и метаболические аспекты ацидоза рубца у высокопродуктивных коров / Б. Бакиров, Б. Н. Хайитов, Ю. Улугмуродов // Вестник Ошского государственного университета. – 2021. – № 1-2. – С. 210-214. – EDN TSYKYI.

ТЕРАПИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

Николаева О. Н.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Российская Федерация

Хроническую болезнь почек у кошек на ранних стадиях развития обнаружить и диагностировать очень важно, поскольку это позволяет своевременно предпринимать эффективные меры лечения, с помощью которых можно существенно затормозить развитие болезни и отдалить начало уремии [1, 2]. В связи с вышеизложенным актуальной задачей ветеринарной науки и практики остается разработка методов профилактики и лечения хронической болезни почек.

Целью исследований явилась оценка эффективности методов лечения хронической болезни почек у кошек.

Объектом исследования являлись кошки беспородные и породистые, стерилизованные и нестерилизованные, возрастом от 1 до 10 лет, со II стадией хронической почечной недостаточности. Все обратившиеся кошки имеют домашнее содержание. Кормление сухими, несбалансированными кормами и натуральное питание. Вода в свободном доступе. Для проведения научно-исследовательской работы были созданы две опытные группы кошек. В каждой группе по 5 животных со второй стадией развития хронической болезни почек, масса от 2 до 7 кг, возраст от 1 до 10 лет (таблица).

Клиническими критериями оценки эффективности комплексного лечения хронической болезни кошек служила динамика общего состояния животных и продолжительность лечения, сопоставление результатов общего анализа крови и биохимического анализа крови, а также общего анализа мочи, УЗИ-диагностики, измерение артериального давления, проведенного при первичном обследовании животных и на 1-й, 5-й, 10-й день и 20-й день их лечения. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием пакета статистического анализа для Microsoft Excel®.

В результате проведенных исследований нами установлено, что при первичном обращении у животных было отмечены повышенные показатели креатинина / мочевины.

На 10-й день лечения у первой группы показатели креатинина понизились, уровень систолического давления на 20-й день стал ниже, азотемия снизилась. Позывы к тошноте отсутствовали. Появился аппетит. Постепенная нормализация уровня кровяного давления является долгосрочной целью в лечении пациентов с хронической болезнью почек.

Таблица – Схема научно-исследовательского опыта

Группа (n = 5)	Наименование препарата	Способ введения	Дозировка
1	Стерофундин	внутривенно/подкожно	30-40 мл/кг
	Алмагель	перорально	30-60 мг/кг-2 раза в день
	Серения	внутривенно	0,1 мл на 1 кг массы тела, 1 раз в день
	Семинтра	перорально	1 мг/кг 1 раз в сутки
	Проплан Renal	перорально	60 мг/ сутки
2	Стерофундин	внутривенно/подкожно	30-40 мл/кг внутривенно
	Алмагель	перорально	30-60 мг/кг
	Амлодипин	перорально	1 мг/кг
	Серения	внутривенно	0,1 мл на 1 кг массы тела, 1 раз в день
	Проплан Renal	перорально	60 мг/сутки

У второй группы кошек уровень протеинурии не изменился, артериальное давление снизилось, что тоже является положительной динамикой при хронической болезни почек. Позывы к рвоте отсутствовали, аппетит нормализовался.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бычкова, В. А. Обоснование медикаментозной коррекции артериальной гипертензии у кошек с хронической болезнью почек / В. А. Бычкова, А. В. Гончарова, К. В. Алексеевич // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2022. – № 1. – С. 18-23. – EDN YINLFH.
2. Игнатенко, А. Ю. Биохимические исследования сыворотки крови кошек и собак в диагностике хронической болезни почек / А. Ю. Игнатенко, М. Л. Золотавина // Евразийский союз ученых. – 2019. – № 8-1(65). – С. 30-33. – EDN CBEWQN.

УДК 635.163:631.563

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СОХРАННОСТИ КОРНЕПЛОДОВ ДАЙКОНА

Опимах В. В.¹, Урбан Э. П.²

¹ – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь;

² – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
г. Жодино, Республика Беларусь

Дайкон – ценный источник витаминов и минеральных веществ, клетчатки, аминокислот, эфирных масел, углеводов в зимне-весенний период, когда дефицит в свежих овощах особенно ощутим. Однако у дайкона существует проблема – короткий период хранения. Технологические параметры возделывания в значительной степени оказывают влияние на сохранность корнеплодов. Актуальность исследований

определяется необходимостью подбора оптимальных технологических параметров выращивания корнеплодов дайкона, обеспечивающих повышения биохимических показателей, что, в свою очередь, улучшит лежкость корнеплодов дайкона.

Цель исследования – определить модель оценки сохранности дайкона в зависимости от биохимических показателей. Опыты по изучению образцов дайкона (Гасцінец, Всесезонный, Мантангонг, 15/02) проводили в 2021-2023 гг. на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Сорт Гасцінец – стандарт. Почва на изучаемых участках дерново-подзолистая легкосуглинистая, $pH_{KCl} - 6,0-6,4$, содержание гумуса – 2,1-2,6 %, $K_2O - 210-310$ мг/кг, $P_2O_5 - 200-280$ мг/кг. Закладку опытов и наблюдения в период вегетации культуры выполняли согласно общепринятой технологии, рекомендациям и указаниям [1]. Контролем служил вариант без корневых подкормок, но с внесением фона минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{90}K_{120}$. Некорневые подкормки проводились с использованием Эколиста РК-1 по следующим фазам развития дайкона: 1-я подкормка – начало формирования листового аппарата в дозе 3 л/га, 2-я подкормка – начало формирования корнеплода в дозе 5 л/га, 3-я подкормка – формирование корнеплода в дозе 5 л/га. Модель оценки сохранности дайкона в зависимости от биохимических показателей строили на основе регрессионного анализа. При определении модели оценки сохранности дайкона в зависимости от биохимических показателей был выбран показатель содержание сухого вещества как наиболее стабильный в проявлении по годам исследования, а также простой в исполнении, особенно четко эта закономерность проявляется у каждого образца. В целом по всем исследуемым образцам коэффициент аппроксимации (R^2) не большой 0,578. Анализ сильно различающихся образцов по накоплению сухого вещества и сохранности корнеплодов объясняет групповое распределение точек на рисунке. Обратный тренд обусловлен необычным поведением образца Мантангонг, у которого при высоком содержании сухих веществ наблюдалась низкая сохранность относительно других образцов. По этой причине мы приняли решение строить модель оценки сохранности дайкона в зависимости от содержания сухого вещества для каждого исследуемого образца отдельно. Согласно исследованиям, образец Мантангонг имел самую слабо предсказуемую модель среди исследуемых образцов с коэффициентом аппроксимации (R^2) 0,553. Наиболее точные модели получены у образцов Гасцінец, Всесезонный, 15./02 с коэффициентом аппроксимации (R^2) 0,987, 0,973, 0,863 (полиномиальная линия тренда, степень 2). Полученные результаты свидетельствуют о возможности прогнозировать сохранность корнеплодов

дайкона по построенным моделям в зависимости от содержания сухих веществ.

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 635.1:631.531.027.2:581.4.044

ПАРАМЕТРЫ ИНКРУСТАЦИИ СЕМЯН СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ

Опимах В. В.¹, Урбан Э. П.²

¹ – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь;

² – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
г. Жодино, Республика Беларусь

Использование клеящих веществ в качестве пленкообразователя при инкрустации семян позволяет решить проблему образования пыли у протравленных семян при перемешивании. Данная пыль и является причиной не 100 % присасывания семян к диску высевающего аппарата пневматической сеялки. В результате неравномерности всходов снижается урожайность и товарность.

Пленкообразующий компонент обеспечит гладкую поверхность семени, что позволит пневматическими сеялками точного высева работать без пропусков. А высеянные семена с заданным интервалом обеспечат условия равномерного роста и развития растений. Наряду с этим использование при инкрустации семян стимуляторов и микроэлементов позволит повысить скорость роста и развития растений на начальных этапах. Актуальность исследований определялась необходимостью подбора оптимальных параметров инкрустации семян свеклы столовой и моркови столовой комплексом (протравитель, микроэлементы, пленкообразующее вещество) для обеспечения заданной густоты растений при использовании пневматических сеялок точного высева.

Цель нашего исследования – изучить влияние инкрустации (пленкообразующее вещество, протравитель, микроэлементы) семян на урожайность и товарность столовых корнеплодов. Определить оптимальные параметры инкрустации семян моркови столовой и свеклы столовой.

Опыты проводили в течение 2021-2023 гг. Исследования проводили с использованием сорта моркови столовой Лявониха, сорта свеклы столовой Прыгажуня. Почва на изучаемых участках опытного поля РУП «Институт овощеводства» дерново-подзолистая легкосуглинистая, pH_{KCl} – 5,6-6,2, содержание гумуса – 2,3 %, K_2O – 250-260 мг/кг, P_2O_5 – 260-320 мг/кг. Научно-исследовательская работа проводилась с использованием общепринятых методик и рекомендаций [1, 2]. В качестве пленкообразующего вещества для инкрустации семян испытывали: ВРП-3, NaKMЦ, Гисинар М, ПВА с концентрацией: 1, 2, 5, 10 %. Схема полевого опыта моркови столовой включала обработку семян протравителем Престиж, КС 100 мл/кг, свеклы столовой – ТМТД, ВСК 100 мл/кг с добавлением 2 % раствора пленкообразующего вещества. Для изучения выбраны рабочие концентрации комплекса микроэлементов Наноплант, Ж на свекле столовой и моркови столовой: 1,0; 3,0; 5,0 мл/кг.

Наибольшую прибавку общей урожайности моркови столовой 13,6 % получили при применении в качестве пленкообразующего вещества препарата ВРП-3 + Наноплант 5,0, свеклы столовой – 14,9 % в варианте NaKMЦ + Наноплант 5,0. Положительная тенденция роста урожайности отмечена в вариантах с большей концентрацией комплекса микроэлементов Наноплант на 11,8-14,9 %. Во всех этих вариантах отмечено повышение товарности.

Итогом работы являлось определение параметров инкрустации семян столовых корнеплодов пленкообразующим компонентом для получения оптимальной густоты растений при использовании пневматических сеялок точного высева.

Параметры инкрустации семян столовых корнеплодов:

1. Использовать подготовленные семена (шлифованные и калиброванные) с высокими посевными качествами.
2. В качестве клеящего компонента применять ВРП-3, NaKMЦ, Гисинар М с рабочей концентрацией 2 %.
3. В качестве микроэлементов использовать Наноплант в концентрациях 3-5мл на килограмм семян.
4. Инкрустация простым способом предполагает нанесение смеси всех компонентов: микроэлементы, протравитель, клеящий состав непосредственно на семена. При этом необходимо провести анализ на совместимость компонентов готового раствора. В условиях эксперимента раствор оставался стабильным 4,5-5,5 часа. Позже наблюдалось расслоение раствора. После перемешивания раствор приобретает однородный состав (осадок отсутствовал).
5. После инкрустации семена необходимо просушить до сыпучего состояния.

6. Проводить инкрустацию семян, используемых в течение двух лет. Более длительный период хранения инкрустированных семян снижает их всхожесть.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. 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 635.21:631.532

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КАРТОФЕЛЕ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Осовик М. О., Хох Н. А.

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

В современной практике картофелеводства перспективным является применение биопрепаратов, способствующих повышению урожая и его качества [1]. По данным С. А. Булдакова, применение регуляторов роста в защищенном грунте позволило увеличить выход оздоровленных клубней стандартной фракции на 25-35 % [2].

Важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур является применение микроудобрений. Микроэлементы улучшают обмен веществ в растениях, устраняют его функциональные нарушения, содействуют нормальному течению физиологических, биохимических процессов и являются необходимым компонентом системы удобрения для сбалансированного питания сельскохозяйственных культур [3].

Целью исследований являлась оптимизация минерального питания оздоровленных растений картофеля путем применения регуляторов роста и микроудобрений в защищенном грунте.

Место проведения – тепличный комплекс РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» 2022-2023 гг. Исследования проводились на трех сортах: Першацвет – ранний, Баярскі – среднеспелый, Вектар – среднепоздний.

Агрохимические показатели торфа, завезенного в теплицы: рН в КСІ – 5,4; содержание подвижного фосфора – 225, обменного калия – 154, Са – 1013, S – 3,9, Mg – 117, Cu – 1,3, Zn – 2,4, Mn – 3,3 мг/кг почвы.

Опыт мелкоделяночный, общая площадь делянки – 4,5-7,5 м², учетная – 3,0-5,0 м², повторность 3-кратная.

Для обеспечения оптимальных условий для адаптации растений, их роста и развития проводили полив, зашторивание, проветривание и рыхление.

За период вегетации в зависимости от сорта и их устойчивости к фитофторозу осуществляли девять-одиннадцать комбинированных обработок против болезней и вредителей. Для устранения предпосылок возникновения резистентности к возбудителю болезней чередовали следующие фунгициды: Ридомил Голд МЦ (2,5 кг/га), Инфинито (1,6 л/га), Ревус топ (0,6 л/га), Банджо форте (1 л/га), которые применяли в сочетании с инсектицидом Актара (0,08 кг/га). Ботва удалена на всех сортах химическим способом с применением десиканта Голден ринг (2,0 л/га).

Проведенные в течение вегетации фенологические наблюдения показали, что у среднеспелого сорта Баярскі цветение было обильным и продолжительным, у сорта Вектар из-за высокой температуры воздуха в период бутонизация – начало цветения наблюдалось частичное опадание бутонов, а у раннего сорта Першацвет цветение не отмечено по той же причине.

При обследовании опытных делянок в период вегетации симптомов вирусных болезней не обнаружено независимо от вариантов опыта. Кроме того, каждые 10 дней, начиная с 10 июня, проводился осмотр делянок на предмет поражения растений фитофторозом. В результате установлено, что на фоне проведенных защитных мероприятий признаки поражения не выявлены, независимо от варианта опыта.

Обработка вегетирующих растений регуляторами роста и микроудобрениями проводилась согласно регламентам их применения.

Применение регуляторов роста и микроудобрений не зависимо от сорта привело к увеличению высоты растений в сооружениях защищенного грунта (+2-24 см). Положительное влияние, на стеблеобразовательную способность отмечено на уровне 0,1-0,4 шт./растение.

Применение средств химизации увеличило коэффициент размножения, но их эффективность определялась сортовыми особенностями и схемой посадки. У сорта Першацвет данный показатель увеличился на 0,1-0,8. Сорта Баярскі и Вектар оказались менее отзывчивы на внесение регуляторов роста и микроудобрений, рост коэффициента размножения зафиксирован на уровне 0,1-0,5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Засорина, Э. В. Реакция сортов картофеля на применение регуляторов роста в Центральном Черноземье / Э. В. Засорина, К. Л. Родионов, К. С. Катунин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – Вып. 5. – С. 50-51.
2. Оздоровленный картофель в пленочных теплицах / С. А. Булдаков [и др.] // Картофель и овощи. – 2013. – № 6. – С. 28
3. Орлов, А. Н. Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от применения регуляторов роста / А. Н. Орлов // Актуальные проблемы земледелия на современном этапе развития сельского хозяйства. – Пенза, 2004. – С. 82.

УДК 631.8

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СКОРОСТЬ НАСТУПЛЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ ВИКИ И ОВСА

Павлов А. А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова» Мещерский филиал
г. Рязань, Российская Федерация

Выращивание злаково-бобовых трав представляет собой облегченный режим воздействия на почву, т. к. они являются хорошим элементом севооборота, способствующим повышению плодородия почвы. В условиях южной части Нечерноземной зоны России включение злаково-бобовых трав в севооборот является экономически выгодным и безопасным способом борьбы с сорняками и вредителями культурных растений. Также травы оказывают влияние на почвенные элементы, в частности, семейство бобовых активно участвует в накоплении атмосферного молекулярного азота в почве [1-4].

Целью работы послужила разработка, научное обоснование применения жидкого гуминового удобрения на основе торфа с биогумусом, торфом, навозом при введении в оборот залежных дерново-подзолистых почв.

Исследования проводили на вегетационной площадке, на которой размещали вегетационные сосуды, представляющие собой емкости объемом девять литров и площадью поверхности 0,04 м². Для наполнения сосудов использовали дерново-подзолистую супесчаную почву, широко распространенную на севере Рязанской области. Вегетационный опыт включал следующие варианты: 1 – контрольный; 2 – биогумус 0,04 кг/сосуд; 3 – торф 0,24 кг/сосуд; 4 – навоз 0,12 кг/сосуд; 5 – гуминовое удобрение 6 мл/сосуд; 6 – гуминовое удобрение 6 мл/сосуд + биогумус 0,04

кг/сосуд; 7 – гуминовое удобрение 6 мл/сосуд + торф 0,24 кг/сосуд; 8 – гуминовое удобрение 6 мл/сосуд + навоз 0,12 кг/сосуд. В качестве тест-культуры использовали вико-овсяную смесь (вика – 40 %, сорт Белорозовая 109, овес – 60 %, сорт Горизонт) с общей нормой высева 0,84 г/сосуд (210 кг/га). Посев осуществлен 30 апреля. В течение вегетации выполнены фенологические наблюдения за ростом и развитием растений вики и овса по фазам.

Выявлена разница в сроках наступления новых фаз развития вико-овсяной смеси. Наибольшее отличие от контроля установлено на вариантах 6-8 (сочетание жидкого гуминового удобрения с биогумусом, торфом и навозом). На варианте 6 всходы вики и овса отмечены на 10-й день после посева, что на 2-3 дня раньше, чем на контроле. Начало фазы ветвления стебля у вики отмечено на 18-й день, на контроле – на 22-й день, фаза бутонизации наступила на 45-й день, на контроле – на 50-й день, фаза цветения – на 52-й день, на контроле – на 56-й день. Наступление фаз цветения, выхода в трубку и выметивания метелки у овса отмечено соответственно на 17-й, 44-й и 51-й дни (на контроле – на 21-й, 49-й и 55-й дни). По результатам эксперимента внесение биогумуса 0,04 кг/сосуд и гуминового удобрения 6 мл/сосуд оказывало наибольшее влияние на скорость наступления фаз вегетации.

Применение удобрений в целом стимулировало рост растений в высоту. Наибольшая прибавка, по сравнению с контролем, отмечена на варианте 6 и составила 38,0 % (зеленый корм) и 35,3 % (сено). На варианте 2 прибавка урожайности составила соответственно 33,2 и 30,4 %, на варианте 7 – 23,9 и 23,5 %, на варианте 8 – 20,4 и 17,0 %, на варианте 3 – 19,0 и 14,8 %, на варианте 4 – 7,4 и 9,0 %.

В результате проведенных вегетационных исследований на дерново-подзолистой почве Рязанской Мещеры экспериментально установлено лучшее влияние сочетания жидкого гуминового удобрения в сочетании с биогумусом на урожайность вико-овсяной смеси. Внесение в почву гуминового удобрения без органических удобрений не показало существенных отличий от контрольного варианта по всем исследуемым параметрам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мажайский, Ю. А. Способ освоения залежных земель Нечерноземной зоны при выращивании кормовых культур / Ю. А. Мажайский, А. А. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротех-нологического университета им. П. А. Костычева. – 2020. – № 3(47). – С. 138-143.
2. Влияние биоудобрений и известкования на продуктивность вико-овсяной смеси и изменение микробоценоза дерново-подзолистой почвы / А. Н. Налиухин [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2017. – № 6. – С. 21-26.
3. Павлов, А. А. Гуминовое удобрение как фактор влияния на ростовые процессы и формирование злако-бобовой травосмеси на дерново-подзолистой супесчаной почве /

А. А. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2023. – Т. 15. – № 3. – С. 31-37.

4. Фотосинтетический потенциал и продуктивность вико-овсяной смеси в зависимости от обработки почвы и удобрений в усло-виях Северо-Западного региона / Т. П. Сабирова [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2019. – № 1(45). – С. 16-21.

УДК 631.8

ПРИМЕНЕНИЕ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ОБОРОТ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Павлов А. А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени
А. Н. Костякова», Мещерский филиал
г. Рязань, Российская Федерация

Сельскохозяйственные угодья Рязанской области подвергаются антропогенному загрязнению, особенно сильно это проявляется вблизи крупных населенных пунктов и промышленных предприятий. Из-за недостатка применения органического вещества происходят различные процессы деградации почв, такие как уплотнение пахотного слоя, изменение механического состава, уменьшение количества агрономически ценных агрегатов и их водостойкость, закисление, снижение содержания гумуса, микроэлементов и др. В результате значительные территории, как правило, наименее плодородные, стали выходить из сельскохозяйственного оборота, на которых начали распространяться карантинные сорняки, возбудители болезней культур, разрастаться древесно-кустарниковая растительность. Таким образом, часть площадей сельскохозяйственных земель переходят в разряд залежных земель [1, 2]. Стоимость химических и биологических удобрений имеет тенденцию к постоянному росту, одновременно с этим продолжается рост народонаселения планеты, в целях обеспечения которого необходимо производить достаточное количество безопасных продуктов питания и при этом сохранить плодородие почвы. По этой причине часть залежных земель, возделывание которых экономически оправдано, необходимо вводить в оборот. Современные условия требуют не только быстро ввести в оборот залежные земли, а еще безопасно и экономически эффективно. Для этого необходима разработка комплекса мер агромелиоративных и агротехнических мероприятий для ускоренного введения вновь в сельскохозяйственный оборот залежных земель в условиях современной эколого-экономической реальности [3, 4].

Решение поставленных задач проводилось при помощи закладки и проведения трехлетнего модельного мелкоделяночного опыта на почве с ненарушенной структурой почвы. В опытах использовались дозировки от 100 до 200 л/га гуминового препарата и биогумусом 10 т/га. Дерново-подзолистая супесчаная почва характеризовалась средним, ближе к высокому по содержанию гумуса 2,3-2,6 %, фосфора 35,1-40,2 мг/кг, калия 65,4-69,9 мг/кг. Серая лесная почва тоже с высоким содержанием гумуса 4,0-4,3 %, фосфора 84,1-87,2 мг/кг, калия 112,5-123,4 мг/кг. В качестве наиболее подходящих культур, используемых при введении в оборот залежных земель, была принята смесь однолетних трав (вико-овсяная смесь) с подсевом многолетних трав (клевер, тимофеевка). Для определения действия и последствий удобрений они вносились однократно, весной в первый год опыта, после механической обработки залежи.

В среднем за три года его содержание на дерново-подзолистой почве увеличилось на 0,4 %, на серой лесной – на 0,61 %. Стоит отметить, данная прибавка в срок 3 года свидетельствует лишь только о тенденции накопления гумуса в почве благодаря внесенным удобрениям, в частности биогумуса, и поступившим в почву при первичной обработке растительным остаткам. Так же стоит отметить, что вносимые мелиоранты оказали последствие на снижение кислотности в почве. Отмечено последствие в сторону увеличения на дерново-подзолистой почве, содержание подвижного калия увеличилось до 116,2-121,4 мг/кг и фосфора – до 78,4-83,6 мг/кг. На серой лесной почве наблюдалось увеличение калия до 167,3-172,1 мг/кг и фосфора до 123,9-128,8 мг/кг. В состав применяемых препаратов входит фосфор и калий, внесение большей дозировки обеспечивает максимальное накопление веществ в почве и способствует формированию благоприятных условий для образования подвижного фосфора и обменного калия.

Использование многолетних и однолетних трав, имеющих в составе бобовые культуры, при комплексном использовании гуминового препарата в дозе 150 л/га и биогумуса 10 т/га способствует процессу накопления питательных элементов при введении в оборот залежных земель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мажайский, Ю. А. Способ освоения залежных земель Нечерноземной зоны при выращивании кормовых культур / Ю. А. Мажайский, А. А. Павлов. – 2020. – № 3(47). – С. 138-143. – EDN YDYYXG.
2. Миронова, А. В. Технология восстановления целинных и залежных земель / А. В. Миронова, И. В. Лискин, А. И. Панов // Технический сервис машин. – 2020. – № 2(139). – С. 111-121. – DOI 10.22314/2618-8287-2020-58-2-111-121. – EDN XFEJEI.
3. Павлов А. А. Оценка влияния гуминового удобрения при комплексном внесении с органическими и минеральными удобрениями на урожайность и качество вико-овсяной

смеси // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2023. – Т. 15, № 2. – С. 38-44.

4. Семенов, Н. А. Райграс однолетний как индикатор агрогенного воздействия на экологические свойства почвы при возделывании на корм и семена / Н. А. Семенов, В. Н. Золотарев, А. Н. Снитко // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – Т. 19, № 5. – С. 1347-1350. – EDN SMOAMX.

УДК 635.656: 632.51

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ГОРОХА ПОСЕВНОГО

Пенязь Е. В., Запрудский А. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

В Республике Беларусь горох посевной *Pisum sativum* L. spp. *sativa* является широко распространенной зернобобовой культурой. Ежегодно в республике данной культурой засеивается до 150 тыс. га сельскохозяйственных пахотных земель.

Существенный ущерб урожаю всех сельскохозяйственных культур, в т. ч. и гороху посевному, наносят сорные растения. В последние годы произошли некоторые изменения степени засоренности агроценозов и видового состава сорных растений, расширяются ареалы распространения.

Согласно данным литературных источников, наиболее вредоносными видами в посевах гороха посевного являются: двудольные малолетние – марь белая (*Chenopodium album* L.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik), ярутка полевая (*Thlaspi arvensis* L.), виды щирицы (*Amaranthus* spp.), горец вьюнковый (*Polygonum convulus* L.); многолетние двудольные – осот розовый (*Cirsium arvense* L.) и желтый (*Sonchus asper* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.); однодольные однолетние – просо куриное (*Echinochloa crus-galli* L.), многолетние – пырей ползучий (*Elymus repens* (L.) Gould) [1].

Учеты численности сорных растений в посевах гороха посевного проводился на опытном поле РУП «Институт защиты растений» наложением учетных рамок, размером 50 x 50 см в случайно выбранных точках (рендомизированно). Количество учетных рамок зависело от площади поля. На площади 1-5 га накладывалось 5 рамок [2].

Засоренность посевов гороха посевного в среднем составила 36,5 шт./м² (таблица). Наибольший удельный вес в структуре доминирования по численности занимали: марь белая (17,5 шт./м²), горец

вьюнковый (2,0 шт./м²), пикульник обыкновенный (1,5 шт./м²), просо куриное (7,5 шт./м), пастушья сумка (4,5 шт./м²) и трехреберник непахучий (3,5 шт./м²).

Таблица – Видовой состав сорных растений в посевах гороха посевного (опытное поле РУП «Институт защиты растений», сорт Тип, 2023 г.)

Вид сорного растения	Численность, шт./м ²	% от общего количества
Марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.)	17,5	14,7
Пастушья сумка (<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medic.)	4,5	12,3
Трехреберник непахучий (<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	3,5	9,5
Просо куриное (<i>Echinochloa crus-galli</i> P.B.)	7,5	20,5
Пикульник обыкновенный (<i>Galeopsis trahit</i> L. (Gaete))	1,5	4,1
Горец вьюнковый (<i>Polygonum convolvulus</i> L.)	2,5	6,8
Всего	36,5	100,0

Таким образом, засоренность посевов гороха посевного в среднем составила 36,5 шт./м². Наибольший удельный вес в структуре доминирования по численности занимали: марь белая, горец вьюнковый, пикульник обыкновенный, просо куриное, пастушья сумка и трехреберник непахучий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паденов, К. П. Сорные растения и особенности борьбы с ними: рекомендации / Белорус. НИИ защиты растений; К. П. Паденов, А. С. Андреев. – Минск, 1987. – 21 с.
2. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / подгот. Л. М. Державин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 16 с.

УДК 633.11 «324»:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА СПЛИТ, СК В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Пестерева А. С., Сорока, Л. И., Сорока С. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Озимая пшеница является высококонкурентной культурой по отношению к сорным растениям, она хорошо подавляет многие виды однолетних двудольных сорняков, но обладает слабой конкурентной способностью к засоренности зимующими сорными растениями [1]. Культура более чувствительна к сорнякам в течение первых 4 недель после посева. Поэтому существенное негативное влияние на урожай озимой пшеницы сорные растения оказывают уже осенью, когда формируется 90-95 % сорного ценоза в посевах культуры [2]. При высокой плотности

популяций в посевах культуры таких видов сорных растений, как подмаренник цепкий, ярутка полевая, пастушья сумка, фиалка полевая, ромашка непахучая, бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой, потери урожая могут достигать 30 % [1].

Целью наших исследований было изучение биологической и хозяйственной эффективности гербицида Сплит, СК (дифлюфеникан, 225 г/л + метрибузин, 150 г/л + флорасулам, 5,4 г/л) производства АО Фирма «Август» (Россия) в посевах пшеницы озимой при осеннем внесении.

Исследования проводили в 2021 г. в соответствии с «Методическими указаниями...» [3] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района) в посевах пшеницы озимой сорта Элегия. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами, защиту культуры от вредителей и болезней проводили в соответствии с технологией возделывания культуры. Гербициды вносили в фазе 3-х листьев культуры с нормой расхода рабочего раствора 250 л/га. Уборку урожая проводили прямым комбайнированием поделяночно. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [4].

До внесения гербицидов видовой состав сорных растений был представлен следующими видами: из малолетних двудольных сорных растений произрастали василек синий, звездчатка средняя, ромашка непахучая, падалица рапса, пастушья сумка, подмаренник цепкий, фиалка полевая, из однолетних однодольных – метлица обыкновенная, мятлик однолетний. В посевах встречались единичные растения горца вьюнкового, торицы полевой, мари белой.

Через месяц после возобновления весенней вегетации культуры численность сорных растений в контрольном варианте составила 123,5 шт./м², вегетативная масса – 158,8 г/м². В вариантах с применением гербицида Сплит, СК численность василька синего снизилась на 88,9-100 %, ромашки непахучей – на 94,4 % при уменьшении вегетативной массы на 87,2-100 % и 98,9 %, в эталонном варианте (Комплит Форте, КС 0,6 л/га) эффективность была несколько ниже – 77,8 и 83,3 % по численности, 83,0 и 96,6 % по вегетативной массе сорных растений. Во всех вариантах опыта с применением гербицидов полностью погибли звездчатка средняя, падалица рапса, пастушья сумка, подмаренник цепкий, фиалка полевая.

Биологическая эффективность гербицида Сплит, СК по численности всех однолетних двудольных сорных растений составила 98,8-99,4 %, по массе – 98,4-99,8 %. В эталонном варианте снижение

засоренности однолетними двудольными сорными растениями по численности находилось на уровне 97,0 %, по вегетативной массе – 97,5 %.

При применении гербицида Сплит, СК гибель однолетних злаковых сорных растений составила 58,0-67,9 %, уменьшение вегетативной массы – 63,0-83,3 %. Численность метлицы обыкновенной снизилась на 71,4-85,7 %, мятлика однолетнего – на 56,8-66,2 % при уменьшении вегетативной массы на 88,2-91,2 % и 57,6-81,6 % соответственно. В эталонном варианте гибель данных сорных растений составила 85,7 и 83,8 %, их вегетативная масса снизилась на 94,1 и 93,7 %.

Во всех вариантах опыта с применением гербицидов благодаря устранению отрицательного воздействия со стороны сорных растений получены достоверные прибавки урожая зерна (8,5-10,9 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Илларионов, А. И. Современные методы и средства защиты озимой пшеницы от сорных растений / А. И. Илларионов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (62). – С. 78-93.
2. Сорока, С. В. Особенности химической прополки озимых зерновых культур в осенний период / С. В. Сорока, Л. И. Сорока, Н. В. Кабзарь // Земледелие и растениеводство. – 2020. – № 5 (132). – С. 9-11.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного, 2007. – 58 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 634.141:581.19

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА CHAENOMELES

Пигуль М. Л., Остапчук И. Н.

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Плоды хеномелеса (род *Chaenomeles*) имеют ценный химический состав, являются источником некоторых аминокислот, макро- и микроэлементов [1]. Установлено, что по количеству Са и Fe эти плоды превосходят яблоки, груши, вишни, абрикос, землянику садовую [2]. Наличие в них широкого спектра летучих соединений (спирты, альдегиды, кетоны, эфиры, терпены) обуславливают уникальный аромат [3].

Исследования проведены в отделах ягодных культур и биотехнологии РУП «Институт плодородства». Объектами служили 9 перспективных гибридов хеномелеса различного генетического происхождения, сорт Лихтар (РУП «Институт плодородства») и сорт Ароматный (ЦБС НАН Беларуси).

Цель исследований – выделение гибридов рода *Chaenomeles* по отдельным биохимическим показателям и их комплексу.

Биохимический анализ свежих плодов выполнен в трехкратной повторности следующими методами: сухие вещества – термогравиметрическим методом (ГОСТ 28561-90), РСВ – рефрактометрическим методом (ГОСТ ISO 2173-2013), титруемая кислотность – титрованием 0,1н. раствором NaOH с пересчетом по яблочной кислоте (ГОСТ ISO 750-2013), сахара – по методу Бертрана в модификации Вознесенского, пектиновые вещества – карбазольным методом, аскорбиновая кислота – спектрофотометрическим методом после реакции с α , α -дипиридиллом, сумма фенольных соединений – спектрофотометрическим методом с использованием реактива Фолина-Дениса. Для определения уровня содержания сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты и титруемой кислотности использовали шкалы, разработанные В. Н. Меженским [4]. Статистическую обработку результатов исследований проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 7.0 и Excel.

Установлены достоверные различия между гибридами по всем показателям биохимического состава свежих плодов (таблица).

Таблица – Биохимический состав свежих плодов рода *Chaenomeles*

Сортообразцы	Сухие вещества, %	Кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Сахара, %	Пектины, %	Каротин, мг/100 г	Фенольные соединения, мг/100 г
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl.ex Spach							
Ароматный	10,30 ^g	6,95 ^d	69,36 ^{ef}	2,14 ^f	0,67 ^d	0,59 ^b	226,26 ^{ab}
Лихтар	9,96 ^h	5,60 ^g	73,02 ^e	2,62 ^d	0,78 ^d	0,64 ^g	214,70 ^e
<i>Chaenomeles superba</i> (Frahm) Rehd							
1-64-22	12,70 ^b	8,34 ^a	95,78 ^c	2,79 ^b	1,23 ^a	0,75 ^e	219,32 ^{cde}
1-34-22	13,0 ^a	7,76 ^b	91,92 ^c	2,92 ^a	1,28 ^a	0,54 ^f	228,42 ^a
1-38-22	9,86 ⁱ	5,61 ^c	63,50 ^e	2,04 ^g	1,09 ^b	0,59 ^b	221,31 ^{bcd}
1-65-23	10,9 ^f	7,35 ^c	140,80 ^a	2,21 ^f	1,11 ^b	0,7 ^f	226,39 ^{ab}
<i>Chaenomeles speciosa</i> (Sweet) Nakai							
1-35-20	11,23 ^e	7,05 ^d	52,81 ^g	2,71 ^c	1,31 ^a	2,91 ^a	225,79 ^{ab}
1-16-23	11,70 ^c	6,12 ^f	110,05 ^b	2,55 ^d	1,07 ^b	0,92 ^d	218,45 ^{de}

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
1-58-22	9,50 ^j	5,57 ^g	112,41 ^b	2,15 ^f	1,11 ^b	1,67 ^c	217,89 ^{de}
1-36-22	11,60 ^d	6,59 ^e	74,33 ^e	2,43 ^e	0,94 ^c	2,11 ^b	224,72 ^{abc}
1-4-23	8,90 ^k	5,41 ^h	82,33 ^d	1,77 ^h	0,90 ^c	0,65 ^a	213,61 ^c

*Примечания – * Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, несущественны при $P = 0,05$ (в пределах каждого столбца)*

Анализ полученных данных показал, что гибрид 1-34-22 достоверно выделился по 4 показателям (высокое содержание сухих веществ, сахаров, пектинов, фенольных соединений); 1-35-20 – по 2 (содержание пектинов и каротина); 1-64-22 – по 2 показателям (высокое содержание сухих веществ и пектинов).

Выделенные источники высокого содержания сухих веществ, сахаров, пектинов, каротина и фенольных соединений будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Macro- and microelement content and other properties of *Chaenomeles japonica* L. fruit and protective effects of its aqueous extract on hepatocyte metabolism / I. Baranowska-Bosiacka [et al.] // Biol. Trace Elem. Res. – 2017. – V. 178. – P. 327-337.
2. Characteristics and composition of *Chaenomeles* seed oil [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.pub.epsilon.slu.se/5198/1/11Seed-oil.pdf>. – Date of access: 01.04.2022.
3. PERSPECTIVE OF CHAENOMELES BREEDING IN CRIMEA / L. D. Komar-Temnaya [et al.] // Proceedings of 9th International Conference of Horticulture, September 3th–6th, 2001, Lednice, Czech Republic. – Lednice, 2001. – Vol. 1. – P. 101-105.
4. Меженский, В. Н. Шкалы для оценки качества плодов хеномелеса / В. Н. Меженский // Состояние и перспективы развития редких садовых культур в СССР: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина; Е. П. Куминов (гл. ред.) [и др.]. – Мичуринск, 1989. – С. 117-119.

УДК 633.31/.37; 635.65.

**ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ГОРОХА БАШКИРСКОГО НИИСХ УФИЦ
РАН В УСЛОВИЯХ ЛЕГКИХ ПО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОМУ
СОСТАВУ ПОЧВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Пилипенко Е. В.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»
НАН Беларуси
аг. Довск, Республика Беларусь

Горох – одна из основных зернобобовых культур, возделываемых в мире и занимающая 80 % площади всех зернобобовых культур [1]. Горох отличается относительно высокой сбалансированностью по белку

от 24-25 % и аминокислотному составу, а также низким содержанием ингибиторов пищеварительных ферментов [2]. В настоящее время в условиях интегрированного земледелия к сортам любой культуры предъявляют повышенные требования. Новые сорта должны обладать широкой пластичностью, высокой урожайностью с хорошим качеством продукции, устойчивым к наиболее распространенным болезням и пригодным для возделывания в местных почвенно-климатических условиях [3].

Таким образом, цель наших исследований – выделить наиболее продуктивные сорта гороха Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН, пригодные к возделыванию в условиях Гомельской области.

Исследования проводились 2022-2023 гг. в РУП «Гомельской ОСХОС» НАН Беларуси в севообороте опытного поля на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 5,48; содержание гумуса 1,89 %, подвижных форм фосфора P_2O_5 – 290 мг/кг, K_2O – 233 мг/кг почвы; обеспеченность почв подвижными формами микроэлементов: бор – 0,4 мг/кг, медь – 1,3 мг/кг, цинк – 2,5 мг/кг, магний – 168 мг/кг и кальций – 811 мг/кг почвы. Технология возделывания гороха общепринятая. Климатические условия за годы исследования были благоприятны для его возделывания.

Объектом исследований были сорта:

- Довский усатый белорусской селекции сорт среднеспелый, зерновой. Vegetационный период – 86 дней. Семена крупные, овально удлинённые, желтые, гладкие, неосыпающиеся. Высота растений 60-70 см. Тип листа усатый. Боб луцильного типа прямой с тупым кончиком. Используется на зернофуражные и продовольственные цели.

- Чешминский 229 – листочковый, среднеспелый вегетационный период – 62-76 дней, имеет высокий темп первоначального роста, бобы слабоизогнутые, семена неосыпающиеся, округлые, желто-розовые. Высота растений – 70-90 см. Пищевые и вкусовые качества высокие.

- Память Попова – безлисточковый, среднеспелый вегетационный период – 68-76 дней, бобы слабоизогнутые, семена округлые. Высота растений – 53-77 см. Устойчив к полеганию и осыпанию. Сорт с высокими пищевыми и кулинарными качествами.

За годы исследований урожай зерна по сорту стандарт Довский усатый составил 26,5 ц/га, что на 2,3-2,4 ц/га ниже сорта Память Попова и Чешминский 229. Средняя урожайность семян изучаемых сортов составляет от 28,8 до 28,9 ц/га. Полевая всхожесть 75 %, а процент сохранившихся растений к уборке у сорта Память Попова – 93 % и 94 % у сорта Чешминский 229. Растения имеют дружное созревание бобов и

короткий вегетационный период (82 дня). Высокая технологичность сформирована за счет коротких междоузлий. Длина стебля сорта Память Попова – 69,5 см, а у сорта Чешминский 229 – 81,1 см. Количество зерен на растении сформировано от 21,3 до 20,8 шт. Сорта крупносемянные, масса 1000 зерен – 262,2-270,3 г. Устойчивы к поражению болезней (корневые гнили и аскохитозу).

Изучаемые сорта сочетают в себе ценные признаки: высокую урожайность и технологичность, обеспеченная за счет устойчивости растений к полеганию, дружное созревание семян и устойчивы к стрессовым условиям погодным.

Таблица – Урожайность зерна, с элементами структуры урожая (2022-2023 г).

Сорт	Урожай зерна		Вегетационный период, дней	Высота растений, см	Количество зерен с растения, шт.	Масса 1000 зерен, г
	ц/га	+/-				
Довский усатый – (стандарт)	26,5	-	83	90,0	18,9	253,2
Чешминский 229	28,9	+2,4	82	81,1	21,3	262,2
Память Попова	28,8	+2,3	82	69,5	20,8	270,3
НСР ₀₅	2,1		0,9	3,2	1,1	3,1

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Зернобобовые культуры / Л. В. Кукреш, Н. П. Лукашевич. – Мн.: Урожай, 1991. – 220 с.
2. Шор, В. Ч. Горох: больше внимания к технологии – выше прибыль / В. Ч. Шор [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2019. – № 3. – С. 17-18.
- 3 Шор, В. Ч. Новый сорт Президент- основа стабильности горохового поля / В. Ч. Шор [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2019. – № 21. – С. 26-30.

УДК 63363:632.952(476)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА СИЗАРО, КЭ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В БЕЛАРУСИ

Подковенко О. В., Гаджиева Г. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Защита сахарной свеклы от вредных организмов – одно из важных условий повышения ее урожайности. Своевременное и высококачественное проведение мероприятий по защите данной культуры позволяет уберечь от потерь 25-30 % урожая.

Наиболее распространенной, вредоносной и экономически значимой болезнью в посевах сахарной свеклы считается церкоспороз,

возбудителем которого является грибок *Cercospora beticola* Sacc. Заражение происходит путем проникновения спор в ткани растений через устьица и механические повреждения. Оптимальными для развития болезни являются температура воздуха ночью выше +15 °С и днем +20-+25 °С, а также относительная влажность выше 70 %. Продолжительность инкубационного периода в зависимости от температуры составляет от 7-14 до 30-40 дней и более. При сильном поражении значительно снижаются урожайность и сахаристость корнеплодов, нарушаются физиологические процессы, снижается устойчивость корнеплодов к кагатной гнили. Поражаются листья, на которых образуются округлые светло-бурые пятна с красноватой или буроватой каймой. Во влажную погоду в зоне пятен появляется бархатистый серовато-белый налет спороношения гриба [4].

Целью исследований являлось изучение биологической и хозяйственной эффективности фунгицида Сизаро, КЭ (протиоконазол, 125 г/л + тебуконазол, 125 г/л) из класса триазолов против церкоспороза сахарной свеклы.

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» согласно «Методическим указаниями ...» [1, 2] в посевах сахарной свеклы, Калледония КВС. Мероприятия по уходу за посевами сахарной свеклы выполняли согласно общепринятой агротехнике возделывания культуры. Фунгициды вносили в период вегетации свеклы при появлении первых признаков болезни, норма расхода рабочего раствора – 300 л/га. Площадь опытной делянки – 25,2 м², повторность опыта четырехкратная, расположение делянок последовательное. Статистический анализ полученных результатов проведен в соответствии с рекомендациями Б. А. Доспехова [3].

Появление первых признаков церкоспороза в условиях 2020 г. отмечено в конце июля. При учете перед обработкой фунгицидами распространенность церкоспороза составила 7,0 % с развитием 0,8 %. В результате чего при учете 24 августа развитие болезни в варианте без применения фунгицидов составило 2,2 %, в вариантах с применением фунгицидов – 1,0-1,2 % соответственно. Биологическая эффективность по снижению развития церкоспороза при применении фунгицида Сизаро, КЭ составила 54,5 %, в эталоне – 45,5 % (таблица).

Таблица – Эффективность фунгицида Сизаро, КЭ в защите сахарной свеклы от церкоспороза (РУП «Институт защиты растений», 2020 г.)

Вариант	R, %	БЭ, %	R, %	БЭ, %	Сахаристость корнеплодов, %	Урожайность, ц/га	Расчетный выход сахара, ц/га
	24.08		14.09				
Без применения фунгицидов	2,2	–	14,6	–	16,00	572	91,5
Прозаро, КЭ (0,8 л/га) – эталон	1,2	45,5	4,1	71,9	16,30	621	101,2
Сизаро, КЭ (0,8 л/га)	1,0	54,5	3,9	73,3	16,10	635	102,2

Примечания – R – развитие церкоспороза, %; БЭ – биологическая эффективность, %

При проведении учета 14 сентября наблюдалось нарастание церкоспороза, в результате чего развитие болезни в варианте без применения фунгицидов составило 14,6 %, в вариантах с применением фунгицида Сизаро, КЭ – 3,9 %, в эталоне – 4,1 %. Биологическая эффективность по снижению развития церкоспороза составила 71,9-73,3 %.

Применение фунгицидов в условиях 2020 г. позволило сохранить урожай корнеплодов и тем самым дополнительно получить 49-63 ц/га (при урожайности в варианте без применения фунгицидов 572 ц/га) и увеличить выход сахара на 9,7-10,7 ц/га (при расчетном выходе сахара в варианте без применения фунгицидов 91,5 ц/га). На основании результатов исследований фунгицид Сизаро, КЭ в норме расхода 0,8 л/га включен в «Государственный реестр средств защиты растений...» для защиты посевов сахарной свеклы от церкоспороза в период вегетации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – 448 с.
2. Методика исследований по сахарной свекле / ВНИСС. – Киев, 1986. – 71 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Пятнистость листьев, или церкоспороз // Свекловодство. – Киев: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы Украинской ССР, 1959. – Издание 2-е, перераб. и допол. – Т. 3. Часть 2. – С. 413-432.

АПРОБАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ САЖЕНЦЕВ ЧЕРЕШНИ

Полубятко И. Г., Таранов А. А.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Основа закладки современных садов черешни и улучшение их состояния принадлежит сорту. В настоящее время в приусадебных и промышленных садах Беларуси возделывается значительное количество районированных, перспективных и интродуцированных сортов. Однако широкое распространение черешни, даже в наиболее благоприятных для промышленного возделывания зонах плодоводства Беларуси, зачастую сдерживается недостатком качественного посадочного материала районированных сортов.

Важное условие для создания высококачественного посадочного материала черешни – чистосортность. Лишь в чистосортных насаждениях может быть реализован биологический и технологический потенциал сорта. Поэтому создание высокоурожайных рентабельных садов черешни возможно только при наличии апробированного посадочного материала.

Межсортовые различия у большинства культур не всегда четко выражены, существует немного критериев, позволяющих разграничить признаки сорта, поэтому используют визуальную оценку, сравнение и сопоставление морфологических показателей. Сортоотличительными признаками называют те признаки, которые значительно отклоняются от характерных большинству сортов [1-2].

Разработка и внедрение усовершенствованных методических приемов апробации посадочного материала черешни будет способствовать переходу на качественно более высокий уровень организации и планирования производства посадочного материала и рационального использования земельных ресурсов.

Исследования основаны на системном подходе и применении общепризнанных апробированных методик, применяемых в научных исследованиях с плодовыми культурами и методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность («Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability») международного союза по охране новых сортов растений (UPOV) [3-5].

Объектом исследований являлись саженцы 19 сортов черешни в питомнике отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства».

Цель исследований – выделить и описать основные апробационные признаки саженцев районированных сортов черешни, определить

оптимальные сроки апробации, обеспечивающие помологический контроль на всех этапах производства саженцев.

В результате проведенных исследований определены основные характерные апробационные признаки для каждого сорта черешни.

Проведено описание саженцев 19 сортов черешни по 23 апробационным признакам: побег (длина междоузлия, толщина, окраска коры, количество чечевичек), чечевички (окраска), листовая пластинка (длина, ширина, интенсивность зеленой окраски верхней стороны, глянецовость, изогнутость, опушенность, поверхность, форма, форма верхушки, форма основания, зазубренность края, железки), черешок (длина, толщина, антоциановая окраска (верхняя сторона)), зазубренность (величина), железки (расположение, окраска).

Проведенное морфологическое описание саженцев районированных сортов черешни позволило установить, что только четкое определение сортов по таким основным характерным признакам, как побег, лист, черешок, прилистники, почки, может быть использовано при апробации сортов черешни в питомнике.

Установлены оптимальные календарные сроки для проведения апробации саженцев черешни по морфологическим признакам в питомнике – конец августа-начало сентября.

Выводы: определены 23 основных апробационных морфологических признака для саженцев черешни; проведено описание саженцев 19 районированных сортов черешни; установлены оптимальные календарные сроки для проведения апробации саженцев черешни по морфологическим признакам в питомнике – конец августа-начало сентября.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апробация маточных насаждений и посадочного материала плодовых, ягодных культур и клоновых подвоев: научно-методическое пособие / В. А. Самусь [и др.]; под ред. Н. А. Шмыглевской. – Минск, 2000. – 95 с.
2. Апробация посадочного материала плодовых, ягодных и орехоплодных культур в южной зоне плодородства. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиб, 2007. – 117 с.
3. Джигадо, Е. Н. Методические рекомендации по проведению апробации районированных и перспективных сортов косточковых культур селекции ВНИИСПК в питомнике / Е. Н. Джигадо. – Орел: изд-во ГНУ ВНИИСПК, 2003. – 43 с.
4. Методика проведения испытания сортов на отличимость, однородность и стабильность: [плодовые и ягодные культуры] / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Республики Беларусь, Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений; [отв. ред. В. А. Бейня]. – Минск: [б.и.], 2015 – 246 с.
5. Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability: UPOV. Sweet cherry (*Prunus avium* L.). – [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/de/tg035.pdf>. – Date of access: 13.09.2021.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РОСТ РЕГЕНЕРАНТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ IN VITRO

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

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Помимо светового режима большое значение для роста и развития оздоровленных растений в условиях *in vitro* оказывает наличие в составе питательных средств биологически активных веществ, способствующих стимуляции деления тканей, повышению стрессоустойчивости.

Целью исследований было выявить влияние состава питательной среды на рост регенерантов земляники садовой *in vitro*.

Работа проводилась в отделе плодводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в 2021-2022 гг. в лабораторных условиях. Объекты исследований – растения-регенеранты земляники садовой сорта Азия.

В качестве регуляторов роста применялись янтарная и фолиевая кислоты в концентрации 4,0 мг/л [1-3]. На этапе размножения растений *in vitro* использовали питательные среды в следующих вариантах: 1) среда Мурасиге и Скуга (МС) (контроль) с содержанием 6-бензиламинопурина (6-БАП) 0,5 мг/л, индолилмасляной кислоты (ИМК) 0,1 мг/л, гибберелловой кислоты (ГК) 0,1 мг/л; 2) среда МС + янтарная кислота, 3) среда МС + фолиевая кислота.

Растения культивировали в течение 3-4 недель при температуре +21-23 °С, освещенности 2,5-3,5 тыс. лк., световом режиме 16/8 часов [4]. Повторность двукратная, по 10 растений в повторности.

Статистическую обработку проводили, используя ANOVA, однофакторный дисперсионный анализ, критерий Дункана при $P < 0,05$ для сравнения средних величин ($n = 3$) в программе Statistica 10.0.

Длина рожка растений-регенерантов земляники садовой увеличивалась от пассажа к пассажи. На втором пассаже в зависимости от состава питательной среды она составляла от 4,5 до 5,3 мм (рисунок 1). На третьем пассаже была одинакова (5,1 мм) во всех вариантах. На четвертом пассаже длина рожка составила от 5,5 до 6,2 мм, на пятом – от 5,5 до 6,4 мм. Добавление янтарной кислоты в питательную среду стимулировало рост растений на протяжении периода размножения.

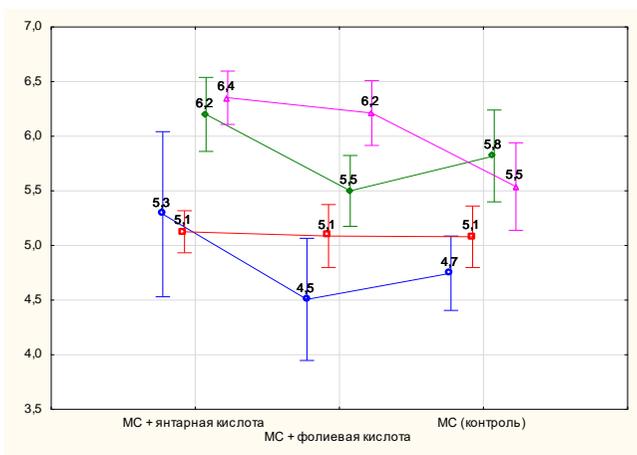


Рисунок 1 – Влияние состава питательной среды на длину рожка (мм):
■ 2 пассаж, ■ 3 пассаж, ■ 4 пассаж, ■ 5 пассаж

Добавление янтарной или фолиевой кислот в питательную среду не способствовало увеличению количества листьев у растений-регенерантов земляники садовой (рисунок 2).

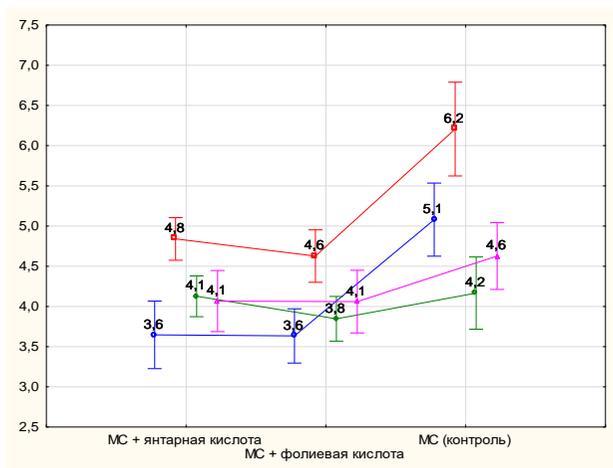


Рисунок 2 – Влияние состава питательной среды на количество листьев (шт.): ■ 2 пассаж, ■ 3 пассаж, ■ 4 пассаж, ■ 5 пассаж

Количество листьев на питательной среде МС + янтарная кислота на 2-4 пассажах колебалось от 3,6 до 4,8 шт., на среде МС + фолиевая

кислота от 3,6 до 4,6 шт. В то время как на среде МС (контроль) от 4,2 до 6,2 шт. листьев. При одинаковой длине рожка наблюдается наибольшее количество листьев на третьем пассаже в сравнении с остальными пассажами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баулина, Л. В. Факторы культивирования *in vitro* и их влияние на рост и развитие растений земляники *in vitro* и *in vivo*: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Л. В. Баулина; Рос. гос. аграр. ун-т. – М., 2012 г. – 26 с.
2. Беседина, Е. Н. Изучение эффективности новых стимуляторов роста различной природы при клональном микроразмножении подвоев яблони серии СК / Е. Н. Беседина, Л. Л. Бунцевич, М. А. Костюк // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014 – Т. XXXIX. – С. 29-32.
3. Бунцевич, Л. Л. Ростовые реакции эксплантов сливы *in vitro* при использовании препаратов группы янтарной кислоты / Л. Л. Бунцевич, Е. Н. Беседина, М. А. Костюк // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2015 г. – № 36(06). – С. 35-41.
4. Размножение плодовых и ягодных растений в культуре *in vitro* / Н. В. Кухарчик [и др.]; под общ. ред. Н. В. Кухарчик. – Минск: «Беларуская навука», 2016. – 208 с.

УДК 633.491+631.526.321

ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ КРАХМАЛА, СУХОГО ВЕЩЕСТВА И ВИТАМИНА С ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Равбис О. О., Колотков С. С.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебский район, Республика Беларусь

Анализ мировых тенденций развития земледелия показывает, что в 21 веке неизбежно будет происходить постепенная замена минеральных удобрений органоминеральными, и наиболее вероятно, что во второй половине столетия они станут доминирующей формой.

Цель исследований – изучение влияния доз внесения удобрений и типа удобрений на динамику накопления крахмала, сухого вещества и витамина С при выращивании картофеля.

Задачи исследований: изучить закономерность воздействия комплексных гранулированных удобрений на динамику крахмала, сухого вещества и витамина С.

Предмет исследований – комплексные и органоминеральные удобрения.

Методы исследований как полевые, так и лабораторные.

Двухлетние исследования проведены на опытном поле в РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси».

Характеристика подобранного опытного участка: дерново-подзолистая почва, подстилаемая мореным суглинком, глубина пахотного горизонта – 21 см, рН – 6,2; гумус – 2,73; содержание подвижных форм P_2O_5 – 258; K_2O – 252; медь – 2,40. Предшественник – зернобобовые.

Анализ динамики накопления витамина С (таблица) показал, что лучшим вариантом стал $N_{100}P_{100}K_{150}$ (КГУ – органоминеральные гран. удобрения) как и при локальном, так и при внесении в разброс. По сортам показатели следующие: Лилея – 15,2; Вектар – 16,4; Нара – 16,7. Так же следует отметить, что показатель при варианте Фон + $N_{110}P_{80}K_{170}$ (стандартные формы удобрений) в сорте Нара был 16,9 при локальном способе внесения удобрений и 16,7 при внесении в разброс. Вариант 40 т/га органических удобрений – фон + $N_{100}P_{100}K_{150}$ S5.0% B0.005 Cu0.03 Mn0.04 (комплексные гранул. удобрения) – не значительно уступал в показателях накопления витамина С в зависимости от сорта Лилея – 15,2; Нара – 16,3; Вектар – 16,6.

Таблица – Динамика накопления витамина С

Вариант	Сорт	Динамика накопления витамина С (локально и в разброс), в %					
		20.08		30.08		10.09	
		Лок.	Разб.	Лок.	Разб.	Лок.	Разб.
$N_{110}P_{80}K_{170}$ (стандартные формы удобрений)	Лилея	11,8	11,5	13,1	12,8	14,5	14,3
	Нара	12,5	12,2	13,8	13,5	15,2	15
	Вектар	12,6	12,3	13,9	13,6	15,3	15,1
$N_{100}P_{100}K_{150}$ S5.0% B0.005 Cu0.03 Mn0.04 (комплексные гранул. удобрения)	Лилея	12,2	11,9	13,5	13,2	14,9	14,7
	Нара	14,1	13,8	15,4	15,1	16,8	16,6
	Вектар	14	13,7	15,3	15	16,7	16,5
$N_{100}P_{100}K_{150}$ (КГУ – органоминеральные гран. удобрения)	Лилея	12,5	12,2	13,8	13,5	15,2	15,0
	Нара	14,0	13,7	15,3	15	16,7	16,5
	Вектар	13,7	13,4	15	14,7	16,4	16,2
Фон + $N_{110}P_{80}K_{170}$ (стандартные формы удобрений)	Лилея	12,7	12,4	14	13,7	15,4	15,2
	Нара	14,2	13,9	15,5	15,2	16,9	16,7
	Вектар	13,8	13,5	15,1	14,8	16,5	16,3
Фон + $N_{100}P_{100}K_{150}$ S5.0% B0.005 Cu0.03 Mn0.04 (комплексные гранул. удобрения)	Лилея	12,5	12,2	13,8	13,5	15,2	15,0
	Нара	13,6	13,3	14,9	14,6	16,3	16,1
	Вектар	13,9	13,6	15,2	14,9	16,6	16,4

Анализ динамики накопления витамина С показал, что лучшим вариантом стал $N_{100}P_{100}K_{150}$ (КГУ – органоминеральные гран. удобрения) как и при локальном, так и при внесении в разброс. По сортам показатели следующие: Лилея – 15,2; Вектар – 16,4; Нара – 16,7.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамова, А. И. Эффективность оценки и отбора оздоровленных линий для семеноводства новых и перспективных сортов картофеля / А. И. Адамова, О. И. Родькин // Картофельводство: сб. науч. тр. Белорусского научно-исследовательского института картофелеводства. – Минск, 2000. – Вып.10. – С. 208-214.

УДК 633.491+631.526.321

ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ КРАХМАЛА И СУХОГО ВЕЩЕСТВА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Равбис О. О., Колотков С. С.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебский район, Республика Беларусь

Эпоха применения минеральных удобрений принесла человечеству много выгод и благ, но вместе с тем и глобальных проблем, предопределивших необходимость перехода от минеральных удобрений к более совершенным органоминеральным. Неизбежность такого перехода обусловлена и подготовлена всем ходом исторического развития агрономии, энергетики, экологии и экономики.

Цель исследований – изучение влияния доз внесения удобрений и типа удобрений на динамику накопления крахмала, сухого вещества при выращивании картофеля.

Задачи исследований: изучить закономерность воздействия комплексных гранулированных удобрений на динамику крахмала, сухого вещества.

Предмет исследований – комплексные и органоминеральные удобрения.

Методы исследований как полевые, так и лабораторные.

Двухлетние исследования проведены на опытном поле в РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси». Характеристика подобранного опытного участка: дерново-подзолистая почва, подстилаемая мореным суглинком, глубина пахотного горизонта – 21 см, рН – 6,2; гумус – 2,73; содержание подвижных форм P_2O_5 – 258; K_2O – 252; медь – 2,40. Предшественник – зернобобовые. После уборки предшественника – обработка почвы согласно отраслевому регламенту. По уходу за посадками картофеля проведена двукратная обработка орудием КОН-2,8 до всходов культуры, на 7 и 14 день после посадки. В борьбе с сорной растительностью до всходов культуры применен гербицид почвенного действия магнат (0,75 кг/га).

Анализ динамики накопления сухого вещества и крахмала и сухого вещества (таблица) показал, что лучшим вариантом стал $N_{100}P_{100}K_{150}$ (КГУ – органоминеральные гран. удобрения) как и при локальном, так и при внесении в разброс. По сортам показатели содержания сухого вещества следующие: Лилея – 18,2; Вектар – 23,1; Нара – 22,8. Так же следует отметить, что показатель при варианте Фон + $N_{110}P_{80}K_{170}$ (стандартные формы удобрений) в сорте Нара был 22,2 при локальном способе внесения удобрений. Вариант $N_{100}P_{100}K_{150} S5.0\% B0.005 Cu0.03 Mn0.04$ (комплексные гранул. удобрения) по содержанию крахмала также был наилучшим в зависимости от сорта Лилея – 11,0; Нара – 15,6; Вектар – 15,9.

Таблица – Динамика накопления крахмала и сухого вещества при локальном внесении удобрений

Вариант	Сорт	Динамика накопления крахмала и сухого вещества (к и с/в) в %					
		20.08		30.08		10.09	
		к	с/в	к	с/в	к	с/в
Контроль (без удобрений)	Лилея	7,9	14,8	8,3	15,2	10,5	17,7
	Нара	12,5	19,4	13,4	20,3	14	21,2
	Вектар	13,5	20,4	14,8	21,7	15,4	22,6
$N_{110}P_{80}K_{170}$ (стандартные формы удобрений)	Лилея	8,6	15,5	9,5	16,4	10,7	17,9
	Нара	13,7	20,6	14,2	21,1	15	22,2
	Вектар	13,9	20,8	14,5	21,4	15	22,2
$N_{100}P_{100}K_{150} S5.0\% B0.005 Cu0.03 Mn0.04$ (комплексные гранул. удобрения)	Лилея	9,6	16,5	10,5	17,4	11	18,2
	Нара	13,2	20,1	14,8	21,7	15,6	22,8
	Вектар	14,6	21,5	15	21,9	15,9	23,1
$N_{100}P_{100}K_{150}$ (КГУ – органоминеральные гран. удобрения)	Лилея	8,6	15,5	9,8	16,7	10,7	17,9
	Нара	14,2	21,1	14,8	21,7	15,3	22,5
	Вектар	14	20,9	14,6	21,5	15,2	22,4
Фон + $N_{100}P_{100}K_{150} S5.0\% B0.005 Cu0.03 Mn0.04$ (комплексные гранул. удобрения)	Лилея	9,7	16,6	10,2	17,1	10,7	17,9
	Нара	13,2	20,1	14,6	21,5	15,1	22,3
	Вектар	13,9	20,8	14,8	21,7	15,2	22,4

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамова, А. И. Эффективность оценки и отбора оздоровленных линий для семеноводства новых и перспективных сортов картофеля / А. И. Адамова, О. И. Родькин // Картофельводство: сб. науч. тр. Белорусского научно-исследовательского института картофелеводства. – Минск, 2000. – Вып.10. – С. 208-214.

УДК 632.7:[635.25+635.342](476)

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФИТОФАГОВ СЕМ. THRIPIDAE В ПОСАДКАХ ЛУКА РЕПЧАТОГО И КАПУСТЫ КОЧАННОЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Романовский С. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Семейство Thripidae насчитывает около 1750 видов растительноядных трипсов, из них в странах Европы зарегистрировано порядка 230 фитофагов, имеющих широкий круг растений-хозяев [3].

В научной литературе встречаются противоречивые мнения при изложении сведений по систематике, морфологии и другим особенностям, характеризующим данную группу насекомых. Необходимо руководствоваться современным систематическим положением трипсов: тип Arthropoda (членистоногие), класс Insecta (насекомые), подкласс Pterygota (высшие или крылатые), инфрокласс Neoptera (новокрылые), отдел Hemimetabola (с неполным превращением), надотряд Hemipteroidea (гемиптероиды), отряд Thysanoptera (бахромчатокрылые), подотряд Terebrantia (яйцекладные), подотряд Tubulifera (трубкохвостые), семейство Thripidae (трипсы) [5].

Именно в состав семейства Thripidae входит более 93,0 % видов трипсов, являющихся опасными вредителями сельскохозяйственных культур в различных странах мира, и лишь небольшая их часть относится к семейству Phlaeothripidae [2]. Подавляющее разнообразие этих фитофагов в полевых условиях чаще наблюдается на семенниках овощных культур, особенно в соцветиях лука и моркови. Предпочтительными для питания являются культуры с рассадным способом выращивания: огурец, томат, лук, капуста, арбуз и др. [4].

В последние годы в связи с постепенным изменением климата на фоне увеличения суммы положительных температур за период вегетации складываются благоприятные условия для появления и расширения ареалов трипсов в агробиоценозах лука репчатого и капусты кочанной в Республике Беларусь, что послужило основой для проведения исследований по выявлению распространённости, идентификации и уточнению видового состава трипсов в промышленных посадках (посевах) этих культур.

Проведенная морфологическая диагностика трипсов показала, что 100 % встречаемостью в отобранном с луковых и капустных полей идентификационном материале характеризовались имаго и личинки трипса табачного (*Thrips tabaci* Lind.). В зависимости от ареала их доля в образцах из промышленных агробиоценозов лука репчатого

относительно особей других растительноядных видов (*Thrips physapus* L., *Frankliniella tenuicornis* Uz., *Limothrips denticornis* Hal.) варьировала от 55,5 до 100 %. В 60 % энтомологического материала с луковых полей отмечены имаго и личинки хищных трипсов *Aeolothrips* spp.

В энтомологическом материале, собранном с капустных полей, расположенных неподалеку от посевов зерновых культур, периодически выявляли особей *Frankliniella tenuicornis* Uz. и *Limothrips denticornis* Hal. Из потенциальных фитофагов на фоне доминирующих особей трипса табачного фиксировали единичных имаго *Thrips vulgatissimus* Hal.

Зачастую сложности в идентификации наиболее распространенного в полевых агробиоценозах лука репчатого и капусты кочанной вида трипса табачного спровоцированы значительной внутривидовой изменчивостью, обусловленной влиянием окружающей среды, экологической приспособленностью популяций к питанию на различных растениях-хозяевах.

Трипс табачный необычен в пределах рода отсутствием красного пигмента вокруг глазков. Голова с двумя парами оцеллярных щетинок. Усики 7-члениковые. Плейриты брюшка с рядами многочисленных тонких ресничек, II брюшной тергит с 3 боковыми щетинками. Вершинная часть переднего крыла обычно с 4, редко с 3 или 5 щетинками. Скульптура в центре заднеспинки образует легкую сетчатую структуру, колоколовидные сенсиллы отсутствуют. V-VIII тергиты брюшка с ктенидиями. VIII брюшной тергит с полным гребешком микротрихий. Передне-спинка с двумя парами выступающих заднеугольных щетинок [1].

Точная идентификация таксономической принадлежности и дифференциация опасных и хозяйственно значимых видов трипсов в посадках овощных культур важна с точки зрения биологически, экологически и экономически обоснованного осуществления мероприятий по защите растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба) / А. К. Ахатов [и др.]; под ред. А. К. Ахатова, С. С. Ижевского. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 307 с.
2. Дядечко, Н. П. Трипсы или бахромчатокрылые насекомые (Thysanoptera) Европейской части СССР / Н. П. Дядечко; Украинский науч.-исслед. инст. защ. раст. – Киев, 1964. – 381 с.
3. Клечковский, Ю. Е. Трипси небезпечні шкідники овочевих культур / Ю. Е. Клечковский, С. О. Глушкова, О. В. Палагіна // Карантин і захист рослин. – 2019. – № 7-8 (256). – С. 5-10.
4. Нуждин, В. Ф. Мониторинг трипсов на семенниках сахарной свеклы / В. Ф. Нуждин, А. В. Рябчинский // Защита и карантин растений – 2008. – № 6 – С. 36-37.
5. Слободенюк, О. І. Західний квітковий трипс *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) як структурний елемент закритих екосистем України: автореф. дис. Слободенюк О. І. конд. біол. наук: 03.00.16 / О. І. Слободенюк; Дніпропетровський нац. ун-т. – Дніпропетровськ, 2006. – 22 с.

АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА

Рыбак А. Р., Жук С. С.

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

Задача повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь предусматривает решение такой проблемы, как внедрение в производство новых, улучшенных сортов, адаптированных к условиям региона возделывания, которые соединяют в себе высокий потенциал урожайности, качества продукции, устойчивость к изменчивости климатических условий. Новые сорта несут в себе новые качества, которые необходимо в конкретных почвенно-климатических условиях изучать и сравнивать, проводить их оценку, для принятия решения о возможности их районирования.

Цель исследований – определить продуктивность сортов и гибридов озимого рапса, определить качественные показатели маслосемян.

Место проведения экологического сортоиспытания озимого рапса – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы: рН в КС1 – 5,5-5,8, содержание P_2O_5 – 129-386, K_2O – 238-251 мг/кг почвы, гумуса – 1,25-1,45 %. Предшественник озимого рапса – яровой ячмень. Общая площадь делянки – 19,2 м², учетная – 16 м².

Объектами исследований в 2022-2023 гг. являлись 9 сортов отечественной селекции (Империял, Зенит, Оникс, Золотой, Северин, Буян, Николай, Витень, Медей) и 2 гибрида озимого рапса: Днепр (РБ) и Архитект (Франция).

Обработка почвы проводилась согласно требованиям регламента возделывания озимого рапса [1]. Фосфорные и калийные удобрения в дозе $P_{45}K_{150}$ внесены под вспашку. Посев озимого рапса осуществлен сеялкой «Wintersteiger» в третьей декаде августа с нормой высева 0,6-0,8 млн. всхожих семян. Химпрополка проведена препаратом Бутизан стар в дозе 2,0 л/га до всходов культуры.

Азотные удобрения под озимый рапс вносили: осенью N_{42} в форме сульфата аммония, весной при возобновлении вегетации проведена первая подкормка азотными удобрениями в форме КАС-32 в дозе N_{86} , в фазу стеблевания – вторая подкормка сульфатом аммония в дозе N_{42} и в фазу бутонизации – третья подкормка карбамидом в дозе N_{46} .

У исследуемых сортов и гибридов озимого рапса процент перезимовки в прошлом году варьировал от 92,7 до 97,3 %, наивысшим этот показатель отмечен у сортов Буян (97,2 %) и Оникс (97,3 %).

В среднем за 2022-2023 гг. процент перезимовки варьировал от 93,7 до 96,7 %. По этому показателю выделился сорт Оникс (96,7 %).

Учитывая урожайные показатели, можно отметить, что продуктивность сортов и гибридов озимого рапса в условиях 2023 г. варьировала от 44,1 до 57,2 ц/га.

Сорт Витень сформировал урожай маслосемян на уровне контроля (сорта Империял). Остальные исследуемые сорта и гибриды были продуктивнее контроля на 3,0-13,1 ц/га. Среди сортов максимальной продуктивностью характеризовался Оникс, сформировавший урожай 50,2 ц/га (прибавка к контролю – 6,1 ц/га). Гибрид отечественной селекции Днепр был продуктивнее контроля на 7,7 ц/га. Максимальной урожайностью маслосемян выделился гибрид Архитект, превысивший контроль на 13,1 ц/га.

В среднем за 2022-2023 гг. максимальный урожай маслосемян сформировали сорта Северин и Буян (46,1 и 46,3 ц/га соответственно) и гибрид Днепр (47,6 ц/га).

Содержание белка в маслосеменах в 2023 г. варьировало от 20,37 до 22,83 %. По данному показателю все исследуемые сорта и гибриды уступали контрольному сорту Империял на 0,13-2,46 %.

В среднем за 2022-2023 гг. высокая белковость маслосемян отмечена у сортов Буян и Николай, превышающая контроль на 0,25 и 0,27 % соответственно.

Содержание жира в семенах сортов и гибридов озимого рапса варьировало в прошлом году от 40,58 до 44,32 %. Высокими показателями масличности характеризовались сорта Буян (43,48 %) и Витень (42,91 %), а также гибрид Архитект (44,32 %).

В среднем за два года исследований высокая масличность выявлена у сортов Оникс (45,17 %), Северин (45,29 %) и гибрида Днепр (45,48 %) отечественной селекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологический регламент по возделыванию озтмого рапса. Типовые технологические процессы / Я. Э. Пилюк [и др.]. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», 2018. – 12 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ ПОД ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Рыбак А. Р., Жук С. С.

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

При возделывании на дерново-подзолистых почвах Республики Беларусь наиболее важными факторами формирования урожайности сельскохозяйственных культур являются применение органических и минеральных удобрений с учетом агрохимических свойств почвы. Повышение эффективности использования удобрений относится к числу важнейших государственных задач, стоящих перед почвенно-агрохимической наукой и аграрной отраслью. В системе рационального использования почв значение имеет постоянный мониторинг за состоянием их плодородия, который является основой для разработки планов применения удобрений под сельскохозяйственные культуры и комплекса мероприятий по его сохранению и повышению [1].

Цель исследований – установить наиболее эффективную систему удобрений под яровой ячмень на дерново-подзолистой супесчаной почве.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Эффективность применения удобрений изучалась в длительном стационарном опыте, включающем два поля зернотравянопропашного севооборота (яровая пшеница – озимое тритикале – кукуруза – ячмень – клевер луговой) на окультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Общая площадь делянки – 75 м², учетная – 50 м², повторность опыта четырехкратная.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая: рН_{KCl} – 5,07-6,40, содержание гумуса – 1,05-2,07 %, P₂O₅ – 162-396, K₂O – 86-271 мг/кг почвы.

Схема опыта включает 15 вариантов: 1. без удобрений; 2. N₈₀K₉₀; 3. N₈₀P₃₀K₉₀; 4. N₈₀P₃₀K₉₀** ; 5. N₈₀P₃₀K₉₀** ; 6. N₈₀P₃₀K₉₀*** ; 7. последнее действие 75 т навоза; 8. N₉₀K₉₀* ; 9. N₁₀₀P₃₀K₉₀* ; 10. N₁₀₀P₃₀K₁₂₀* ; 11. N₆₀₊₆₀K₁₂₀* ; 12. N₆₀₊₆₀P₃₀K₁₂₀* ; 13. N₆₀₊₆₀P₆₀K₁₂₀* ; 14. N₆₀₊₃₀₊₃₀P₆₀K₁₂₀* ; 15. N₄₀₊₃₀₊₃₀P₆₀K₁₂₀*. Примечание – * последнее действие 25 т/га навоза; ** последнее действие 50 т/га навоза; *** последнее действие 75 т/га навоза.

В 2023 г. получены двухлетние данные по урожайности зерна ярового ячменя (XIV ротация). Продуктивность культуры по вариантам

опыта в среднем за 2020, 2023 гг. колебалась от 17,3 (без применения удобрений) до 57,3 ц/га в варианте с полным минеральным удобрением при содержании белка 9,1-11,9 %. Внесение только азотных и калийных удобрений обеспечило продуктивность на уровне 27,3 ц/га зерна с содержанием белка 10,8 %, при этом прибавка урожая составила 10,0 ц/га. Использование полного минерального удобрения $N_{80}P_{30}K_{90}$ привело к существенному росту продуктивности (на 10,3 ц/га) по отношению к варианту, где применялись только азотные и калийные удобрения.

В вариантах опыта, где минеральные удобрения $N_{80}P_{30}K_{90}$ вносили на фоне последействия 25, 50 и 75 т/га органических удобрений, получено 39,9-47,0 ц/га зерна с содержанием белка 10,1-11,2 %. На фоне последействия 75 т/га органических удобрений урожайность культуры составила 26,7 ц/га, что на 9,4 ц/га выше, чем в контроле.

Азотные и калийные удобрения ($N_{80}K_{90}$), внесенные на фоне последействия 50 т/га органических, обеспечили получение 34,0 ц/га зерна с содержанием белка 11,8 %. Применение минеральных удобрений в дозах $N_{100}P_{30}K_{90}$ и $N_{100}P_{30}K_{120}$ на фоне последействия 50 т/га органических позволило получить 48,4 и 51,4 ц/га с содержанием белка 11,7 и 11,1 % соответственно. Увеличение дозы азотных удобрений до N_{120} (удобрения вносили в два и три приема) на фоне $P_{30-60}K_{120}$ и последействия 50 т/га навоза обеспечили урожайность на уровне 55,4-57,3 ц/га с содержанием белка 11,4-11,9 %.

В варианте опыта, где дозу азотных удобрений рассчитывали с учетом почвенной диагностики, урожай зерна составил 52,8 ц/га, что на 35,5 ц/га выше, чем в контроле.

В результате проведенных двухлетних исследований XIV ротации зерноотравнопропашного севооборота установлено, что максимальную урожайность зерна ярового ячменя 57,3 ц/га с содержанием белка 11,9 % обеспечила органоминеральная система удобрений, когда за ротацию севооборота вносится 50 т/га органических удобрений + $N_{460}P_{300}K_{630}$, в т. ч. под яровой ячмень – $N_{60+60}P_{60}K_{120}$. Условно чистый доход при этом составил 262,93 дол. США/га при рентабельности 86 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв в Республике Беларусь на 2011-2015 гг. В. Г. Гусаков [и др.]; под ред. В. Г. Гусакова. – НАН Беларуси. – Минск, 2010. – 106 с.

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОРГО САХАРНОГО

Седукова Г. В., Кристова Н. Н.

Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии
Национальной академии наук Беларуси»

г. Гомель, Республика Беларусь

В настоящее время отмечается усиление засушливости климата Беларуси, обусловленное ростом температуры воздуха и испарения при практически неизменном годовом количестве атмосферных осадков [1]. В ее южных регионах эти изменения обуславливают отрицательный тренд продуктивности агроценозов. В сельском хозяйстве одной из мер, направленной на стабилизации производства кормов в складывающихся условиях, является внедрение засухоустойчивых культур, в частности сахарного сорного [2]. Определение оптимальных показателей почв, обеспечивающих наибольшую продуктивность данных культур является важным направлением исследований, направленных на решение практической задачи. В связи с этим цель исследований заключалась в изучении влияния агрохимических показателей (обменной кислотности) дерново-подзолистой супесчаной почвы на урожайность зеленой массы сорго сахарного.

Исследования проводились в 2021-2023 гг. в полевых опытах, на участках, различающихся агрохимическими показателями. Обменная кислотность изменялась в диапазоне 5,3-7,2 ед., содержание гумуса – 1,8-3,3 %, содержание подвижного форм калия (K_2O) и фосфора (P_2O_5) – 50-294 и 173-462 мг/кг почвы соответственно. Высевался сорт сорго сахарного «Славянское приусадебное». Способ посева широкорядный (45 см), норма высева – 0,8 млн./га всхожих зерен. Учет урожая зеленой массы проводили в фазу начала выметывания метелки.

Агроклиматические условия в период проведения исследований характеризовались недостаточным количеством осадков (значение гидротермического коэффициента не превышало 1,3).

Корреляционный анализ для определения влияния обменной кислотности почвы на урожайность культуры проводили в вариантах без применения удобрений. Средняя урожайность зеленой массы сорго сахарного варьировала от 234 до 458 ц/га и в среднем составила 324 ц/га. Между урожайностью культуры и значением pH_{KCl} почвы прослеживалась прямая криволинейная корреляционная зависимость.

Расположив значения независимого признака ($pH_{КС}$) по возрастанию значений и разделив весь ряд наблюдений на 4 группы по степени кислотности, установлено, что на участках с кислой реакцией почвы средняя урожайность зеленой массы сорго сахарного составляет 245 ц/га, со слабокислой реакцией почвы – увеличивается на 55 ц/га, доходя до 300 ц/га. При возделывании культуры на почвах, близких к нейтральной реакции, урожайность зеленой массы в фазу начала выметывания метелки в среднем составляет 339 ц/га, что на 39 ц/га выше, чем на слабокислой. При дальнейшей нейтрализации кислотности и достижении нейтральной реакции почвенной среды рост урожайности зеленой массы продолжается, однако интенсивность его снижается. Средняя урожайность зеленой массы составляет 389 ц/га, что всего на 18 ц/га больше по сравнению с близкой к нейтральной. Таким образом, при изменении обменной кислотности дерново-подзолистой супесчаной почвы от кислой до близкой к нейтральной на каждые 0,1 ед. урожайность зеленой массы увеличивается на 10 ц/га. Аналогичное изменение кислотности почвы от близкой к нейтральной до нейтральной обеспечивает рост урожайности всего на 3 ц/га.

Для оценки силы связи между анализируемыми показателями рассчитано корреляционное отношение, которое составило $0,83 \pm 0,3$, что по шкале Чеддока характеризуется как высокое. При этом установлено, что около 70 % изменений урожайности изучаемой культуры обусловлено вариацией кислотности дерново-подзолистой супесчаной почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Признаки аридизации климата и их экосистемные проявления на территории Беларуси / В. Ф. Логинов [и др.] // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2021. – Т. 85, № 4. – С. 515-527.
2. Стратегия адаптации сельского хозяйства Республики Беларусь к изменению климата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://climate.ecopartnerstvo.by/sites/default/files/2017-09/%D0%90daptation%20strategy%20for%20belarus%20agriculture%20RUS.pdf>. – Дата доступа: 18.09.2019.

ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАДИОНУКЛИДАМИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В РАЗЛИЧНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Седукова Г. В., Кристова Н. В., Исаченко С. А.

Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии
Национальной академии наук Беларуси»
г. Гомель, Республика Беларусь

Повышение температуры воздуха в течение вегетационного периода, особенно наблюдаемый в южном регионе страны, резкие перепады показателя, снижение количества осадков, а также неравномерность их выпадения диктуют необходимость включения в структуру посевов культур, способных адаптироваться к абиотическим факторам. Указанные изменения обосновывают целесообразность возделывания сорговых культур, которые способны обеспечить высокую продуктивность в засушливые годы и годы с неустойчивыми агроклиматическими показателями. В данном случае в качестве агроклиматического показателя рассматривается гидротермический коэффициент (ГТК), представляющий собой отношение суммы осадков за период со среднесуточными температурами воздуха более 10 °С к сумме температур за это же время. ГТК является показателем, отражающим влагообеспеченность территории. При ГТК 1,6-1,3 зона считается влажной, 1,3-1,0 – слабозасушливой, 1,0-0,7 – засушливой, 0,7-0,4 – очень засушливой и при <0,4 – сухой [1].

В Республике Беларусь основная часть территории радиоактивного загрязнения приходится на южный регион страны [2], что обуславливает необходимость контролирования уровня загрязнения выращиваемой продукции долгоживущими радионуклидами (Cs-137, Sr-90) и изучения закономерностей изменения их удельной активности при различных условиях.

Исследования, проводимые с целью изучения изменчивости урожайности сорговых культур и уровня радиоактивного загрязнения при их возделывании в условиях с различным ГТК вегетационного периода, выполнялись путем постановки полевых опытов на дерново-подзолистой супесчаной почве.

Полевые эксперименты проведены в соответствии с методикой полевого опыта [3]. В качестве предшественника использовали озимые зерновые культуры. Обработка почвы включала зяблевую вспашку на глубину 20-22 см, весеннюю культивацию с выравниванием и прикатыванием почвы. Во избежание влияния других факторов для анализа

использовались варианты без внесения удобрений (контроль). Культуры высевались ширококормно (междурядье – 45 см). Посев проводили в начале третьей декады мая, уборка – в конце июля, начале августа в период наступления у культур фазы начала выброса метелки.

За анализируемый период ГТК изменялся от 0,69 до 1,6. При этом сорго сахарное обеспечило сбор зеленой массы с гектара посева от 220 до 458 ц/га, суданская трава – от 153 до 398 ц/га. Следует отметить, что коэффициент вариации (V) урожайности сорго сахарного находился на уровне 20 %, а урожайности суданской травы составил 34 %, т. е. изменчивость урожайности зеленой массы сорго сахарного меньше на 35 % по сравнению с суданской травой.

Корреляционный анализ показал наличие умеренной связи между ГТК и урожайностью зеленой массы в фазу начала выброса метелки изучаемых культур. Данная связь для сорго сахарного описывается уравнением $Y = 165,52x + 215,65$, для суданской травы – $Y = 117,16x + 123,85$.

Удельная активность Cs-137 в зеленой массе сорго сахарного изменялась от 4 до 14 Бк/кг, Sr-90 – от 37,9 до 160,2 Бк/кг. Коэффициент вариации показывает значительную изменчивость признака для обоих радионуклидов. Причем V удельной активности Cs-137 в продукции в 2,8 раза больше, чем Sr-90.

Удельная активность Cs-137 в зеленой массе суданской травы изменялась от 2 до 117 Бк/кг, Sr-90 – от 23,1 до 165,8 Бк/кг. Коэффициент вариации показывает значительную изменчивость признака для обоих радионуклидов. Для данной культуры V удельной активности Cs-137 в продукции также выше (в 2 раза), чем Sr-90.

Существенной корреляционной связи между ГТК и удельной активностью радионуклидов не прослеживалось. При этом прослеживалась умеренная корреляционная связь между урожайностью культур и удельной активностью Cs-137 в продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельник, В. И. Агроклиматические ресурсы Белорусской ССР / В. И. Мельник, М. А. Гольберг. – Минск, 1985. – 450 с.
2. Справочник агрохимика / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т почвоведения и агрохимии; В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапа. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 260 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ПОРАЖАЕМОСТЬ СОРТОВ СОИ БОЛЕЗНЯМИ

Сеньковский Е. О., Лешкевич Н. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Соя одна из культур, которая используется во многих сферах промышленности. Она содержит в себе большое количество белка и аминокислот близких к животному происхождению, что делает ее ценным компонентом животных кормов.

Болезни, развивающиеся в посевах сои, могут значительно снижать не только урожайность культуры, но и качество получаемой продукции. Поэтому проведение фитопатологического мониторинга является важным этапом в ограничении развития болезней.

Опыт проводился на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2023 г. Объектом исследования были районированные сорта сои: Припять, Оресса, Аурелина, Адесса, Амбелла. Учеты проводились согласно методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве [1].

При проведении учетов на сортах были выявлены следующие болезни: альтернариоз (*Alternaria* spp.), церкоспороз (*Cercospora soja* Nara), аскохитоз (*Phoma soja*cola (Abramov) Kövics), септориоз (*Septoria glycines* Hemmi), фузариозное увядание (*Fusarium* spp.), пероноспороз (*Peronospora manshurica* (Naumov) Syd.), мучнистая роса (*Erysiphe diffusa* (Cooke & Peck) U. Braun & S. Takam.), склеротиниоз (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) [2].

Степень поражения альтернариозом колебалась от 32,0 до 44,7 % в зависимости от сорта, при этом максимальная степень поражения отмечена на сорте Оресса, при распространении от 64,0 до 96,0 % (таблица). Таблица – Распространение и развитие болезней в посевах сои (полевой опыт, опытное поле РУП «Институт защиты растений», 2023 г., ст. 82)

Болезни	Сорта									
	Оресса		Амбелла		Адесса		Припять		Аурелина	
	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Церкоспороз	26,3	62,5	7,2	28,0	8,0	36,0	1,2	8,0	9,6	44,0
Аскохитоз	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	16,0
Септориоз	5,0	18,8	7,2	20,0	0,8	4,0	0,8	4,0	0,8	4,0
Фузариозное увядание	3,8	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Альтернариоз	44,7	96,0	33,7	64,0	32,8	64,0	33,6	68,0	32,0	96,0

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мучнистая роса	1,3	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Переноспороз	2,1	6,3	0,0	0,0	0,8	4,0	0,0	0,0	1,6	4,0
Склеротиниоз	3,8	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Примечание – R – развитие, %; P – распространенность, %

Развитие церкоспороза на сортах не превышало 26,3 %, с распространением, достигающим 62,5 %.

К завершению вегетации сои развитие септориоза варьировало от 0,8 до 7,2 %. Распространение болезни колебалось от 4,0 до 20 %.

Аскохитоз сои отмечен единично на сорте Аурелина, где его развитие и распространение составили 3,2 и 16,0 % соответственно.

Степень поражения переноспорозом отмечена с интенсивностью на уровне 0,8-2,1 %.

Мучнистая роса присутствовала в посевах сорта Оресса с развитием 1,3 %.

Склеротиниоз не имел широкого распространения по сортам, его признаки отмечены на одном из изучаемых сортов.

Фузариозное увядание наблюдалось на протяжении всего вегетационного сезона, к завершению вегетации его развитие и распространение составили 3,8 и 18,8 %.

Таким образом, наиболее поражаемым сортом болезнями различной этиологии являлся сорт Оресса. Суммарное развитие комплекса фитопатогенов на данном сорте составило 86,8 %. На других сортах не превышало 48,1 %. Менее поражаемым сортом оказался Припять.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; ред. С. Ф. Буга. – Несвиж: Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного. – 2007. – 511 с.
2. Mycobank Database [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.mycobank.org/>. – Date of access: 24.01.2024.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СБОР СЫРОГО ПРОТЕИНА У СОРТОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ДАНИК И СЕВЕРНЫЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

Симагин А. Д., Симагина А. С., Захарова С. А., Вертикова Е. А.
ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К. А. Тимирязева
г. Москва, Российская Федерация

Лен масличный является культурой, интерес к которой растет усиленными темпами. В последнее время эта культура занимает в России площадей в разы больше, чем лен-долгунец. По итогам сезона 2023 г., площади, занятые под льном масличным, находились на уровне 1,5 млн. га, тогда как лен-долгунец занимал всего лишь 37 тыс. га [3].

Интерес ко льну масличному вовсе не случаен. Эта культура имеет высокую рентабельность производства, которая достигает 20 %. Кроме этого, лен масличный достаточно прост в выращивании и не требует серьезных затрат при правильном соблюдении севооборота и агротехники этой культуры [1].

Лен масличный выращивают для получения льняного масла, высококачественного сырья, которое используется во многих сферах жизни человека (от простого употребления в пищу до ракетостроения). Ведутся так же и работы по выведению сортов двойного использования льна масличного, однако на данный момент немногие сорта могут обеспечить высокий выход масла и волокна одновременно. Помимо всего вышеперечисленного, в последнее время ведутся работы по внедрению льняного сырья в сферу кормления сельскохозяйственных животных. На данный момент в России вопросом целесообразности данного сырья занимаются некоторые крупные агрохолдинги и научно-исследовательские учреждения [2].

Поэтому целью нашей работы стала оценка сбора сырого протеина с 1 га площади льна масличного при выращивании его в Центральном регионе Российской Федерации.

Работа была проведена в 2022 г. на полевой опытной станции РГАУ МСХА имени К. А. Тимирязева. Данные сорта были выбраны не случайно, именно эти два сорта показывают высокую экологическую пластичность, что позволяет выращивать их даже в нетрадиционном для этой культуры регионе. Метеорологические условия были удовлетворительными для произрастания этой культуры. Посев проводили в первую декаду мая. Площадь каждой делянки составляла 1 м². Образцы были посеяны в 3-кратной повторности. Количество сырого протеина

проверяли методом инфракрасной спектрометрии. В таблице представлены результаты проводимого опыта.

Таблица – Результаты урожайности и сбора сырого протеина

Сорт	Урожайность по повторностям, ц/га			Средняя урожайность, ц/га	Содержание сырого протеина, %	Сбор сырого протеина, кг/га
	1	2	3			
Даник	15,90	19,10	14,30	16,43	26,50	435,4
Северный	17,50	19,80	4,80	13,77	26,48	364,6

Как видно из данных таблицы, по сбору сырого протеина из двух исследуемых сортов лидирует сорт Даник. Однако если посмотреть на показатель процентного содержания сырого протеина в семенах, то можно сделать вывод, что два этих сорта по этому показателю находятся на одном уровне. Однако сорт Северный показал низкую урожайность по третьей повторности, что и привело к тому, что данный сорт показал меньший сбор сырого протеина по средним показателям.

В заключение хочется отметить, что в результате проведенного опыта в центральном регионе для большего сбора протеина с 1 га можно рекомендовать сорт Даник, т. к. он показал наибольший сбор протеина в нашем исследовании и стабильную урожайность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новикова, А. В. Перспективы возделывания масличных культур в условиях Нечерноземной зоны РФ / А. В. Новикова, Д. В. Виноградов // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение производства и переработки продукции растениеводства. Ресурсосберегающие технологии, технические средства и цифровая платформа АПК: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 18-19 февраля 2020 года. – 2020. – С. 63-65.
2. Симагин, А. Д. Перспективы селекции масличного льна в России / А. Д. Симагин, О. Е. Ханбабаева, М. И. Попченко // Аграрная наука XXI века: проблемы и перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедры селекции и семеноводства и 135-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РСФСР Н. А. Успенского, Воронеж, 07-08 декабря 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 78-85.
3. Посевные площади Российской Федерации в 2023 году (весеннего учета) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/posev-4cx_2023.xlsx.

КОНТРОЛЬ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ГЕРБИЦИДОМ ГУСАР СТАР, ВДГ ОСЕНЬЮ

Сорока Л. И., Пестерева А. С., Сорока С. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

По результатам маршрутных обследований посевов зерновых культур на засоренность по республике отмечено, что в последние годы отмечается смешанный тип засорения: в посевах произрастают как двудольные, так и злаковые сорные растения. В связи с этим есть необходимость применения комбинированных гербицидов, содержащих в своем составе два и более действующих веществ из разных химических классов.

Целью наших исследований было изучение биологической эффективности гербицида Гусар Стар, ВДГ (йодосульфурон-метил-натрий, 33 г/кг + тиенкарбазон-метил, 25 г/кг + мефенпир-диэтил /антидот/, 150 г/кг) производства Байер АГ (Германия) в посевах пшеницы озимой сорта Элегия при осеннем внесении.

Исследования проводили в условиях 2021-2022 гг. в соответствии с «Методическими указаниями...» [1] в ОАО «Щомыслица» Минского района. Уборку урожая проводили прямым комбайнированием поделочно комбайном «HALDRUP C-85». Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [2].

Видовой состав сорных растений был представлен горцем вьюнковым, звездчаткой средней, ромашкой непахучей, падалицей рапса, пастушьей сумкой, подмаренником цепким, фиалкой полевой, яруткой полевой, метлицей обыкновенной, мятликом однолетним, пыреем ползучим.

При проведении количественно-вещного учета засоренности численность сорных растений в контрольном варианте составляла 188,7 шт./м², их вегетативная масса – 799,6 г/м² (таблица).

Под действием гербицида Гусар Стар, ВДГ + ПАВ МЕРО, КЭ гибель ромашки непахучей составляла 83,3-100 %, вегетативная масса уменьшалась на 98,7-100 %. В эталонном варианте численность ромашки непахучей снижалась на 86,7 %, масса – на 93,2 %. Гибель фиалки полевой составляла 83,0-95,8 % при снижении массы на 86,4-97,7 %. Во всех вариантах опыта полностью (100 %) погибали ярутка полевая, пастушья сумка, падалица рапса. Гибель всех однолетних двудольных сорных растений гербицида составляла 94,7-97,6 % при уменьшении массы на 99,3-99,9 % (гибель в эталоне – 97,6 и 98,1 %

соответственно). На 88,3-100 % снижалась численность и на 97,1-100 % – масса метлицы обыкновенной. Близкий результат получен и в эталонном варианте. Опрыскивание посевов гербицидом Гусар Стар, ВДГ + ПАВ МЕРО, КЭ позволило снизить засоренность посевов на 91,5-95,4 % при уменьшении массы на 96,5-99,4 % (в эталоне на 92,9 и 91,7 % соответственно).

При применении гербицида Гусар Стар, ВДГ + ПАВ МЕРО, КЭ величина сохраненного урожая зерна составляла 11,9-13,6 ц/га (в эталоне – 6,9 ц/га) при урожае в контроле 66,7 ц/га.

Таблица – Эффективность гербицида Гусар Стар, ВДГ + ПАВ МЕРО, КЭ в посевах пшеницы озимой при осеннем внесении (полевой опыт, опытное поле РУП «Институт защиты растений», 2021-2022 гг.)

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю без прополки						Урожайность, ц/га
	ромашки непахучей	фиалки полевой	пастушьей сумки	всех однолетних двудольных	метлицы обыкновенной	всех	
Контроль без прополки*	$\frac{12,0}{205,0}$	$\frac{31,3}{14,7}$	$\frac{104,7}{434,7}$	$\frac{164,7}{726,0}$	$\frac{8,0}{18,3}$	$\frac{188,7}{799,6}$	66,7
Комплит Форте, КС 0,6 л/га (эталон)	$\frac{86,7}{93,2}$	100	100	$\frac{97,6}{98,1}$	$\frac{88,3}{94,1}$	$\frac{92,9}{91,7}$	73,6
Гусар Стар, ВДГ + ПАВ МЕРО, КЭ 0,2 кг/га + 1,0 л/га	$\frac{83,3}{98,7}$	$\frac{83,0}{86,4}$	100	$\frac{94,7}{99,3}$	$\frac{88,3}{97,1}$	$\frac{91,5}{96,5}$	78,6
Гусар Стар, ВДГ + ПАВ МЕРО, КЭ 0,3 кг/га + 1,0 л/га	100	$\frac{95,8}{97,7}$	100	$\frac{97,6}{99,9}$	100	$\frac{95,4}{99,4}$	80,3

*Примечание – * в контроле в числителе численность сорных растений, шт./м², в знаменателе – их масса, г/м²*

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: Несвиж. укруп. тип. 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.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА БЕНИТО, ККР В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ С ПОДСЕВОМ КЛЕВЕРА

Сорока Л. И., Шкляревская О. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

В решении задачи получения сбалансированных по белку кормов большое значение имеет расширение посевных площадей смешанных посевов клеверов с зерновыми культурами. В посевах складываются более благоприятные условия для обеих культур, почва обогащается азотом, уменьшается водная и ветровая эрозия, что улучшает чередование культур в севообороте.

В первый год жизни клевера сорные растения выступают как конкуренты за элементы питания, свет, воду и т. д. Агротехнические мероприятия недостаточно эффективны, и боронование нежелательно для клевера лугового. В таких случаях хорошо проявил себя химический метод защиты смешанных посевов от сорных растений.

Нами изучалась биологическая эффективность гербицида Бенито, ККР (бентазон, 300 г/л) производства АО «Щелково Агрохим» (Россия) в смешанных посевах пшеницы озимой (сорт Элегия) с клевером луговым (сорт Слуцкий) в условиях 2023 г. в соответствии с «Методическими указаниями...» [1] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района). Гербициды вносили в фазе кушения культуры и развития первого тройчатого листа клевера.

До внесения гербицидов в данных посевах доминировали: ромашка непахучая, звездчатка средняя, пастушья сумка, ярутка полевая, незабудка полевая, горцы, подмаренник цепкий, пикульник обыкновенный, марь белая и др. сорные растения, общая численность которых по вариантам составляла 64,5-100,0 шт./м².

При проведении количественно-вещового учета засоренности через месяц после внесения гербицидов общая численность однолетних двудольных сорных растений в контроле без прополки составляла 115,0 шт./м² с вегетативной массой 795,0 г/м².

Под действием гербицида Бенито, ККР на 90,2-95,1 % снижалась численность и на 98,2-99,0 % – масса ромашки непахучей при гибели в эталоне на 96,7 и 99,6 % соответственно. На 80,0 % снижалась численность и на 91,3-92,4 % – масса звездчатки средней при применении гербицида Бенито, ККР (гибель в эталоне – 80,0 % по численности и 81,8 % по массе). При опрыскивании посевов гербицидом Бенито, ККР гибель пастушьей сумки составляла 90,2 % при уменьшении массы на

93,7-94,7 %, в эталонном варианте – 80,5 и 97,3 %. Во всех вариантах опыта полностью (100 %) погибли ярутка полевая и незабудка полевая.

При применении гербицида Бенито, ККР общая численность чувствительных к бентазону сорных растений на 91,9 %, их масса уменьшалась на 97,1-97,8 %, в эталоне – на 91,9 и 98,4 % соответственно (таблица).

Гибель всех однолетних двудольных сорных растений под действием гербицида Бенито, ККР составляла 87,0-88,0 % при уменьшении вегетативной массы на 95,7-97,2 %. В эталонном варианте биологическая эффективность составляла 84,4 % по численности и 97,4 % по массе.

Таблица – Эффективность гербицида Бенито, ККР в смешанных посевах пшеницы озимой с клевером луговым (полевой опыт, опытное поле РУП «Институт защиты растений», 2023 г.)

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю без прополки						Урожайность пшеницы озимой, ц/га
	ромашки непахучей	звездчатки средней	пастушьей сумки	ярутки полевой	всех чувствитель- ных к бентазону	всех однолетних двудольных	
Контроль без прополки*	<u>30,5</u> 464,0	<u>7,5</u> 26,3	<u>20,5</u> 165,5	<u>14,0</u> 58,5	<u>80,0</u> 723,3	<u>115,0</u> 795,0	28,0
Базагран, ВР – 4,0 л/га (эталон)	<u>96,7</u> 99,6	<u>80,0</u> 81,8	<u>80,5</u> 97,3	100	<u>91,9</u> 98,4	<u>84,4</u> 97,4	36,2
Бенито, ККР – 2,0 л/га	<u>90,2</u> 98,2	<u>80,0</u> 92,4	<u>90,2</u> 93,7	100	<u>91,9</u> 97,1	<u>87,0</u> 95,7	35,4
Бенито, ККР – 2,0 л/га	<u>95,1</u> 99,0	<u>80,0</u> 91,3	<u>90,2</u> 94,7	100	<u>91,9</u> 97,8	<u>88,0</u> 97,2	37,0

Примечание – * в контроле в числителе численность сорных растений, шт./м²; в знаменателе – их масса, г/м²

Во всех вариантах опыта получены достоверные прибавки урожайности зерна пшеницы озимой (7,4-9,0 ц/га), при этом не отмечено фитотоксического действия гербицидов на культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: Несвиж: укруп. тип. им. С. Будного, 2007. – 58 с.

ГЕРБИЦИД ПРИШАНС, СЭ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Сташкевич Н. С., Сташкевич А. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, 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.

Целью наших исследований было изучение биологической и хозяйственной эффективности гербицида Пришанс, СЭ (2,4-Д кислоты в виде сложного 2-этилгексилового эфира, 300 г/л + флорасулам, 6,25 г/л), производства ООО «Шанс» (Россия).

Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [1] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2022-2023 гг. Агротехника возделывания кукурузы общепринятая для Центральной зоны Республики Беларусь. Норма высева – 90 тыс. всхожих зерен/га, ширина междурядий – 70 см. В 2022 г. высевали гибрид Рикардинио, в 2023 г. – Родригес. Площадь опытных делянок – 20 м², повторность четырехкратная, расположение делянок – рендомизированные блоки. Гербициды вносили ранцевым опрыскивателем «Euro Pulve» в фазе 3-5 листьев культуры в нормах 0,4-0,6 л/га. Расход рабочего раствора – 200 л/га. Количественно-весовые учеты засоренности проводили через месяц после внесения гербицидов. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [2].

Среди видов сорных растений в посеве доминировали марь белая, горец вьюнковый, осот полевой, пастушья сумка, горец птичий, подмаренник цепкий, пикульник обыкновенный, ярутка полевая, горец шероховатый, василек синий и др.

Гибель однолетних двудольных сорных растений (без учета фиалки полевой и пикульника обыкновенного) через месяц после внесения гербицида Пришанс, СЭ в фазе 3-5 листьев культуры в 2022 г. составила 88,6-93,9 %, их масса снизилась на 94,5-97,4 %, в 2023 г. – 78,7-79,8 % и 82,5-87,5 % соответственно.

В 2022 г. снижение численности мари белой составило 92,3-97,2 %, массы – 96,6-99,3 %. Полностью (100 %) погибли звездчатка средняя, пастушья сумка, галинсога мелкоцветная, ярутка полевая, подмаренник цепкий, сушеница топяная, василек синий, торица полевая.

Снижение численности горца шероховатого составило 75,0-100 % при уменьшении вегетативной массы на 90,0-100 %, горца вьюнкового

– на 57,9-79,0 и 76,0-80,3 %, горца птичьего – на 71,4-85,7 и 85,0-98,1 % соответственно. Гербицид оказывал слабое действие на фиалку полевую. При применении гербицида Пришанс, СЭ в норме 0,6 л/га численность фиалки снижалась на 30,2 %, вегетативная масса – на 7,1 %, в норме 0,4 л/га отмечено увеличение массы на 11,2 % по отношению к варианту без применения гербицидов. Сохраненный урожай зерна кукурузы составил 46,2-49,0 ц/га.

Биологическая эффективность гербицида Пришанс, СЭ по численности мари белой в 2023 г. составила 78,4-79,9 %, по массе – 81,6-89,1 %. Полностью (100 %) погибли звездчатка средняя, ромашка непахучая, ярутка полевая, василек синий. Снижение численности горца шероховатого составило 70,0-80,0 % при уменьшении вегетативной массы на 73,9 %, горца вьюнкового – 54,3-58,7 и 59,1-81,4 %, горца птичьего – 25,0-50,0 и 54,5-63,6 % соответственно. Гербицид оказывал слабое действие на фиалку полевую (отмечено нарастание вегетативной массы по отношению к варианту без применения гербицидов). Сохраненный урожай зерна кукурузы составил 35,3-45,0 ц/га.

По результатам исследований гербицид Пришанс, СЭ включен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» в норме расхода 0,4-0,6 л/га для применения в фазе 3-5 листьев кукурузы против однолетних двудольных сорных растений.

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; состав.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвиж укуп. тип. 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.

УДК 631.5:633.521

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Степанова Н. В.

РУП «Институт льна»

аг. Устье, Оршанский район, Республика Беларусь

Норма высева семян имеет большое значение в формировании оптимальной густоты продуктивного стеблестоя сельскохозяйственных культур наряду с агроклиматическими условиями (плодородием почвы, обеспеченностью влагой, поступлением ФАР и т. д.). Создание

оптимальной плотности ценоза льна-долгунца обеспечивает максимальное использование биоклиматического потенциала поля, формирование максимально возможного количества и качества льносырья.

Для определения влияния нормы высева семян на формирование агроценоза льна-долгунца посев осуществлялся с нормой высева семян 20, 22, 24, 26 млн. шт./га, шириной междурядий 12,5 см. Исследования проводились в северо-восточной части Беларуси в засушливых условиях вегетации 2021 г. (ГТК – 0,74), слабо засушливых – 2022 г. (ГТК – 1,24) и экстремальных – 2023 г. (ГТК мая – 0,08, июня – 0,68, июля – 3,71), на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с повышенным и высоким содержанием фосфора (160-275), средним и повышенным калия (185-225), средним и высоким бора (0,6-0,8), низким цинка (1,3-1,9 мг/кг почвы), содержанием органического вещества 1,6-1,8 % при обменной кислотности 5,3-5,4 рН_{KCl}.

В годы проведения исследований полевая всхожесть семян льна-долгунца варьировала в пределах 79-88 %. При посеве 20 млн. семян на гектар стеблей в фазе полных всходов достигал 1652 шт./м². Норма высева семян 22 млн. шт./га обеспечила количество стеблей 1829 шт./м² (+11 % к минимальной норме высева); 24 млн. шт./га – 2008 шт./м² (+21 %); 26 млн. шт./га – 2166 шт./м² (+31 %). Сохранность растений к уборке составляла 88-91 %, обеспечив среднюю плотность стеблестоя при норме высева семян 20-22 млн. шт./га – 1462-1651 шт./м², при высева 24-26 млн. шт./га семян – 1830-1954 шт./м².

В среднем за годы исследований повышение плотности стеблестоя льна имело положительную тенденцию к увеличению развития основных микозов в посевах (антракноза, септориоза, трахеомикоза) и обеспечило формирование более тонких растений льна-долгунца с 2-3 коробочками в соцветии. Растения, сформированные в ценозе, с нормой высева семян 24-26 млн. шт./га по отношению к 20 млн. имели достоверное повышение технической длины стебля на 6-8 %, а также снижение количества коробочек на растении на 24-35 %, семян в коробочке – на 7-8 % и толщины стебля в средней части – на 16-25 %.

Корреляционным анализом установлено сильное прямое влияние нормы высева семян во все годы исследования на плотность стеблестоя ($r = 0,99-1$), длину стеблей ($r = 0,94-0,95$), урожайность тресты ($r = 0,98-1$) и волокна ($r = 0,89-0,99$) и обратное влияние на диаметр стебля ($r = -0,95-(-0,99)$) и количество коробочек на растении ($r = -0,95-(-0,98)$) (таблица). В двух годах из трех (2022-2023 гг.) установлена обратная взаимосвязь нормы высева семян с их полученной урожайностью ($r = -0,97-(-0,99)$), а также с количеством семян в коробочке ($-0,93$) и массой 1000 семян ($r = -0,88-(-0,96)$). Увеличение нормы

высева семян положительно влияет на номер длинного трепаного волокна ($r = 0,77-0,89$). Тесная взаимосвязь с горстевой длиной волокна установлена во все годы исследований ($r = 0,94-0,95$), гибкостью – в 2021 и 2023 гг. ($r = 0,86$ и $0,80$), разрывной нагрузкой – только в 2023 г. ($r = 0,90$).

Таблица – Влияние нормы высева семян на урожайность льна-долгунца, ее структуру и качество длинного трепаного волокна, г

Показатели	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Плотность стеблестоя, млн шт./га	0,99*	0,99*	1,00*
Длина стебля, см	0,94*	0,95*	0,95*
Диаметр стебля, мм	-0,99*	-0,97*	-0,99*
Количество коробочек на растении, шт.	-0,98*	-0,98*	-0,95*
Количество семян в коробочке, шт.	0,12	-0,93*	-0,93*
Масса 1000 семян, г	0,65**	-0,96*	-0,88*
Урожайность семян, ц/га	0,63**	-0,99*	-0,97*
Урожайность тресты, ц/га	0,99*	0,98*	1,00*
Урожайность длинного волокна, ц/га	0,89*	0,97*	0,99*
Урожайность общего волокна, ц/га	0,94*	0,97*	0,97*
Номер длинного трепаного волокна	0,77*	0,89*	0,77*
Горстевая длина волокна, см	0,94*	0,95*	0,94*
Гибкость волокна, мм	0,86*	-0,40	0,80*
Разрывная нагрузка волокна, Н	0,52	0,41	0,90*

Примечание – * значимо при $F \geq 0,01$; ** значимо при $F \geq 0,05$

Таким образом, с увеличением нормы высева семян льна-долгунца снижается масса 1000 семян, количество семян в коробочке и их урожайность, а также повышается техническая длина стебля, урожайность волокна и номер его длинной фракции. Товарные посевы льна-долгунца, предназначенные для получения волокнистой продукции, целесообразно высевать с нормой высева всхожих семян 24-26 млн. шт./га, обеспечивающей формирование агроценоза с плотностью стеблестоя 18-20 млн. шт./га и получение стабильных урожаев льносырья высокого качества.

ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМА СУБСТРАТА РАССАДЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ТОМАТА

Степуро М. Ф., Михнюк А. В.

РУП «Научно-практический центр Национальной Академии наук
Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»
аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

На томат как ведущую овощную культуру защищенного грунта приходится около 60 % площадей теплиц. Плоды томата – это источник комплекса витаминов, органических кислот, минеральных и других веществ, которые необходимы для поддержания здоровья и активной жизнедеятельности человека [1].

Ежегодно фермеры все больше стремятся к оптимизации выращивания томатов, уходя от трудоемких процессов. Томат долго формирует корневую систему, около 50 дней, и плохо восстанавливает корневую систему при ее повреждении, поэтому правильный выбор размера горшка является немаловажным фактором при выращивании. Рациональный выбор объема субстрата горшка способствует сокращению трудозатрат и помогает избежать влияния дополнительных стрессов на эти культуры при повреждении корневой системы в процессе высадки рассады [4].

Результаты исследований по оптимизации объемов питательного субстрата при выращивании рассады томата в научной литературе почти отсутствуют. Однако исследования с другими овощными культурами указывают на то, что объем субстрата при выращивании рассады оказывает существенное влияние на изменение основных показателей ее качества [3].

Применение рассадного способа выращивания томата в условиях Республики Беларусь дает возможность получения наиболее раннего урожая за счет сокращения периода между высадкой рассады и началом плодоношения [2].

Кроме того, преимущество рассадного способа заключается в снижении расхода семян, что особенно важно при использовании семян дорогостоящих гибридов, отборе наиболее сильных растений для высадки рассады, защите растений от неблагоприятных природно-климатических условий, соблюдении оптимальной густоты посадки и получения выровненных посадок томата в весенне-летних теплицах [4].

Поэтому поиск наиболее оптимальных объемов субстрата для выращивания томата является весьма актуальным.

Цель исследований – оценить влияние различных объемов субстрата в рассадный период томата, обеспечивающих высокую урожайность и товарность плодов.

Научно-исследовательская работа выполнена на опытном участке РУП «Научно-практический центр Национальной Академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», расположенном в аг. Самохваловичи Минского района в период с 2021-2023 гг. 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 – Урожайность томата в зависимости от объема субстрата при выращивании рассады, 2021-2023 гг.

Объем субстрата, см ³	Урожайность, кг/м ²	Прибавка,		Товарность, %	Средняя масса плода, г
		кг/м ²	%		
170 (контроль)	8,7	-	-	76	163
370	10,8	2,1	19,4	78	189
470	12,7	3,9	31,5	81	205
610	11,9	3,2	26,9	79	200
НСР ₀₅	0,38			0,48	0,56

Увеличение объема субстрата при выращивании рассады томата с 170 до 610 см³ способствовало прибавке урожайности, которая составила 2,1-3,9 кг/м², или 19,4-31,5 %.

Определен оптимальный объем субстрата при выращивании рассады томата – 470 см³, обеспечивающий урожайность на уровне 12,7 кг/м² с прибавкой 3,9 кг/м², или 31,5 %, и высокий уровень товарности – 91 %.

ЛИТЕРАТУРА

- Белик, В. Ф. Помидоры / В. Ф. Белик. – 2-е изд. – М.: Сельская новь, 1998. – 80 с.
- Борисов, В. А. Качество и лежкость овощей / В. А. Борисов, С. С. Литвинов, А. В. Романова. – М., 2003. – 625 с.
- Степуро, М. Ф. Влияние доз и соотношений удобрений на содержание элементов питания в торфяном субстрате и качество товарной рассады овощных культур / М. Ф. Степуро, Т. В. Матюк // Овощеводство: сб. науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т овощеводства. – Минск, 2011. – Вып. 19. – С. 210-217.
- Степуро, М. Ф. Влияние состава субстрата на выращивание томата в малообъемной культуре в пленочных теплицах / М. Ф. Степуро, Г. Л. Титко, Н. А. Клещук // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 3. – С. 44.

ВЛИЯНИЕ ЗЕЛЕННОГО УДОБРЕНИЯ НА ОКУЛЬТУРЕННОСТЬ ПОЧВОГРУНТА И УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТА В НЕОБОГРЕВАЕМЫХ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ

Степуро М. Ф., Матюк Т. В., Пась П. В.

РУП «Научно-практический центр Национальной Академии наук
Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»
аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Одним из способов частичного восстановления плодородия почвогрунта в теплицах является применение зеленого удобрения, которое не только повысит урожайность и качество овощной продукции при снижении ее себестоимости, но и улучшит почвенное плодородие. Под зеленым удобрением, сидерацией, понимается особый агротехнический прием обеспечения элементами питания почвогрунта путем заделки зеленой массы. В современной литературе оба термина – «сидерация» и «зеленое удобрение» – применяются как синонимы, а культуры, запахиваемые в почву, называют сидератами [1].

Сидераты способствуют обогащению почвогрунта органическим веществом, насыщению его полезными макро- и микроэлементами, усиливают биологическую активность почвенной микрофлоры, улучшают водно-физические свойства, защищают почвогрунт от потери влаги, подавляют рост и развитие сорняков, снижают засоренность посевов [4]. Актуальность работы заключается в том, что изучение вопроса влияния зеленого удобрения в защищенном грунте на окультуривание почвогрунта, повышение урожайности и качество овощной продукции имеет практический интерес и в Республике Беларусь почти не проводилось. Таким образом, применение зеленого удобрения в необогреваемых теплицах способно окультурить почвогрунт в кратчайшие сроки, и их посев помогает улучшить рост и развитие овощных растений.

Цель исследований – научно обосновать влияние зеленого удобрения на повышение окультуренности почвогрунта, урожайность и качество овощной продукции в необогреваемых пленочных теплицах.

Опыты проводились на почвогрунтах в необогреваемых пленочных теплицах. Размер опытных делянок – 200 м² и 90 м². Повторность трехкратная. Объект исследований – томат, промежуточные сидеральные культуры. Наблюдения и учеты проводились согласно «Методики полевого опыта» Доспехов Б. А. (1985) [2] и «Методике определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур» под ред. И. М. Богдевича (2010) [3].

Следует отметить, что определение потребления элементов питания растениями сидеральных культур очень важно для правильной оценки почвенного плодородия и возможностей получения запланированной урожайности. В дальнейшем важно знать, какой уровень питательных веществ необходимо поддерживать в почвогрунте, чтобы создать томатам наиболее благоприятные условия для роста и развития.

В результате проведенного поделяночного учета урожайности плодов томата по фоновым дозам удобрений установлено, что урожайность 5,7 кг/м² получена по фоновой дозе N₁₅₀P₉₀K₁₂₀. Прибавка составила 2,3 кг/м², или 68 %.

Анализ биохимического состава плодов томата показал, что содержание сухого вещества, суммы сахаров и органической кислоты почти не зависели от фоновых доз удобрений. Наиболее оптимальные показатели плодов томата – 3,2 % суммы сахаров, 29,4 мг % витамина С и 0,45 % органической кислоты – получены по фоновой дозе N₁₂₀P₉₀K₁₂₀.

Изучение влияния в динамике вида сидеральной культуры на биологическую активность почвогрунта в необогреваемых теплицах показало, что наибольшая биологическая активность проявилась в почвогрунте при выращивании сидеральной культуры – горчица белая.

На урожайность зеленой массы большое влияние оказывают биологические особенности культуры. Наибольшая урожайность (490 ц/га) получена при выращивании сидеральной культуры – редька масличная.

Наибольший вынос азота (217 кг/га) отмечен по культуре редька масличная, а вынос фосфора (39,3 кг) отмечен в зеленой массе фацелии. Вынос калия сидеральными культурами мало изменялся по выращиваемым культурам, за исключением выноса 36,4 кг зеленой массой редьки масличной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Довбан, К. И. Сидераты — важнейший резерв органических удобрений / К. И. Довбан // Проблемы накопления и использования панических удобрений. – Минск, 1976. – С. 144-150.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студ. высших с.-х. учеб. завед. по агроном. спец. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич [и др.] / РУП «Ин-т почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010. – 24 с.
4. Степура, М. Ф. Научные основы интенсивных технологий овощных культур / М. Ф. Степура, А. А. Аутко, Н. Ф. Рассоха. – Минск, 2011. – 295 с.

**ВЛИЯНИЕ LACTOBACILLUS BUCHNERI НА СОДЕРЖАНИЕ
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ
SORGHUM SACCURATUM JAKUSCHEV**

Сухарева Л. В.

ФГБУН ВОЛНЦ РАН;

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

г. Вологда, Российская Федерация

Использование микробиологических препаратов способствует активизации микробно-растительного взаимодействия, который является мощным фактором продуктивного функционирования агрофитоценоза (улучшение питания; стимуляция роста; повышение коэффициентов использования элементов питания). Пластичность и адаптивность пигментного аппарата – существенный фактор устойчивости растений, которые выработали в процессе эволюции несколько линий защиты от повреждения ФСА и нарушения баланса между световыми реакциями и фотосинтетическим метаболизмом углерода. Количественные и качественные изменения пигментной системы являются чувствительным показателем физиологического состояния растений и их ФСА, направленности адаптивных реакций при неблагоприятных воздействиях факторов среды [1, 2].

Цель исследования заключалась в определении количественного содержания хлорофиллов a/b и каротиноидов в листьях сорго сахарного при обработке биопрепарата Натурост-Актив (далее НА) на основе *Lactobacillus buchneri* (ООО «Биотроф») на фоне применения удобрения и без (НРК в соотношении 16 : 16 : 16).

Постановка опыта проводилась на опытном поле ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук» в 2023 г. Объектом исследования было выбрано *Sorghum saccuratum* Jakushev сорт Галия.

Мелкоделяночный полевой эксперимент предусматривал следующие варианты: обработка водой (контроль); обработка водой + удобрение; препарат «НА»; препарат «НА» + удобрение. Повторность опыта 3-кратная. Посев происходил в соответствии с рекомендованными нормами высева. Определение фотосинтетических пигментов проводили на спектрофотометре ПЭ-5400УФ (Россия) при длинах волн 663, 644 и 452,5 нм. Пигменты извлекали экстракцией 85%-м ацетоном из листьев растений. Работу выполняли в трехкратной биологической и аналитической повторностях. Расчет содержания хлорофиллов проводили по уравнениям Реббелена [3].

Под действием биопрепаратов в совокупности с удобрениями в фазы онтогенеза наблюдается увеличение содержания пигментов как в стадии 3-5 листьев, так и в фазу колошения (таблица).

Таблица – Содержание фотосинтетических пигментов

Стадия 3-5 листьев / колошения	Контроль	Контроль + Удобрение	Натурост-Актив	Натурост-Актив + удобрение
Содержание хлорофилла <i>a</i>	0,882 ± 0,03 / 0,541 ± 0,04	1,122 ± 0,04 / 0,624 ± 0,04	0,39 ± 0,03 / 0,23 ± 0,01	1,06 ± 0,04 / 0,64 ± 0,04
Содержание хлорофилла <i>b</i>	0,203 ± 0,005 / 0,117 ± 0,02	0,248 ± 0,011 / 0,129 ± 0,09	0,11 ± 0,01 / 0,109 ± 0,03	0,25 ± 0,01 / 0,124 ± 0,02
Содержание каротиноидов	0,531 ± 0,022 / 0,372 ± 0,027	0,613 ± 0,023 / 0,405 ± 0,024	0,23 ± 0,02 / 0,16 ± 0,0	0,54 ± 0,03 / 0,58 ± 0,06

В стадии 3-5 листьев наблюдается увеличение хлорофилла *a* в контрольном варианте с внесением удобрений на 27,2 %, также увеличение на 20,2 % отмечается в варианте с внесением удобрения и использованием препарата Натурост-Актив. Аналогичная картина наблюдается при определении хлорофилла *b*, где прибавка к контролю составляет 22,2 и 23,2 % соответственно, а также при определении содержания каротиноидов (15,4 и 1,7 %). В стадии колошения также происходит увеличение содержания пигментов в вариантах с использованием удобрений. При этом данные существенно ниже по всем параметрам относительно прохождения стадии 3-5 листьев.

В ходе онтогенеза происходило увеличение фотосинтетических пигментов в опытных вариантах с внесением удобрений и снижение в варианте с использованием только биопрепарата. Исходя из полученных данных, можно предположить, что варианты с внесением удобрений имеют преимущество. Использование же препарата Натурост-Актив на сорго сахарном сорта Галия в заданных почвенных и погодных условиях не показало существенного преимущества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дымова, О. В. Фотосинтетические пигменты: функционирование, экология, биологическая активность / О. В. Дымова, Т. К. Головки // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2018. – № 3-4. – С. 5-16. – EDN YLJUKT.
2. Думова, О. Chlorophylls and their role in photosynthesis / O. Dymova, L. Fiedor. – Текст: непосредственный // Photosynthetic pigments: chemical structure, biological function and ecology. – 2014. – P. 140-160.
3. Практикум по физиологии растений: учебн. метод. пособие / В. Н. Воробьев [и др.]. – Казань: Казан. Унт. – 2013. – 80 с.

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И НАКОПЛЕНИЕ МАСЛА В СЕМЕНАХ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Счастливая А. А., Леоненко М. О.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебский район, Республика Беларусь

Рапс – одна из продуктивных масличных и кормовых культур семейства крестоцветных [1]. Обеспечение республики растительным маслом и кормовым белком собственного производства – одна из первоочередных задач сельскохозяйственного производства на современном этапе развития. Посевы рапса благоприятно влияют на экологическую обстановку. Растительные масла вместе с животными жирами являются важными продуктами питания, сырьем для химической промышленности и источниками биоэнергии [4].

Анализируя современные тенденции в технологии выращивания рапса, литературные данные и последние исследования в мировом растениеводстве, можно заключить, что практически все страны разрабатывают и совершенствуют приемы интенсификации возделывания этой культуры применительно к почвенно-климатическим условиям своего региона.

Современное интенсивное растениеводство немислимо без использования удобрений, регуляторов роста и онтогенеза растений, контроля численности вредителей и полезных микро- и макроорганизмов.

В настоящее время для приготовления препаратов используется широкий круг симбиотических микроорганизмов, стимулирующих развитие растений, применяя которые, активизируется деятельность полезной почвенной микрофлоры, обеспечивается накопление питательных веществ в почве. Ускоряется начало цветения, увеличивается количество завязей и период плодоношения, стимулируется развитие корневой системы. Повышается иммунитет растений [2]. В состав препаратов входят тщательно отобранный саморегулирующийся комплекс полезных микроорганизмов, пребывающих в симбиозе молочнокислые, фотосинтезирующие, азотфиксирующие бактерии, сахаромицеты, продукты жизнедеятельности бактерий и грибов, культуральная жидкость.

Таким образом, комплексные исследования по применению микробиологических препаратов, влияющих на активизацию деятельности полезной почвенной микрофлоры, могут быть эффективным мероприятием по повышению формирования структуры урожайности, улучшения качества маслосемян, снижения влияния стрессовых факторов

среды на продуктивность культуры и снижения себестоимости производимой продукции, что является не менее актуальным.

Целью исследований являлось установление влияния доз и сроков применения микробиологических препаратов на рост и развитие растений, формирование урожайности и качество маслосемян ярового рапса.

В 2023 г. на опытном поле РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» проводились исследования по изучению микробиологических препаратов: Экобактер-Терра, Байкал ЭМ-1 и Гордебак, на отечественном сорте ярового рапса Яровит. Технология возделывания ярового рапса соответствовала организационно-технологическим нормативам по возделыванию данной культуры [4]. Предшественником являлись озимые зерновые.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 0,7-1,0 м мореным суглинком, мощность пахотного слоя – 20 см. Агрхимическая характеристика пахотного горизонта: рН_{KCl} – 6,29, содержание гумуса – 2,75 %, содержание подвижных форм фосфора – 236 и обменного калия – 217 мг/кг почвы.

По итогам изучения микробиологических препаратов, наиболее высокая урожайность маслосемян получена при внесении препаратов Экобактер-Терра и Гордебак в фазу стеблевания с нормой внесения 2,0 л/га. Урожайность у Экобактер-Терра составила 21,2 ц/га, при этом прибавка к контрольному варианту составила 15,2 %, а у препарата Гордебак – 21,1 ц/га, прибавка составила 14,7 %. Применение препарата Байкал ЭМ-1 в эту же фазу развития ярового рапса при норме 2,0 л/га обеспечило прибавку урожайности 7,6 %.

Увеличение урожайности в фазу бутонизации также прослеживалась у всех исследуемых препаратов с увеличением нормы внесения с 1,0 до 2,0 л/га. Прибавка урожайности препарата Экобактер-Терра составила 10-12,2 %, у Гордебак – 4,4-8,3 %, меньше всего прибавка была у Байкала ЭМ-1 – 1,1-3,3 %.

В погодно-климатических условиях 2023 г. при применении на посевах ярового рапса микробиологических препаратов в виде некорневых подкормок не установлено значительного влияния на качество маслосемян. Применяв препараты в фазу стеблевания, содержание жира составило 38,2-39,6 % и способствовало незначительному повышению масличности на 0,1-1,5 абсолютных процента. В фазу бутонизации масличность исследуемых препаратов находилась в пределах 38,3-39,1 %, или выше контрольного варианта на 0,2-1,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (Биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: Бизнесфсет, 2007. – 7 с

2. Влияние микробных препаратов на всхожесть семян и рост проростков ярового рапса. / Г. В. Сафронова [и др.] // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: матер. Междунар. науч.- практ. конф. посв. 90-летию со дня основания «РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию» 5-6 июля 2017 г., г. Жодино. / Минск: ИВЦ Минфина, 2017.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов // Учебник для студентов высших с.-х. учебных заведений. – Москва: Агропромиздат, 1985.

УДК 631.82:633.16 “321”

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ВИДОВ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Тарасенко С. А., Занемонская Н. Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Решение проблемы оптимального обеспечения элементами минерального питания сельскохозяйственных культур в последнее время связано с применением комплексных минеральных удобрений. Их использование позволяет оптимизировать технологию применения, сократить затраты на внесение, т. к. в составе комплексных минеральных удобрений присутствуют несколько питательных элементов в доступной форме [1]. Однако в применении этих удобрений имеются определенные сложности, т. к. жесткое соотношение питательных элементов в них не всегда может соответствовать требованиям сельскохозяйственных растений, которые определяются уровнем планируемой урожайности, выносом питательных элементов, содержанием их в почве и другими факторами [2]. Таким образом, обеспечить потребности растений только за счет комплексных удобрений сложно. Решение проблемы связано с дополнительным использованием простых минеральных удобрений.

Исследования проводились в 2022-2023 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» на дерново-подзолистой супесчаной почве. Схема опыта предусматривала два фона комплексных минеральных удобрений производства ОАО «Гомельский химический завод» марки «PLAST» с содержанием азота 12, фосфора 18, калия 28 % [3], которые вносились до посева ячменя. На фонах комплексных удобрений дополнительно применялись возрастающие дозы азотных удобрений (30, 60 и 90 кг/га д. в.), вносимых в подкормку в фазу полных всходов (таблица).

Неодинаковые условия вегетационного периода ярового ячменя в годы исследований привели к формированию различной урожайности

зерна. В благоприятном 2022 г. при величине гидротермического коэффициента (ГТК) за вегетационный период 1,73 урожайность зерна ячменя по всем вариантам опыта была на 5,5-20,0 ц/га выше, чем в 2023 г. в условиях засухи (ГТК 1,05).

Эффективность удобрений как комплексных, так и азотных была также выше в 2022 г. Так, использование только комплексных удобрений обеспечило прибавку зерна при нормальных условиях вегетационного периода 1,5-11,1 ц/га (5,0-36,4 % к контролю), в условиях засухи – всего 0,8-3,5 ц/га (3,2-14,0 %) соответственно. Несмотря на то, что в условиях легких дерново-подзолистых почв важнейшим условием роста урожайности является наличие элементов минерального питания в почве особенно азота [4], применение удобрений при недостатке влаги было малоэффективным.

Таблица – Влияние новых видов комплексных удобрений на урожайность ячменя, 2022-2023 гг.

Вариант опыта	2022 г.			2023 г.		
	1	2	3	1	2	3
1. Контроль	30,5			25,0		
2. Фон 1 – N ₁₂ P ₁₈ K ₂₈ *	32,0	1,5	5,0	25,8	0,8	3,2
3. Фон 1 + N ₃₀ **	33,4	2,9	9,5	26,3	1,3	5,2
4. Фон 1 + N ₆₀ **	37,2	6,7	22,0	28,1	3,1	12,4
5. Фон 1 + N ₉₀ **	40,5	10	32,8	29,5	4,5	18,0
6. Фон 2 – N ₂₄ P ₃₆ K ₅₆ *	41,6	11,1	36,4	28,5	3,5	14,0
7. Фон 2 + N ₃₀ **	44,7	14,2	46,6	29,4	4,4	17,6
8. Фон 2 + N ₆₀ **	47,1	16,6	54,4	30,9	5,9	23,6
9. Фон 2 + N ₉₀ **	51,8	21,3	69,8	31,8	6,8	27,2

*Примечание – * до посева, **в фазу всходов; 1 – урожайность, ц/га; 2 – прибавка к контролю, ц/га; 3 – прибавка к контролю, %*

Наиболее эффективным приемом повышения урожайности ячменя явилось совместное применение комплексных и азотных минеральных удобрений, что обеспечивало прибавку урожайности в 2022 г. 2,9-21,3 ц/га (9,5-69,8 %). Даже в условиях засухи 2023 г. получена прибавка 1,3-6,8 ц/га (5,2-27,2 %) соответственно. Установлено положительное влияние возрастающих доз азотных удобрений (30,60,90 кг/га д. в.) на урожайность ячменя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия: учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
2. Система применения удобрений: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Агрохимия и почвоведение» / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы – Гродно: ГГАУ, 2011. – 418 с.
3. Гомельский химический комбинат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: belfert.by. – Дата доступа: 06.12.2023 г.

4. Тарасенко, С. А. Физиолого-агрохимические особенности высокоинтенсивного продукционного процесса сельскохозяйственных культур в западном регионе Беларуси: монография / С. А. Тарасенко. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 274 с.

УДК 631.89:633.16

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НОВЫХ ВИДОВ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ

Тарасенко С. А., Занемонская Н. Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшим показателем продукционного процесса сельскохозяйственных растений является формирование качества сельскохозяйственной продукции под действием элементов минерального питания [1]. Вносимые питательные элементы активизируют не только процессы образования органического вещества (фотосинтез), но и изменяют содержание и соотношение основных элементов и веществ в растительном организме, формируя тем самым качество продукции, в т. ч. и в зерне ячменя [2]. Особая актуальность этого направления обуславливается при изучении эффективности новых видов минеральных удобрений.

Исследования по влиянию новых видов комплексных минеральных удобрений на качество зерна ячменя проводились в 2022-2023 гг. на опытном поле УО «ГГАУ». Схема опыта предусматривала использование комплексных минеральных удобрений производства ОАО «Гомельский химический завод» марки «PLAST» с содержанием азота 12, фосфора 18, калия 28 % [3], которые вносились до посева ячменя. На двух фонах комплексных удобрений дополнительно применялись возрастающие дозы азотных удобрений (30, 60 и 90 кг/га д. в.), вносимых в подкормку в фазу полных всходов (таблица).

Метеорологические условия вегетационных периодов ярового ячменя в годы исследований были различными. Наиболее благоприятные условия отмечались в 2022 г. Гидротермический коэффициент (ГДК) составил 1,73. В 2023 г. отмечался существенный недостаток влаги и повышена температура воздуха ГДК 1,05. Это в значительной степени повлияло на формирование качества зерна ячменя.

Установлено, что в условиях жаркого и сухого вегетационного периода в растениях ячменя в большей степени преобладали процессы синтеза белковых веществ. Именно поэтому содержание сырого протеина в зерне (2023 г.) превышало его количество при нормальных условиях вегетации (2022 г.) на 1,7 абсолютных процентов. Кроме того,

повышенное содержание сырого протеина объясняется тем, что в условиях засухи 2023 г. формируется мелкое зерно (на 4,1 г меньше, чем в 2022 г.), а белковые молекулы в нем концентрируются в алейроновом поверхностном слое, общий объем которого больше, чем в крупном зерне.

Таблица – Влияние новых видов комплексных удобрений на качество зерна ячменя, 2022-2023 гг.

Вариант опыта	2022 г.			2023 г.		
	1	2	3	1	2	3
1. Контроль	50,7	11,3	46,8	47,9	13,5	42,1
2. Фон 1 – N ₁₂ P ₁₈ K ₂₈ *	51,6	11,5	47,5	48,4	13,7	43,4
3. Фон 1 + N ₃₀ **	51,5	11,9	47,3	48,5	13,9	43,6
4. Фон 1 + N ₆₀ **	51,9	12,5	47,4	48,5	14,1	43,5
5. Фон 1 + N ₉₀ **	51,4	12,7	47,6	48,1	14,4	43,0
6. Фон 2 – N ₂₄ P ₃₆ K ₅₆ *	51,9	12,5	47,3	49,4	13,8	43,4
7. Фон 2 + N ₃₀ **	52,1	12,9	47,2	49,5	14,1	43,5
8. Фон 2 + N ₆₀ **	51,9	13,0	47,1	49,3	14,7	43,2
9. Фон 2 + N ₉₀ **	52,0	13,4	47,5	48,9	14,9	43,5

*Примечание – * до посева, **в фазу всходов; 1 – крахмал, %; 2 – сырой протеин, %; 3 – масса 1000 семян, г*

Повышение уровня минерального питания за счет азотных на фоне комплексных удобрений приводило к росту содержания сырого протеина как в 2022, так и в 2023 г. Содержание крахмала в зерне ячменя также зависело от метеорологических условий года. Повышенное его количество отмечалось в благоприятном 2022 г. – на 3,0 абсолютных процентов больше, чем в 2023 г. В условиях умеренных температур и достаточной влажности образующиеся ассимиляты в большой степени идут на образование углеводных и в меньшей степени белковых веществ. Дозы азотные удобрения практически не повлияли на содержание крахмала в зерне ячменя, положительно действовали только комплексные удобрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасенко, С. А. Физиолого-агрохимические особенности высокоинтенсивного продукционного процесса сельскохозяйственных культур в западном регионе Беларуси: монография / С. А. Тарасенко. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 274 с.
2. Влияние способов обработки почвы и уровней минерального питания на урожайность и качество ярового ячменя / А. Н. Филатов [и др.] // Известия ТСХА. -2021. – Выпуск 1. – С. 18-31.
3. Гомельский химический комбинат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: belfert.by. – Дата доступа: 06.12.2023 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК УДОБРЕНИЯМИ ДР ГРИН НА ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Телеш В. А., Синевич Т. Г., Зимина М. В., Гончарук В. А.,
Юргель С. И.**

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

Минеральные удобрения являются реальной основой получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и восполнения выноса минеральных элементов из почвы. Наибольшая эффективность минеральных удобрений достигается только при научно обоснованном их внесении с учетом всех факторов: требований культур, свойств почвы, метеорологических условий и др.

Тем не менее применение даже оптимальных доз минеральных удобрений без учета потребности растений в элементах питания на отдельных этапах их роста и развития и характера внутрпочвенной трансформации питательных веществ не может дать должной прибавки урожая и улучшить его качество. Сбалансированное обеспечение сельскохозяйственных культур элементами питания может быть достигнуто благодаря использованию различных приемов, способов и сроков применения удобрений.

Одним из способов применения удобрений, который быстро и целенаправленно уравнивает дисбалансы питательных веществ в растениях, является внекорневая подкормка. При таком способе внесения питательные вещества попадают непосредственно на листья растений, быстрее включаются в обмен веществ, что особенно важно при проявлении признаков дефицита того или иного элемента.

Следовательно, внесением комплексных макро- и микроудобрений можно оперативно реагировать на изменяющиеся условия возделывания и корректировать систему применения удобрений под сельскохозяйственные культуры.

Учитывая все вышеизложенное, целью наших исследований являлось изучение влияния комплексных удобрений ДР ГРИН для внекорневой подкормки на урожайность озимого рапса, озимой пшеницы и кукурузы.

Опыты закладывались на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, которая характеризовалась повышенным содержанием гумуса, близкой к нейтральной реакцией среды и повышенным содержанием фосфора и калия.

Схема опыта в зависимости от возделываемой культуры представлена в таблице.

Таблица – Схема опыта

Озимая пшеница	Озимый рапс	Кукуруза
1. N ₁₀₊₅₀₊₄₀₊₄₆ P ₄₅ K ₉₀ – Фон	1. N ₁₀₊₅₀₊₅₀₊₄₆ P ₄₅ K ₉₀ – Фон	1. 40 т/га о. у. + N ₁₀₀₊₄₀ P ₃₅ K ₁₀₀ – 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 (флагилист)	2. Фон + ДР ГРИН Масличные – 2 кг/га + ДР ГРИН Старт – 1 кг/га (бутонизация) + ДР ГРИН Масличные – 1 кг/га + ДР ГРИН Энергия – 1 кг/га (после цветения)	2. Фон + ДР ГРИН Прайм – 0,2 кг/100 кг семян (предпосевная обработка семян) + ДР ГРИН Кукуруза – 2 кг/га + ДР ГРИН Старт – 1 кг/га (6 листьев) + ДР ГРИН Кукуруза – 1 кг/га + ДР ГРИН Энергия – 1 кг/га (8-10 листьев)

На посевах озимой пшеницы применение внекорневых подкормок комплексными удобрениями ДР ГРИН согласно схеме опыта увеличивает урожайность зерна на 5,6 ц/га, повышает содержание клейковины на 1,7 % и сырого протеина на 0,78 %. Данный агроприем позволяет получить дополнительный доход на уровне 104,8 руб./га.

Применение на посевах озимого рапса комплексных макро- и микроэлементных удобрений способствует росту урожайности семян на 2,9 ц/га и повышению содержания в семенах жира на 2,1 %, а также увеличению дополнительного дохода на 224,1 руб./га.

На посевах кукурузы проведение предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок на фоне применения органоминеральной системы удобрения способствует росту урожайности зерна на 11,3 ц/га и получению дополнительного дохода 323,0 руб./га.

Таким образом, применение некорневых подкормок комплексными удобрениями ДР ГРИН позволяет повысить эффективность применяемых удобрений и получить дополнительный чистый доход с каждого гектара посева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Некорневые удобрения ДР ГРИН – детальный подход к урожайности // Наше сельское хозяйство. – 2022. – № 19 (291). – С. 50-52.

КАЧЕСТВО СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Теребенцева Л. А., Калабашкина Е. В.

Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»

г. Москва, Российская Федерация

В Калужской области на дерново-подзолистой почве было изучено влияние технологий различной интенсификации на качество сортов ярового ячменя Владимир, Яромир, Надёжный. Применение удобрений и средств защиты растений на ячмене способствовало лучшему использованию солнечной радиации, протеканию процесса фотосинтеза за весь вегетационный период и повышению качества зерна. [2].

Яровой ячмень – ценная яровая и продовольственная культура. Повышение ее урожайности и качества имеет стратегическое значение для сельскохозяйственного производства. Высокая приспособляемость культуры к различным почвенно-климатическим условиям определяет широкое распространение ее по всем континентам мира [1].

Цель исследований – изучить реакцию сортов ярового ячменя Владимир (st.), Яромир и Надёжный на технологии возделывания разной степени интенсивности, применения средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков.

В двухфакторном полевом опыте изучали реакцию сортов ярового ячменя Владимир (st.), Яромир и Надёжный селекции ФИЦ «Немчиновка» (фактор А) на применение минеральных удобрений и средств защиты растений (фактор В). В исследованиях применяли четыре технологии: экстенсивную, базовую, интенсивную и высокоинтенсивную. [3, 4, 5].

Экстенсивная технология являлась контролем с использованием естественного плодородия почвы без применения удобрений и других химических средств.

Базовая технология предусматривала внесение под весеннюю культивацию почвы минимума минеральных удобрений в дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$. Система защиты растений представлена баковой смесью гербицида Линтур, ВДГ 150 г/га и инсектицида Данадим, КЭ 1,0 л/га, которые применяли по всходам.

При интенсивной технологии дозы минеральных удобрений составляли $N_{60}P_{60}K_{60}$ ($N_{30}P_{60}K_{60}$ – основное внесение весной под культивацию и одна подкормка N_{30} в фазу кущения). В фазу кущения посевы обрабатывали следующими препаратами: гербицид Фокстрот, ВЭ 69 г/л,

фунгицид Консул, КС 125 г/га, инсектицид Данадим Пауер, КЭ 0,6 л/га и регулятор роста Циркон, Р 40 мл/га. Защиту флагового листа и колоса от болезней и вредителей проводили, исходя из прогноза, смесью Консул, КС 125 г/га и Вантекс, МКС 60 мл/га.

При высокоинтенсивной технологии применяли $N_{30}P_{90}K_{90}$ – основное внесение в почву под культивацию и две подкормки по N_{30} в фазы кушения и колошения (по растительной и почвенной диагностике). Растения в фазу кушения опрыскивали базовой смесью Фокстрот, ВЭ 69 г/л + Консул, КС 125 г/га + Вантекс 60 мл/га + Циркон, Р 40 мл/га (фаза GS 21-22). В фазу выхода в трубку посевы обрабатывали фунгицидом Импакт Супер, КС 0,75 л/га и регулятором роста Сапресс, КЭ 0,3 л/га (фаза GS 31-32). В фазе колошения проводили защиту флаг-листа и колоса препаратами Консул 1,0 л/га и Вантекс, МКС 60 мл/га.

По всем технологиям, кроме контроля, проводили протравливание семян Винцит Форте 1,25 л/т, Пикус 1 л/т и Циркон, Р 1 мл/т. В опыте использовали аммиачную селитру (N), гранулированный суперфосфат (P_2O_5) и хлористый калий (K_2O).

При повышенных температурах воздуха в июне и июле выпало меньшее количество осадков. Гидротермический коэффициент за весенне-летний период 2021 г. составил 1,36.

Большое внимание было уделено изучению показателей технологического качества зерна на пивоваренные, пищевые и кормовые цели. После уборки урожая был проведен биохимический анализ зерна по вариантам опыта. В условиях 2021 г. были получены следующие данные качественных показателей зерна. Из данных рисунка следует, что по содержанию белка, пивоваренным качествам соответствовала зерновая продукция сорта Надёжный, полученная по всем технологиям. В контроле и с применением минеральных удобрений в дозах $(NPK)_{30-60}$ содержание белка соответствовало производству светлого солода, а с применением $(NPK)_{90}$ – темного. У сорта Владимир зерно на пивоваренные цели получено в контроле и с применением $(NPK)_{30-60}$, у сорта Яромир – в контроле. В остальных случаях зерно сортов Владимир и Яромир следует относить к пищевой и кормовой продукции. Показатели вполне отвечают требованиям как на пивоваренные, так и пищевые, и кормовые цели.

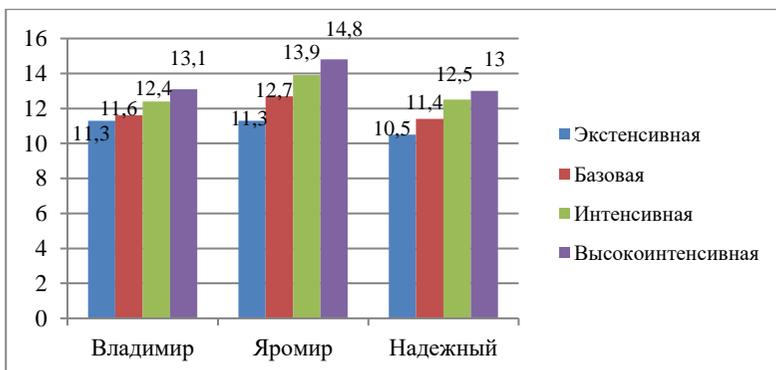


Рисунок – Содержание белка в зерне сортов ярового ячменя при разных технологиях возделывания, %, 2021 г.

В целом, современные технологии возделывания ярового ячменя обеспечивают урожайность от 3,58 до 7,57 т/га и хорошее качество получаемой продукции. Таким образом, установленная эффективность примененных систем минеральных удобрений в сочетании с интегрированной системой защиты растений под изученные сорта ярового ячменя указывает на необходимость иметь для каждого сорта свою систему удобрений, обеспечивающую качество зерна, наибольшую прибавку урожая и его окупаемость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерошенко, Н. А. Реализация потенциала урожайности и качества зерна пивоваренных сортов ярового ячменя при разных технологиях возделывания в условиях Центрального Нечерноземья / Автореферат дисс. на соиск. уч. степени к. с.-х. н. – М.: РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2011. – 24 с.
2. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Нечерноземье. Рекомендации / П. М. Политыко [и др.]. – Москва: Немчиновка, 2010. – 92 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Зерновые, крупяные, зернобобовые и кормовые культуры. – Вып. 1. – М.: 1985. – 269 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. 1985. – 351 с.
5. Теренбенцева, Л. А. Влияние разных фонов удобрений и средств защиты растений на урожайность ярового ячменя в условиях калужской области / Л. А. Теренбенцева, Е. В. Калабашкина // Актуальные вопросы современной науки. Сборник научных статей по материалам III Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2023. – С. 205-208.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В ОДНОВИДОВОМ ТРАВСТОЕ

Терлецкая Н. Ф., Антонюк А. С.

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси
г. Брест, Республика Беларусь

Одним из основных направлений развития растениеводства и интенсивного кормопроизводства республики является получение высококачественных травяных кормов и создание устойчивой кормовой базы для животноводства [1, 2]. В решении данной задачи важная роль принадлежит многолетним травам.

Среди многолетних бобовых трав в кормопроизводстве особый интерес представляет люцерна – культура, которая характеризуется высокой продуктивностью, зимостойкостью, засухоустойчивостью, способностью к быстрому ранневесеннему и послеуборочному отрастанию.

Целью настоящей работы явилась оценка урожайности зеленой массы люцерны изменчивой при возделывании в чистом виде.

Полевые исследования проводились на опытном стационаре в СУП «Савушкино» Малоритского района Брестской области в 2019-2021 гг. на осушенной дерново-заболоченной песчаной почве. Объектом наблюдения явились одновидовые посевы люцерны изменчивой сорта Вега 87.

Учеты и наблюдения осуществлялись согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и методике опытов на сенокосах и пастбищах [3, 4]. Уборку травостоев проводили в фазу бутонизации люцерны.

Установлено, что урожайность зеленой массы люцерны изменчивой в чистом виде в среднем за три года проведения исследований составила 399,2 ц/га. В первый год пользования травостоем сформировалась наиболее высокая урожайность зеленой массы – 494,5 ц/га (за 3 укоса). К третьему году пользования травостоем урожайность зеленой массы снизилась до 287,3 ц/га (рисунок).

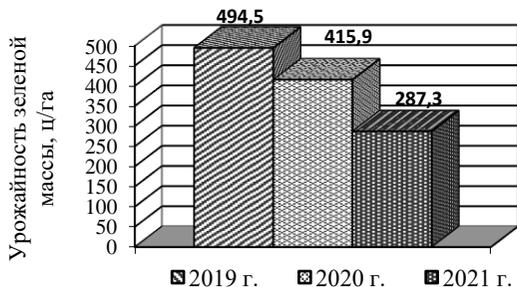


Рисунок – Урожайность зеленой массы люцерны изменчивой (в сумме за три укоса, 2019-2021 гг.)

Урожайность сухого вещества в посевах люцерны составляла в среднем 77,9 ц/га, сбор сырого протеина – 18,2 ц/га, выход кормовых единиц – 67,3 ц/га.

Таким образом, люцерна изменчивая сорта Вега 87 при возделывании в чистом виде формирует в 1-3 годы пользования травостоем достаточно высокую урожайность зеленой массы и обеспечивает при трехукосном использовании получение зеленых кормов высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основин, С. В. Динамика развития отрасли кормопроизводства в Беларуси / С. В. Основин // *Аграрная экономика*. – 2022. – № 2 (321). – С. 71-84.
2. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // *Нац. правовой Интернет-портал Республики Беларусь*. – 10.02.2021. – 5/48758.
3. Новоселов, Ю. К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю. К. Новоселов, Г. Д. Харьков, Н. С. Шеховцов. – М.: ВИК, 1983. – 198 с.
4. Методика опытов на сенокосах и пастбищах ВНИИ / В. Г. Игловиков [и др.]. – М.: ВИК, 1971. – 233 с.

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙ СЕМЯН ГОРОХА ПОСЕВНОГО

Тимощенко В. Г.¹, Тимощенко О. Г.²

¹ – РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Постоянное повышение спроса на продукты питания в глобальных масштабах приводит к необходимости интенсификации производства продукции растениеводства. Поэтому рациональная система применения удобрений является основным фактором формирования величины и качества урожая сельскохозяйственных культур. Получение высоких урожаев возможно только при сбалансированном применении всех необходимых элементов питания [1].

По гранулометрическому составу почва на всех участках была дерново-подзолистая рыхлосупесчаная, подстилаемая с глубины 0,5-0,7 м рыхлыми водно-ледниковыми песками.

Калийные (из расчета K_{90}) и фосфорные (P_{60}) удобрения вносились ежегодно осенью после вспашки, а стартовая доза азотных удобрений (N_{46}) весной под предпосевную культивацию.

В качестве объекта исследований выбран сорт гороха усатого типа Юбилейный. Семена его были заблаговременно протравлены фунгицидным препаратом Скарлет (0,4 л/т).

Схема опыта включала комплексные минеральные удобрения Эколист РК-1 (2 л/га) и Ультрасол 18-18-18 (0,5 кг/га), полимерных удобрений торговой марки КОРА, производимых ОАО «Оргполимерсинтез СПб» (РФ), содержащих азот (КОРА N), фосфор (КОРА P), фосфор и калий (КОРА PK) или все три основных элемента в разных сочетаниях (КОРА NPK-1 и КОРА NPK-2).

Посев осуществлялся (конец второй декады – начало третьей декады апреля) селекционной сеялкой Wintersteiger с нормой высева 1,5 млн. всхожих семян на гектар. Площадь делянки: общая – 23,0 м², учетная – 18,0 м². Повторность 4-кратная. Расположение делянок: систематическое со смещением.

Уход за опытными посевами гороха ежегодно заключался во внесении почвенного гербицида (Гром (1,0 л/га)), борьбе с болезнями (Солигор (1,0 л/га)) и вредителями (Актара (25 г/га) и Вирий (0,3 л/га) или аналог).

Урожайные данные свидетельствовали, что комплексные минеральные удобрения, использованные для некорневой подкормки гороха 2-кратно (в фазу 3-4 листьев и в фазу начала цветения) или 3-кратно (дополнительно в фазу начала налива бобов), почти во всех вариантах способствовали повышению продуктивности культуры (таблица).

Таблица – Урожайность гороха посевного под влиянием некорневых подкормок комплексными минеральными удобрениями (2021-2022 гг.)

Наименование варианта	2021 г.	2022 г.	В среднем за 2 года	± к контролю
Контроль (без подкормок)	22,2	28,0	25,1	0,0
Карбамид (0,5 + 0,5 кг/га)	22,8	27,7	25,3	0,1
Удобрение КОРА, марка N (1,0 + 1,0 л/га)	26,4	28,6	27,5	2,4
Эколист, марка РК-1 (2,0 + 2,0 л/га)	21,0	32,9	27,0	1,8
Удобрение КОРА, марка Р (1,0 + 1,0 л/га)	25,9	31,5	28,7	3,6
Удобрение КОРА, марка РК (1,0 + 1,0 л/га)	25,7	31,9	28,8	3,7
Ультрасол 18-18-18+МЭ, КРП (0,5 + 0,5 кг/га)	23,7	31,7	27,7	2,6
Удобрение КОРА, марка НРК-1 (1,0 + 1,0 л/га)	24,0	32,8	28,4	3,3
Удобрение КОРА, марка НРК-2 (1,0 + 1,0 л/га)	24,7	33,9	29,3	4,2
КОРА РК (0,5 л/га) + КОРА НРК-1 (1,0 л/га) + КОРА НРК-2 (1,0 л/га)	26,5	34,0	30,3	5,2
НСР05	2,8	2,6	х	х

Таким образом, в 2021-2022 гг. наибольший урожай получен в варианте с комплексным применением удобрений торговой марки КОРА в 3 срока (КОРА РК (0,5 л/га) + КОРА НРК-1 (1,0 л/га) + КОРА НРК-2 (1,0 л/га)) – 26,5 ц/га, что на 4,3 ц/га (19,4 %) и 34,0 ц/га, что на 6 ц/га (21,4 %) выше, чем в контроле соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008. – 656 с.

УДК 633.16«321»:631.55

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ПЕРВИЧНЫХ ПИТОМНИКАХ

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

Для формирования высокого урожая хорошего качества очень важна оптимальная густота стояния растений, при которой они наиболее

полно используют влагу, питательные вещества, свет. Особенно большое значение площадь питания имеет для семенных посевов, сильно влияя на крупность, выравненность семян, их посевные и урожайные качества [1].

С целью получения максимального количества высококачественного семенного материала с единицы площади в питомниках испытания потомств 1-го года (что особенно актуально при размножении новых и дефицитных сортов) в 2022 г. заложен опыт по сравнительной оценке схем посева П-1 ярового ячменя сорта Куфаль (350 семей на площади 0,03 га).

Изучалось 8 вариантов сева элитно-колосового материала: 10 x 5, 10 x 10, 20 x 5, 20 x 10 см – зерном, 45 x 10, 45 x 20, 45 x 45 см – колосьями. При указанных площадях питания на 1 м² высевали 400, 200, 100, 50 шт. семян соответственно. В качестве контроля был взят сплошной сев на 15 см из расчета посева 450 шт./м².

Уборка урожая производилась вручную, с обмолотом на малогабаритной сноповой молотилке.

Полевые наблюдения позволили установить, что всхожесть ячменя при посеве зерном оказалась несколько сниженной (86,4-87 %) при площадях питания 15 * 2,5, 10 * 5, 20 * 5, 10 * 10 см, наиболее высокой (92 %) – при площади питания 20 * 10 см. При посеве колосьями данный показатель практически не изменялся по вариантам и составлял 90-92 %.

К уборке в вариантах ручного посева с точной раскладкой семян сохранность взошедших растений составляла от 90 до 97,7 %, в то время как при посеве сеялкой – только 76,9 %. При посеве целыми колосьями с расстоянием в ряду 10 см сохранность растений ячменя составила 82,8 %, а при более разреженном посеве (45 * 20 и 45 * 45 см) – 87,2-97,8 %.

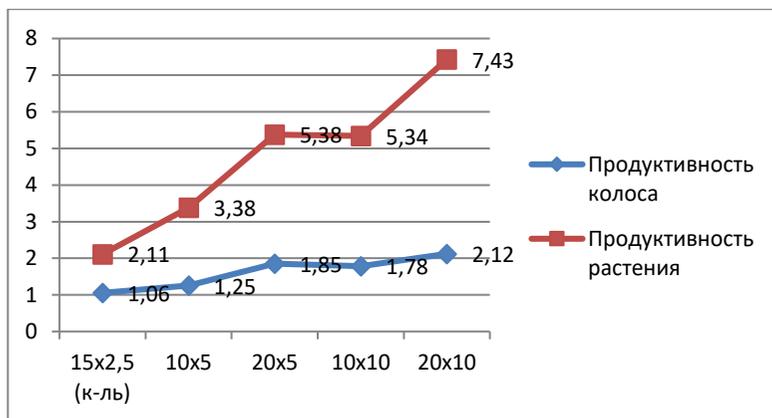


Рисунок – Индивидуальная продуктивность растений ячменя в зависимости от площади питания при посеве зернами, г/раст. (2022 г.)

Результаты обмолота урожая свидетельствуют (таблица), что максимальная продуктивность посева зафиксирована в варианте с механическим посевом 15 * 2,5 см – 541 г/м². Несколько ниже урожайность в варианте ручного посева зернами по схеме 10 x 5 см (528 г/м²) и при широкорядном посеве колосьями 45 x 10 см (520 г/м²). Более редкое стояние растений обусловило и снижением урожайности агроценоза, т. е. растения ячменя сорта Куфаль оказались не способны компенсировать изреженность за счет индивидуальной продуктивности.

В то же время урожай одной условной семьи и коэффициент размножения с увеличением площади питания значительно повысились (в 2-6 раза).

Таблица – Урожайность ярового ячменя сорта Куфаль в первичных питомниках при различной площади питания растений (2022 г.).

Схема посева, см	Кол-во условных семей, шт./м ²	Урожайность, г/м ²		В расчете на 1 семью		Коэффициент размножения семян
		г/м ²	%	г/м ²	%	
Посев зерном						
15 x 2,5	5,8	541	100,0	93,3	100,0	23,9
10 x 5	2,6	528	97,6	203,1	217,7	51,4
20 x 5	1,3	472	87,2	363,1	389,0	92,2
10 x 10	1,3	435	80,1	334,6	358,5	83,4
20 x 10	0,6	340	62,8	566,7	607,4	126,6
Посев колосьями						
45 x 10	18,2	520	93,1	28,5	30,5	25,6
45 x 20	9,1	466	86,1	51,2	54,9	42,6
45 x 45	4,5	400	73,9	88,9	95,3	49,0

Таким образом, по предварительным данным, если ставится задача максимального размножения дефицитных семян в питомниках испытания потомств 1-го года, то наиболее целесообразным способом закладки является посев семей ячменя зернами с междурядьем 20 см и расстоянием в ряду 10 см.

Посев колосьями, несмотря на значительную экономию площади, а также времени на выполнение посевных работ, менее предпочтителен из-за невысокого коэффициента размножения.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/posev-na-semena-zernovyx-kultur>.

УДК 634.1.03:631.541.35

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ДВУХПРОВОДНИКОВЫХ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ НА ИХ ВЫСОТУ

Ткачев И. В.

УО «Жиличский государственный сельскохозяйственный колледж»
аг. Жиличи, Кировский район, Республика Беларусь

В настоящее время все большую популярность среди садоводов Европы набирает новая формировка кроны яблони для современных интенсивных садов Vibaum®, запатентованная итальянской компанией Vivai Mazzoni [1-3, 8]. Саженьцы Vibaum® имеют два одинаковых по высоте и диаметру центральных проводника с 3-4 разветвлениями длиной 15-20 см, которые заканчиваются генеративной почкой [1].

Двухпроводниковые саженцы имеют ряд преимуществ по сравнению с однопроводниковыми. Ряд исследователей указывает на то, что увеличение количества проводников, приводит к снижению высоты и объема кроны, а также к увеличению количества обрастающих ветвей при снижении их суммарной длины. Таким образом упрощается обрезка и формирование плодовой стены в саду [3-5, 7-10].

В нашей стране научные исследования относительно получения саженцев такого типа были проведены лишь на колонновидных сортах яблони, однако на сортах яблони обычного типа такие исследования не проводились, что определило актуальность работы.

Исследования проводили на опытном участке УО «Жиличский государственный сельскохозяйственный колледж» в 2022-2023 гг. Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая моренным суглинком. Содержание гумуса – 3,34 %, P₂O₅ – 219,00 мг/кг K₂O –

245,50 мг/кг, рН (KCl) – 5,60. Схема посадки – 1,0 × 0,7 м. Повторность опыта трехкратная, по 75 растений в варианте.

Объектами исследований являлись сорта яблони обычного типа Алеся, Весяліна и колонновидный сорт Гирлянда, привитые на подвой 54-118. Изучение особенностей роста сортов яблони при различной формировке саженцев проводили по следующим вариантам опыта:

- 1) однопроводниковая формировка (контроль);
- 2) двухпроводниковая формировка, полученная в результате окулировки подвоя одной почкой с последующей прищипкой точки роста окулянта на высоте 15 см от места окулировки;
- 3) двухпроводниковая формировка, полученная в результате окулировки подвоя двумя почками с противоположных сторон.

Цель работы заключалась в сравнительной оценке высоты двухпроводниковых саженцев, полученных разными способами как одного из показателей качества посадочного материала.

Учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) [11]. Статистическую обработку данных проводили методом однофакторного дисперсионного анализа в программе Excel.

В результате проведенных исследований установлены достоверные различия по высоте саженцев между всеми тремя вариантами у сортов Алеся и Весяліна в 2022 г. и у сорта Алеся в 2023 г. У саженцев сорта Весяліна существенных отличий по высоте между 1 и 3 вариантами в 2023 г. не выявлено. У сорта Гирлянда вариант № 1 (контроль) достоверно превышал по высоте варианты №№ 2 и 3 в 2023 г. (таблица).

Таблица – Высота двухпроводниковых саженцев яблони в зависимости от способа их формирования (2022-2023 гг.)

Вариант	2022 г.	2023 г.
Сорт Алеся		
1 (контроль)	133,87	116,27
2	56,53	64,56
3	127,10	97,50
HCP _{0,05}	2,460	11,049
Сорт Весяліна		
1 (контроль)	127,87	108,92
2	65,63	70,91
3	122,53	106,22
HCP _{0,05}	4,101	16,307
Сорт Гирлянда		
1 (контроль)	66,67	77,40
2	57,83	59,89
3	63,50	58,60
HCP _{0,05}	F _ф < F ₀₅	7,738

Следует отметить, что прищипка точки роста окулянта на высоте 15 см от места окулировки вызывала длительную остановку роста, что негативно влияло на высоту растений к концу вегетационного периода как в 2022, так и в 2023 г.

Таким образом, двухпроводниковые саженцы сортов Алеся (в 2022 и 2023 гг.) и Весеяліна (в 2022 г.) имели достоверно меньшую высоту в сравнении с контролем и между вариантами. В то же время высота саженцев этих сортов в варианте № 3 соответствовала существующим требованиям по высоте. Саженцы в варианте № 2 характеризовались наименьшей высотой. Для сорта Гирлянда существенное отличие у вариантов №№ 2 и 3 в сравнении с контролем установлено только в 2023 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bibaum® – fruit tree with two equivalent leaders. *European Fruit Magazine*. – 2012. – № 5. – P. 18-19.
2. Bibaum®. Mazzoni – the double leader plant. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://en.mazzonigroup.com/nursery/bibaum-plant-double-leader>. – Дата доступа 03.12.2021.
3. Dorigoni, A. Possibilities for multi-leader trees / A. Dorigoni, F. Michelli. // *EFM*. – 2014. – № 2. – P. 18-20.
4. Musacchi, S. BIBAUM® a new training system for pear orchards / S. Musacchi // *X International Pear Symposium*. – Vol. 800. – 2007. – P. 763-769.
5. Nursery tree design modifies annual dry matter production of newly grafted Royal Gala apple trees / В. М. Van Hoojdonk [et al.] // *Scentia Horticulture*. – 2015. – Vol. 197. – P. 404-410.
6. Грушева, Т. П. Особенности развития саженцев различного типа колонновидных сортов яблони / Т. П. Грушева, В. А. Самусь, В. А. Левшунов // *Плодоводство*. – 2022. – Т. 33. – С. 32-39.
7. 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.
8. Мельник, О. В. Трансформація саду в плодову стіну / О. В. Мельник, А. М. Чаплюцький // *Новини садівництва*. – 2013. – № 3. – С. 8-11.
9. Полуніна, О. В. Продуктивність та економічна оцінка вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників / О. В. Полуніна, В. П. Майборода // *Наукові доповіді НУБіП України*. – 2019. – № 2.
10. Полуніна, О. В. Утолщение штамба и апикальный рост двухпроводниковых саженцев яблони сорта Флорина в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников / О. В. Полуніна, В. П. Майборода // *Stiinta Agricola*. – 2018. – № 2.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК. 1999. – 608 с.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ

Тулинов А. Г.

Сыктывкарский лесной институт;

Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

г. Сыктывкар, Республика Коми, Российская Федерация

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) является культурой, отзывчивой к минеральному питанию. В процессе своего роста и формирования урожая, он активно потребляет питательные вещества из почвы [1]. В процессе селекции необходимо вести работу по определению оптимальных доз удобрений для выращивания новых перспективных гибридов, которые в будущем будут подаваться на регистрацию в качестве сорта [2]. Цель исследования – определить влияние различных доз минеральных удобрений на урожайность клубней перспективных гибридов картофеля.

Исследования проводили на опытных полях Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН по общепринятой для данного региона технологии возделывания картофеля [3]. Почва опытного участка дерново-подзолистая, по гранулометрическому составу среднесуглинистая с содержанием в среднем органического вещества – 6,1-8,2 %, гумуса – 3,0-4,0 %, $pH_{\text{сол.}}$ – 5,6-6,4, P_2O_5 – 500,0-1090,9 мг/кг, K_2O – 112,5-290,3 мг/кг почвы. Объект исследования – три среднеранних гибрида, прошедших в конкурсное испытание по результатам четырехлетнего селекционного отбора (2018-2021 гг.): 1992-14 (Удача х Элмундо), 2000-60 (Коlette х FZ 1867), 2139-5 (Кураж х Аврора). Гибридизация выполнена в ФИЦ картофеля им. А. Г. Лорха (Россия, Московская область, п. г. т. Коренево). В качестве стандарта использовали районированный среднеранний сорт Невский, рекомендованный для I зоны возделывания РФ. Исследование проводили по следующей схеме: контроль – без удобрений, доза 1 – $N_{100}P_{80}K_{150}$, доза 2 – $N_{150}P_{120}K_{225}$ и доза 3 – $N_{200}P_{160}K_{300}$. Площадь опытной делянки – 50 м², повторность четырехкратная, схема посадки – 70 х 30 см [4]. Посадку проводили в конце мая, в предварительно нарезанные гребни. В ходе исследований проводили копки на 65-й (учет ранней урожайности) и 85-й дни от посадки (учет полной урожайности). Математическую и статистическую обработку показателей урожайности проводили методом дисперсионного анализа [5] с помощью пакета программ и данных Microsoft Office Excel 2019 на персональном компьютере.

Анализ результатов показал, что применение минеральных удобрений приводит к повышению как ранней, так и общей урожайности (таблица). При этом рассматриваемые нами гибриды превышали контроль сорт Невский по урожайности как без применения удобрений, так и с ними. Однако не у всех вариантов отмечена достоверная прибавка урожайности. У гибрида 1992-14 наибольший достоверный прирост урожая отмечен в варианте с дозой 1. Прибавка ранней урожайности составила 30 %, общей – 20 %. По остальным вариантам достоверной разницы с контролем без применения удобрений не обнаружено. Гибрид 2000-60 оказался наиболее отзывчивым на применение минеральных удобрений. При раннем учете урожайности прибавка по дозе 1 составила 18 %, в остальных вариантах достоверной прибавки не отмечено. К 85-му дню прибавка составила от 7,4 при дозе 1 до 11,1 т/га при использовании дозы 3. Установлена достоверная разница не только по отношению между изучаемыми вариантами и контролем, но и между гибридами.

Таблица – Урожайность картофеля на 65-й / 85-й день, т/га

Вариант	1992-14	2000-60	2139-5	с. Невский, ст.
Контроль	31,9 / 45,2	28,4 / 38,0	24,0 / 33,1	22,2 / 29,6
Доза 1	42,4 / 54,6	33,7 / 45,4	34,2 / 41,8	30,4 / 35,6
Доза 2	36,8 / 47,5	28,5 / 46,6	27,1 / 38,0	24,5 / 32,1
Доза 3	33,1 / 48,0	30,0 / 49,1	24,9 / 38,2	23,9 / 33,2
НСР ₀₅	6,1 / 4,7	3,7 / 3,4	3,7 / 4,4	4,1 / 2,9

В результате изучения влияния минеральных удобрений при возделывании гибридов картофеля установлена наибольшая комплексная эффективность доз азота, фосфора и калия в сочетании N₁₀₀P₈₀K₁₅₀. Применение данной дозы позволяет достоверно увеличить урожай картофеля на 20-25 % относительно варианта с возделыванием гибридов и стандарта без применения удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куаналиева, М. К. Влияние различных доз минеральных удобрений на урожайность и качество раннего картофеля в условиях Западно-Казхастанской области / М. К. Куаналиева, Т. К. Калиева, Р. С. Сарсенгалиев // Пермский аграрный вестник. – 2022. – № 1(37). – С. 50-57. – DOI: 10.47737/2307-2873_2022_37_50.
2. Шабанов, А. Э. Биологические особенности и реакция сорта картофеля Кумач на агроприемы выращивания / А. Э. Шабанов, А. И. Киселев, П. В. Соломенцев // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 23-25. – DOI: 10.25630/pav.2022.21.36.003.
3. Коршунов, А. В. Картофель России / А. В. Коршунов. – Том 2. – М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2003. – 324 с.
4. Симаков, Е. А. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля / Е. А. Симаков, Н. П. Склярнов, И. М. Яшина. – Москва: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006. – 70 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ

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

Осадки сточных вод (ОСВ) представлены твердой фракцией СВ, которая состоит из минеральных и органических веществ, и комплекса микроорганизмов, участвовавших в процессе биологической очистки СВ и выведенных из технологического процесса (избыточный активный ил) [1]. В ОАО «Гродно-Азот» ОСВ проходят обработку на иловых площадках для обезвоживания и подсушивания. Одним из вариантов дальнейшего использования избыточного активного ила является приготовление на его основе почвогрунтов, используемых для несельскохозяйственных целей (при рекультивации нарушенных земель, укреплении откосов дорог и т. д.).

В связи с вышеизложенным цель наших исследований заключалась в оценке характера влияния избыточного активного ила на агрохимические показатели почв различного гранулометрического состава.

Исследования проводились в 2023 г. на территории опытного поля на дерново-подзолистых почвах различного гранулометрического состава: участок 1 – супесь, участок 2 – суглинок, участок 3 – песок.

Перед закладкой опыта нами были проведены агрохимические анализы для характеристики гумусового горизонта почв опытных участков.

Согласно существующим агрохимическим грациям, по значениям pH_{KCl} супесчаная и песчаная почвы являлись среднекислыми ($pH_{KCl} = 4,84$ и $4,94$ соответственно), суглинистая – слабощелочной ($pH_{KCl} = 7,77$). Содержание органического вещества, которое составляло от 0,73 % в суглинистой почве до 0,97 % в песчаной, является очень низким. Показатель содержания органического вещества 1,31 %, характерный для супесчаной почвы, согласно действующей градации, является тоже низким. Содержание P_2O_5 сильно отличалось по участкам 1-3: от высокого в супесчаной почве (324 мг/кг) до среднего в песчаной (122 мг/кг) и очень низкого в суглинистой (25 мг/кг). Содержание K_2O варьировало в диапазоне 15-114 мг/кг, что свидетельствует об очень низком (15-41 мг/кг) и низком (114 мг/кг) содержании этого элемента питания в почве.

Схема опыта включала следующие варианты применения твердого и жидкого избыточного активного ила (на каждом из участков):

1. Контроль (без внесения);

2. Фон + АИ ж 10 л/м²;
3. Фон + АИ тв. 10 кг/м²;
4. Фон + АИ тв. 20 кг/м²;
5. Фон + АИ тв. 30 кг/м².

В соответствии со схемой опыта поделяночно вручную был внесен твердый (АИ тв.) и жидкий (АИ ж.) активный ил в июне месяце на каждом участке.

Проведенные исследования показали, что применение активного ила обусловило смещение показателя кислотности почв в сторону нейтральных значений (на 0,02-1,22 единицы) на всех вариантах опыта. Содержание в почве органического вещества повышалось при внесении АИ тв. в дозе 30 кг/га (уч. 1 и 2) на 0,08 и 0,12 % соответственно. На участке № 3 (песок) отмечалось повышение данного показателя на 0,24 % только при использовании АИ ж. (10 л/м²). Содержание в почве фосфора повышалось при внесении АИ на всех участках, однако определенной зависимости от влажности ила и доз его внесения установлено не было. Влияния АИ на содержание в почве подвижного калия (K₂O) отмечено не было. Исключение составил вариант с внесением АИ ж. на участке с суглинистой почвой, где данный показатель увеличился на 37 мг/кг.

Таким образом, агрохимические показатели почвы опытных участков изменялись под действием избыточного активного ила неоднозначно. В целом можно констатировать, что наибольшее положительное влияние на содержание в почве органического вещества, фосфора и калия оказывают дозы твердого избыточного активного ила 20 и 30 кг/м². Также под их влиянием происходил значительный сдвиг рН в сторону нейтральных значений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басалай, Е. Н. Геоэкологическая оценка пригодности осадков городских сточных вод для различных видов использования (на примере Брестской области) / Е. Н. Басалай // Природопользование. – 2021. – № 1. – С. 93-117.

ВЛИЯНИЕ КОМПОСТА, ПОЛУЧЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОБИОАГЕНТОВ, НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВОЩНЫХ И ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР

Федорович М. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Переработка и утилизация твердых коммунальных отходов – актуальная проблема для многих стран мира, одним из путей решения которой является использование органосодержащих отходов и целлюлозосодержащих материалов для получения компоста. В процессе компостирования получают органическое удобрение, которое может быть использовано в сельском хозяйстве, декоративном садоводстве и т. д. Для ускорения и улучшения процесса компостирования широко применяются микроорганизмы, которые участвуют во всех биологических фазах производства компоста, что позволяет сохранить в несколько раз больше питательных веществ в полученном продукте переработки, чем при обычном компостировании [1].

При получении органического удобрения на основе органической части твердых коммунальных отходов и целлюлозосодержащих материалов применяли грибы-антагонисты рода *Trichoderma* путем инокуляции культуральной жидкости штаммов в субстрат для компостирования. Получение органического удобрения осуществляли на полигоне твердых коммунальных отходов. Исследования по оценке эффективности полученного удобрения при выращивании овощных и зеленых культур проводили в условиях теплицы на базе РУП «Институт защиты растений». Для выращивания растений (укропа, салата и редиса) в теплице использовали два субстрата: органическое удобрение (компост с использованием микробиогентов) и почвогрунт (контроль). В ходе проведения исследований осуществляли учет биометрических показателей согласно общепринятым методикам [2].

В результате оценки биометрических показателей растений салата, укропа и редиса выявлено ростостимулирующее влияние полученного органического удобрения на рост растений. Отмечено статистически достоверное увеличение среднего количества листьев у салата – 5,6, тогда как в контрольном варианте (без применения удобрения) – 3,7 шт. Длина корня в варианте с применением органического удобрения составила 112,1 мм, в контрольном варианте – 104,5 мм, высота растений – 145,1 и 137,9 мм соответственно. На культуре укропа высота растений при

использовании органического удобрения достигала 169,0 мм, количество листьев – 6,7 шт., длина корня – 102,3 мм, в то время как в контроле – 163,1 мм, 5,9 шт. и 98,8 мм соответственно. Показатель высоты растения у редиса в варианте с удобрением составил 113,5 мм, в контроле – 97,0 мм, количество листьев также было выше (4,3 шт.), чем в контроле (3,2 шт.), показатель длины корня при использовании удобрения был достоверно больше – 179,9 мм, тогда как в контрольном варианте – 146,5 мм.

Результаты проведенных исследований показали, что использование органического удобрения, полученного с использованием микробиоагентов, положительно сказывается на биометрических показателях овощных и зеленных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоренко, О. Д. Переработка отходов целлюлозно-бумажной промышленности в органические удобрения. / О. Д. Сидоренко // Материалы 3-го международного конгресса по управлению отходами. – М, 2003. – 142 с.
2. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями: ГОСТ 12044-93. – Введ. 01.01.1996. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1996. – 60 с.

УДК 631.17:004

СОВРЕМЕННОЕ ВЕДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Филиппов А. И., Цыбульский Г. С., Бычек П. Н., Эбертс А. А.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Многие современные трактора как отечественного, так и зарубежного производства оборудованы системами автовождения. Данные трактора с системами автовождения пользуются высоким спросом у сельскохозяйственных производителей, т. к. позволяют повысить экономическую эффективность. Кроме новой техники, системы автовождения активно устанавливаются сельскохозяйственными производителями на уже имеющиеся трактора в хозяйствах. Данные факты, в свою очередь, являются объективной причиной для изучения специалистами инженерного и агрономического профиля особенностей установки, эксплуатации, наладки и калибровки систем автовождения [1, 2].

Система Autopilot помогает точно направлять сельскохозяйственные машины по заданной линии (рисунок 1).



Рисунок 1 – Улучшенное управление сельскохозяйственной машиной

Уникальность программного обеспечения заключается не только в аппаратности (обеспечение автоматического выполнения работ и функций тракторами и сельхозмашинами с высокой точностью и эффективностью). Программное обеспечение является инструментом для сбора и анализа уникальной информации, что является основой при эффективном планировании. Благодаря данному инструменту у специалистов есть возможности:

- дистанционно выдавать задание конкретному исполнителю сокращая время и транспортные расходы;
- осуществлять дистанционно, в режиме реального времени, контроль за выполнением исполнителем ряда технологических требований в процессе работы;
- собирать и группировать информацию о выполненных операциях;
- отображать в удобной форме и анализировать полученные данные для правильного принятия решения при планировании производственной программы на следующий период;
- формировать цифровую базу данных сельскохозяйственного предприятия в целом.

Автоматизированная система рулевого управления обеспечивает высочайшее качество вождения на поле любого типа (рисунок 2).



Рисунок 2 – Высокая точность на любом рельефе

Управление машины осуществляется с точностью 2,5 см, что повышает точность работ на уклонах и холмистой местности. Новейший датчик, встроенный навигационный контролер системы Autoripilot, вычисляет угол наклона машины и обеспечивает точное выдерживание курса, позволяя уменьшить пропуски и перекрытия между проходами [3, 4].

При использовании современных решений в сельском хозяйстве меняется подход к организации работы при эксплуатации техники (планирование потребности в технике, логистика движения по полю), что, в свою очередь, требует изучения и внедрения в образовательный и производственные процессы современных форм организации рабочих процессов.

Наличие современного оборудования в сфере мониторинга и прогнозирования болезней и вредителей растений позволяет заблаговременно сработать СЗР, что в свою очередь дает экономию денежных средств и увеличение урожайности, экономия на логистике агрономической службы (контроль в любое время 24/7), а также аудит собственных земель за любой период с момента установки станции. При использовании метеостанции с прогнозом погоды (на 3 и 7 дней) позволяет спланировать любые агрономические работы (рисунок 3).

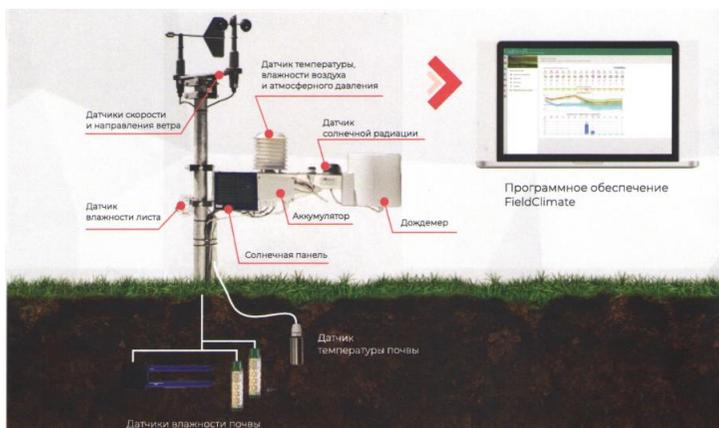


Рисунок 3 – Основные параметры, контролируемые метеостанцией (солнечная радиация; влажность листа; влажность, температура и засоленность почвы; влажность и температура воздуха; количество осадков; скорость и направление ветра)

В связи со стремительным ростом цифровой технологичности сельскохозяйственного производства увеличивается спрос на компетентных, квалифицированных работников и специалистов, которые имеют знания, умения и навыки максимально эффективно использовать современное оборудование и программное обеспечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учеб. пособие / Э. В. Заяц [и др.]; под ред. Э. В. Зайца. – 3-е изд., доп. и испр. Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 494 с.
2. Агрегат комбинированный почвообрабатывающе-посевной: пат. на изобретение 23912 Респ. Беларусь: МПК А01 В 49/04 / В. К. Пестис [и др.]; дата публ.: 28.02.2023.
3. Принцип работы автоматизированного почвообрабатывающе-посевного агрегата для овощных культур / А. И. Филиппов [и др.] // Сборник научных статей «Современные технологии сельскохозяйственного производства» по материалам XXIV Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 244-245.
4. Комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат инновационных технологий / А. И. Филиппов [и др.] // Сборник научных статей «Современные технологии сельскохозяйственного производства» по материалам XXIV Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 246-247.

РАЗМЕРНО-МАССОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВ БЕЛОРУССКОГО СОРТА МАЛИНЫ РЕМОУТАНТНОЙ ВЕРАСНЕВАЯ

Фролова Л. В., Максименко М. Г.

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

В настоящее время многие задачи в области плодородства, селекции, перерабатывающей промышленности, хранения не могут успешно решаться без оценки товарных качеств плодов и ягод. Сортообразцы с высоким уровнем ценных показателей качества плодов представляют новый исходный материал для селекции, использование которого ускорит получение более совершенных новых сортов, адаптированных к природно-климатическим условиям Республики Беларусь [1].

В отделе ягодных культур РУП «Институт плодородства» в 2020 г. был получен и передан в систему ГСИ первый белорусский сорт малины ремонтантной Верасневая, полученный от скрещивания отечественного гибрида 6-20 и польского сорта Полька (Polka), отличающийся высокой продуктивностью (11,87 т/га), компактным габитусом куста, слабой шиповатостью побегов, средней побегообразовательной способностью.

Целью данной работы являлась оценка сорта малины ремонтантной Верасневая по основным размерно-массовым показателям ягод для использования в селекции на качество плодов.

Исследования проводили в селекционных насаждениях малины отдела ягодных культур и в лабораторных условиях отдела хранения и переработки РУП «Институт плодородства» в 2017-2022 гг. согласно методике ВНИИСПК (г. Орел, 1999) [2]. Объектами исследований являлись сорта малины ремонтантной Верасневая (Беларусь) и районированный в Беларуси сорт-стандарт Геракл (Россия). Сорт Геракл уже использовался в селекции, он являлся материнской формой желтоплодного сорта малины летнего срока созревания Мядовая [3].

Размерно-массовые характеристики сортов малины ремонтантной представлены в таблице. Высота ягод в среднем достигала 20,10-20,36 мм, средний диаметр ягод отмечен на уровне 20,39-20,62 мм. Индекс формы варьировал от 0,93 до 0,99, что свидетельствует об округлой форме ягод у изучаемых сортов. Наибольшая масса ягод наблюдалась в пределах 4,9-5,6 г (6,8 г максимальная наблюдалась у сорта Верасневая). Минимальная масса ягоды варьировала от 2,3 до 2,6 г, самыми мелкими плодами отличался сорт Геракл (2,2-2,4 г в годы исследований). Средняя масса плодов отмечалась на уровне

3,6-4,1 г, что позволяет отнести их к группе крупноплодных сортов согласно использованной методике ВНИИСПК (масса плодов в пределах 3,5-4,5 г) [2].

Таблица – Размерно-массовые показатели плодов сортов малины ремонтантной (2017-2022 гг.)

Сорт	Статистический показатель	Высота, мм	Диаметр, мм	Индекс формы	Max масса ягоды, г	Min масса ягоды, г	Средняя масса, г
Геракл (st)	X	20,36	20,62	0,93	4,9	2,3	3,6
	Lim	15,00-25,72	17,40-23,83	0,86-1,00	3,6-6,1	2,2-2,4	2,9-4,3
Верасневая	X	20,10	20,39	0,99	5,6	2,6	4,1
	Lim	18,13-21,89	18,50-22,05	0,98-0,99	4,4-6,8	2,1-3,0	3,2-5,0

Таким образом, первый белорусский сорт малины ремонтантной Верасневая по размерно-массовым показателям может быть использован в селекционной программе, направленной на создание новых отечественных сортов малины, отличающихся высоким качеством плодов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролова, Л. В. Современные направления селекции малины / Л. В. Фролова, Т. А. Гашенко, О. А. Гашенко // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства». – Самохваловичи, 2021. – Т. 33. – С. 211-226.
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. Новый желтоплодный сорт малины Мядовая / Л. В. Фролова [и др.] // Пути повышения эффективности современного плодоводства = Ways to improve the efficiency of modern fruit growing: материалы Междунар. науч. конф., аг. Самохваловичи, 21-23 августа 2018 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2018. – С. 111-115.

УДК 635.21: 632.3/4

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ГНИЛЕЙ НА КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

Халаева В. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

В формировании качественного урожая картофеля большое значение принадлежит клубням. Вегетативное размножение культуры, химический состав и длительный период хранения клубней создают благоприятные условия для развития и накопления возбудителей болезней [8], которые существуют на всех этапах онтогенеза культуры как в явной, так и в скрытой форме [2]. Пути инфицирования клубней разнообразны: одни возбудители передаются от пораженных растений в поле,

другие заражаются в почве, третьи – от маточного клубня, четвертые – в период уборки, транспортировки или хранения [4]. Причем симптомы одного заболевания могут напоминать признаки другого, изменяться как под воздействием самих микроорганизмов и их видового состава, так и других факторов. Чтобы существенно снизить развитие опасных фитосанитарных ситуаций в период вегетации, необходимо изучение патогенных комплексов на клубнях путем проведения ежегодной экспертизы семенного материала в весенний период, что и явилось целью исследований.

В 2020-2023 гг. путем маршрутных обследований были отобраны от 30 до 40 образцов клубней картофеля, прошедших период хранения в типовых хранилищах базовых хозяйств из южной, центральной и северной агроклиматических зон республики. Отбор проб осуществляли в соответствии с методикой по проведению клубневого анализа [3]. На каждом клубне оценивали все проявления инфекционных заболеваний в виде гнили. Распространенность болезней выражали в процентах к общему их числу в образце [5]. Болезни внутри определяли путем продольного разрезания 100 клубней. В отдельных случаях визуальный метод диагностики подтверждали путем микроскопирования тканей. Для характеристики структуры встречаемости клубневых гнилей использовали показатель процентного соотношения их в чистом и смешанном виде, а также их этиологии: бактериальной и грибной / псевдогрибной (фитофторозная гниль, вызванная оомицетом *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) [6].

В конце периода хранения клубней обнаружены инфекционные болезни, проявляющиеся в виде гнилей. Так, в среднем за годы исследований отмечено доминирование заболеваний в чистом виде, встречаемость которых была высокой во всех агроклиматических зонах и варьировала от 87,3 до 95,9 %. Причем в структуре гнилей в чистом виде на клубнях преобладали болезни грибной этиологии, доля которых колебалась от 85,9 до 97,6 %. Доминирующим заболеванием к концу хранения являлась фузариозная сухая гниль, вызываемая грибами рода *Fusarium*. В годы исследований пораженность клубней болезнью составила 6,2-11,1 %.

Также из гнилей грибной этиологии на клубнях картофеля диагностированы признаки фомоза, возбудителем которого является *Boeremia exigua* (Desm.) Aveskamp, Gruyter & Verkley. Распространенность болезни колебалась от 0,2 до 1,5 %.

В анализируемых пробах картофеля из хозяйств центральной агроклиматической зоны были обнаружены клубни, пораженные

антракнозом (возбудитель – *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) S. Hughes). Распространенность болезни в среднем за годы исследований составила 0,3 %.

Встречаемость бактериальных гнилей в чистом виде составила 2,4-14,1 %. По симптомам на клубнях выявлена мокрая гниль [1, 7] или мокрая бактериальная гниль [4, 6], вызываемая пектолитическими бактериями. Распространенность болезни в среднем за 2020-2023 гг. колебалась от 0,3 до 1,1 %.

Визуальное проявление смешанных гнилей отмечалось реже, на их долю приходилось от 4,1 до 12,7 %. В структуре смешанных гнилей преобладала бактериально-грибная / псевдогрибная этиология болезней, в патогенез которых вовлечены бактериальные и грибные / псевдогрибные патогены. Доля подобных заболеваний варьировала от 88,5 до 100 %. Наиболее распространенной на клубнях являлась фузариозно-бактериальная гниль с распространенностью от 0,5 до 0,9 %. В то же время фитоторозно-фузариозная смешанная гниль, вызванная фузариевыми грибами и оомицетом, отмечена лишь на клубнях из хозяйств северной и центральной агроклиматических зон республики, занимающая в структуре от 5,7 и 11,5 % соответственно. Несмотря на отсутствие признаков проявления фитоторозной гнили в чистом виде, все же к концу хранения болезнь обнаружена в смешанной симптоматике – фитоторозно-бактериальной и фитоторозно-фузариозной, максимальная распространенность которых достигала 0,2 и 0,1 % соответственно.

Таким образом, на клубнях картофеля в конце периода хранения при визуальной диагностике обнаружены инфекционные болезни в виде гнилей. Независимо от условий выращивания доминирующими являются гнили грибной этиологии в чистом виде, встречаемость которых в среднем за годы исследований составила 85,9-97,6 и 87,3-95,9 % соответственно. Наиболее распространенной болезнью из данной группы стала фузариозная сухая гниль, вызываемая грибами рода *Fusarium*. Встречаемость бактериальных гнилей составила 2,4-14,1 %. На клубнях обнаружена лишь мокрая гниль с распространенностью до 1,1 %.

Встречаемость смешанных гнилей на клубнях составила 4,1-12,7 %, при этом доминирующими (88,5-100 %) были болезни бактериально-грибной / псевдогрибной этиологии.

Высокая встречаемость гнилей на клубнях картофеля свидетельствует о необходимости соблюдения комплекса мероприятий на каждом из этапов производства картофеля, начиная с подготовки семенного материала к посадке и заканчивая закладкой полученного урожая на хранение, направленного на снижение развития инфекционных болезней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жукова, М. И. Бактериозы картофеля как фитосанитарная проблема семеноводства / М. И. Жукова, Г. М. Серeda // Защита картофеля. – 2014. – № 2. – С. 45-49.
2. Жукова, М. И. Почему картофель гниет при хранении / М. И. Жукова, Г. М. Серeda // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 6. – С. 28-30.
3. Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2017. – 272 с.
4. Кузнецова, М. А. Болезни картофеля при хранении / М. А. Кузнецова // Защита и карантин растений. – 2006. – № 10. – С. 37-44.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; под ред. С. Ф. Буги, рец.: В. Л. Налобова, В. А. Тимофеева. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2007. – 512 с.
6. Рекомендации по защите картофеля от клубневых гнилей во время хранения / С. А. Турко [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству. – Самохваловичи, 2010. – 56 с.
7. Спиглазова, С. Ю. Бактериозы картофеля. Есть ли решение проблемы? / С. Ю. Спиглазова // Картофель и овощи. – 2020. – № 11. – С. 23-27.
8. Хайбуллин, М. Применение биологических препаратов в период хранения картофеля / М. Хайбуллин, Ф. Ишкинина, Г. Ахмалтдинова // Главный агроном. – 2016. – № 4. – С. 69-71.

УДК 632.954:633.352

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ОЗИМЫХ ВИКО-ПШЕНИЧНЫХ СМЕСЯХ

Халецкий В. Н., Тимошенко В. Г.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

В решении белковой проблемы в рационах животных важное место отводится бобовым культурам. Одним из ценных в кормовом отношении, но малораспространенным в сельскохозяйственном производстве однолетним видом является вика мохнатая озимая, которая благодаря высокому коэффициенту размножения и малой норме высева (в отличие от сои, гороха и люпина) позиционируется в первую очередь как зеленоукосная, а не зернофуражная культура.

С целью подбора гербицидов для использования в смешанных посевах озимой вики с пшеницей после посева до всходов культур-компонентов в 2022-2023 гг. был проведен полевой опыт, включающий 6 вариантов: 1) Контроль (без гербицидов); 2) Гезагард (аналог Гамбит) (1,5 л/га); 3) Рейсер (1,0 л/га); 4) Зонтран (аналоги Мистрал, Молбузин) (0,3 л/га); 5) Марафон (2,0 л/га); 6) Гром или аналог (0,5 л/га).

Указанные гербициды зарегистрированы на других зернобобовых культурах (горох, соя, люпин) и на их смесях с зерновыми злаками, в т. ч. с яровой пшеницей.

В связи с этим в настоящих полевых опытах была использована половинная доза от рекомендованной на других культурах.

Информация о действии вышеуказанных гербицидов на вику мохнатую (озимую) отсутствует, поэтому основной задачей проведения опыта на озимой вико-пшеничной смеси является исследование фитотоксичности препаратов для культур-компонентов.

Применение гербицидов осуществлялось на 2-3 день после посева. Расход рабочей жидкости использовался из расчета 250 л/га.

Учет полевой всхожести 2022 г. позволил выявить определенные различия по вариантам химпрополки: наиболее полные всходы вики получены на контроле, а также при применении препаратов Марафон (2 л/га) и Зонтран (0,3 л/га) – на уровне 75-80 %, наименьшая всхожесть отмечена при внесении до посева гербицидов Гром (0,5 л/га) и Рейсер (1 л/га) – 60-64 %. Снижение всхожести пшеницы наблюдалось только в вариантах с препаратами Рейсер и Гезагард до уровня 64-65 % (на контроле – 85,3 %). Таким образом, по одногодичным данным была выявлена определенная фитотоксичность препарата Рейсер для обеих культур, гербицида Гром – для вики, а гербицида Гезагард – для озимой пшеницы. Однако взошедших растений обеих культур оказалось достаточно для формирования оптимального по густоте стеблестоя и получения экономически оправданных урожаев как зеленой массы, так и зерна (семян).

В 2023 г. таких колебаний полевой всхожести не наблюдалось: практически во всех вариантах опыта всхожесть вики достигала 85-90 %, пшеницы – 90-95 %.

Учеты перезимовки (в условиях мягких зим периода исследований) свидетельствуют о практически 100 % сохранности взошедших растений обеих видов вне зависимости от использованного гербицида.

Изучаемые гербициды, использованные в пониженных на 25-50 % от оптимальной дозах, удовлетворительно контролировали засоренность посевов вико-пшеничной смеси.

Урожайные данные свидетельствуют, что использование всех изучаемых гербицидов способствовало достоверному повышению урожайности озимой вико-пшеничной смеси относительно контроля без химпрополки (таблица).

Таблица – Влияние почвенных гербицидов на продуктивность озимой вико-пшеничной смеси (2022-2023 гг.), ц/га

Вариант химзащиты	Урожай смеси, ц/га			± к контролю
	2022 г.	2023 г.	В среднем за 2 года	
Контроль (без гербицидов)	23,6	31,0	27,3	-
Гром или аналог (0,5 л/га)	26,6	35,3	30,9	3,6
Марафон (2 л/га)	25,2	32,8	29,0	1,7
Зонтран (= Молбузин) (0,4 л/га)	27,5	31,8	29,6	2,3
Рейсер (2 л/га)	30,4	40,7	35,5	8,2
Гезагард (= Гамбит) (1,5 л/га)	25,8	32,8	29,3	2,0
НСР ₀₅	2,6	1,7	2,7	-

В целом следует отметить, что в 2022-2023 гг. урожайность вико-пшеничной озимой смеси оказалась в среднем выше при довсходовом применении гербицида Рейсер (40,6 ц/га), что на 8,2 ц/га, и гербицида Гром (30,9 ц/га), что на 3,6 ц/га выше, чем в контроле.

УДК 633.521: 631.527

НОВЫЙ СРЕДНЕСПЕЛЫЙ СОРТ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА МОЦНЫ

**Хамутовский П. Р., Шульга В. А., Хамутовская Е. М.,
Балашенко Д. В.**

РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция
НАН Беларуси»

аг. Дашковка, Могилевский район, Республика Беларусь

Лен-долгунец – единственная в Беларуси прядильная культура, обладающая уникальными свойствами и возможностями использования в различных, в т. ч. высокотехнологичных, отраслях экономики. Являясь важнейшей технической культурой, лен имеет большое экономическое значение для народного хозяйства Беларуси, т. к. это единственный источник натуральных волокон для производства отечественных тканей. Повышение эффективности производства, конкурентоспособности продукции льна-долгунца является важнейшей государственной задачей [1].

В выполнении задач, стоящих перед льноводством Республики Беларусь, важная роль принадлежит новым сортам. Периодическое внедрение в производство новых сортов дает прямую прибавку урожая 15-20%, кроме этого, правильное использование преимуществ новых сортов, таких как качество, устойчивость к болезням, полеганию, не требует дополнительных затрат при их возделывании в производстве. Все

это в конечном итоге позволяет повысить рентабельность производства продукции льняной отрасли [2].

Селекционная работа по льну-долгунцу в РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» проводится на полях специализированного селекционного севооборота. Подготовка почвы и мероприятия по уходу и химической защите растений проводятся в соответствии с отраслевым регламентом для возделывания льна-долгунца [3]. Посев селекционных питомников проводится в оптимальные агротехнические сроки, уборка – в раннюю желтую спелость.

Построение селекционного процесса ведется в соответствии с методическими указаниями по селекции льна. Систематическая селекционная работа проводится по полной схеме селекционного процесса, что позволяет осуществлять непрерывный конвейер создания нового исходного материала высокоурожайных сортов различных групп спелости [4].

В результате селекционной работы, проводимой на РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» и по результатам Государственного сортоиспытания в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию в Республике Беларусь, включен новый среднеспелый высокоурожайный сорт льна-долгунца Мощны, который превысил контрольный сорт по урожайности семян, тресты, волокна, содержанию волокна, устойчивости к полеганию и другим признакам и свойствам [5]. Ниже приведена краткая характеристика этого сорта.

Мощны. Среднеспелый. Высокорослый. Голубоцветковый. Семена коричневые, средние. Отличается высокой устойчивостью к полеганию и болезням.

Средняя урожайность льнотресты за 2021-2023 гг. Государственного испытания составила 57,0 ц/га, у контрольного сорта Стойкий – 54,6 ц/га, превысил контрольный сорт по урожайности общего волокна на 1,2 ц/га, по урожайности семян – на 0,2 ц/га, по выходу длинного волокна – на 1,1 п. п.

Максимальная средняя урожайность льноволокна у сорта льна-долгунца Мощны в Государственном сортоиспытании получена на Бобруйском ГСУ – 24,0 ц/га (+2,1 ц/га к контрольному сорту Стойкий), на ГСХУ «Жировичская СС» средняя урожайность общего волокна составила 17,4 ц/га (+1,2 ц/га к контрольному сорту Стойкий).

Максимальная урожайность сорта получена в 2022 г. на Бобруйском ГСУ: общего волокна – 24,3 ц/га, выход длинного волокна – 20,5%. На Горецкой СС урожайность сорта в 2022 г. составила: семян – 10,9 ц/га, общего волокна – 19,1 ц/га, выход длинного волокна – 20,6%.

Включен в Государственный реестр сортов Республики Беларусь для возделывания по всем областям с 2024 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Продуктивность и качество льнопродукции районированных сортов льна-долгунца в Республике Беларусь / В. З. Богдан [и др.] // Инновационные разработки АПК: резервы снижения затрат и повышения качества продукции: сб. науч. мат. Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси», аг. Тулово, Витебский р-н, 12-13 июля 2018 г. – Минск: Беларуская навука, 2018. – С. 181-184.
2. Лен Беларуси: монография / под ред. И. А. Голуба. – Минск, 2003. – С. 143-150.
3. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы. – Минск, РУП «Институт льна», 2018. – 35 с.
4. Хамутовский, П. Р. Новые сорта льна-долгунца Могилевской опытной станции / П. Р. Хамутовский, Л. Н. Каргопольцев, Г. И. Тарануха // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №3. – С. 44-47.
5. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных растений картофеля, овощных, плодовых и ягодных, рапса озимого и ярового, сои, подсолнечника, льна-долгунца и льна масличного на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2021-2023 годы / ГУ «Гос. инсп. по испыт. и охране сортов раст.». – Минск, 2023. Т.2.

УДК 633.853.494:631.559:631[531.04+84+811.98]

УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН РАПСА ЯРОВОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА, ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Храмченко С. Ю.

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

Рапс в Беларуси по своему значению стал основной универсальной маслично-белковой культурой. Основными факторами в получении высоких урожаев рапса ярового является соблюдение оптимальных сроков сева, доз минеральных удобрений и средств защиты растений от вредителей, болезней и внесение регуляторов роста [1].

Исследования проводили в 2020-2022 гг. на опытных полях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в Смолевичском районе Минской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая связносупесчаная, подстилаемая с глубины более 100 см моренным суглинком. Содержание подвижных форм фосфора – 227-250 мг/кг, обменного калия – 341-395 мг/кг почвы, гумуса – 2,50-2,99 %, рН (KCL) – 5,6-6,0. Предшественник рапса ярового – яровые зерновые культуры. Учетная площадь делянки – 20 м², повторность 4-кратная. Норма высева – 1,7 млн. всхожих семян на гектар. Учет

урожайности проводили методом сплошного обмолота комбайном «Classic» поделаячно с пересчетом на 10 % влажность. Технология возделывания рапса ярового на маслосемена общепринятая для данной зоны [2]. Статистическую обработку данных осуществляли по методике полевого опыта Б. А. Доспехова (1985) [3]. В качестве объекта исследований высевался сорт рапса ярового Яровит. Целью исследований являлось выявление оптимальных сроков сева, доз азотных удобрений, сроков применения регуляторов роста и их влияние на урожайность культуры. Предметом исследования были регуляторы роста: Карамба Турбо, КС (0,7 л/га), Рэгги, ВРК (1,2 л/га), которые вносили в фазу 4-6 настоящих листьев культуры (ДК 14-16) или в фазу стеблевания рапса ярового (ДК 31-33), а также при двукратном их применении. Регуляторы роста изучали при трех уровнях азотного питания (N_{60} , N_{120} и N_{120+60}) на фоне $P_{60}K_{120}$ и при трех сроках сева рапса ярового: первый (ранний) – при прогревании почвы на +5 °С на глубину заделки семян, второй и третий – соответственно через 14 и 28 дней после первого. Азотные удобрения (N_{60} , N_{120}) вносили в предпосевную культивацию, а дозу азота N_{120+60} вносили дробно: 2/3 дозы (N_{120}) – в предпосевную культивацию и (N_{60}) – в подкормку в фазу стеблевания.

В результате проведения многофакторного опыта установлено, что наибольшая урожайность рапса ярового в среднем за 2020-2022 гг. была получена при раннем посеве на варианте Карамба Турбо (0,7 л/га) в фазу стеблевания на уровне N_{120+60} – 38,1 ц/га, N_{120} – 35,9 ц/га и на варианте Рэгги (1,2 л/га) в фазу 4-6 листьев (N_{120+60} – 37,4 ц/га и N_{120} – 35,5 ц/га) или стеблевания культуры (N_{120+60} – 37,4 ц/га и N_{120} – 35,6 ц/га). При втором сроке сева самая высокая урожайность (27,3 ц/га) сформировалась при применении Карамба Турбо (0,7 л/га) в фазу стеблевания и при внесении 60 кг/га азота, на вариантах Карамба Турбо (0,7 л/га) и Рэгги (1,2 л/га), обработанных в фазу стеблевания, и при N_{120} – 32,2 ц/га, а при внесении N_{120+60} на варианте Карамба Турбо (0,7 л/га) в фазу стеблевания – 33,6 ц/га. При третьем сроке сева максимальная урожайность маслосемян 27,1 ц/га культуры была получена на варианте Карамба Турбо (0,7 л/га) в фазу стеблевания при внесении 120 кг/га азота. Увеличение дозы азота до 180 кг/га не способствовало росту урожайности культуры на этом же варианте.

Таким образом, на формирование урожайности маслосемян рапса ярового в условиях дерново-подзолистых почв центральной части Беларуси наибольшее влияние оказывают сроки сева и уровень азотного питания. Выявлено, что только при ранневесеннем (апрельском) посеве и при уровне азотного питания N_{60} и N_{120} , без внесения регуляторов роста урожайность маслосемян достигала 26,3 и 31,8 ц/га и была выше (на

обоих уровнях азотного питания) на 8,3 ц/га, или на 46,1 и 35,3 % соответственно, по сравнению с поздним (майским) сроком сева. Установлена эффективность применения регуляторов роста Карамба Турбо (0,7 л/га) и Рэгги (1,2 л/га) при трех сроках сева и на всех изученных уровнях азотного питания (N_{60} ; N_{120} ; N_{120+60}). Показано, что внесение высоких доз азота N_{120+60} было целесообразно только при раннем сроке сева культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологические основы возделывания ярового рапса в Республике Беларусь / Я. Э. Пиллюк [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2018. – Прил. к № 1. – С. 33-37.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сборник отраслевых регламентов / Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; рук. Разраб.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск: Беларус. навука, 2012. – С. 380-396.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.491+631.526.321

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Чекалов И. А., Картавенкова Л. П.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
г. Витебск, Республика Беларусь

В последние три года значительно вырос интерес производства озимого ячменя и в Витебской области, посевные площади с 2,7 тыс. га в 2022 г. увеличились до 16,7 тыс. га в 2023 г., а под урожай в 2024 г. посеяно более 43 тыс. га.

Цель исследований – изучить сроки сева, нормы высева озимого ячменя в почвенно-климатических северо-востока Республики. Правильное решение этих задач, отработка элементов технологии возделывания озимого ячменя позволит повысить продуктивность гектара, снизить энергозатраты.

Для выполнения поставленной цели в РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства» в 2022-2023 гг. заложен опыт по схеме, представленной в таблице № 1.

Характеристика опытного участка: почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая моренным суглинком,

агрохимические показатели: рН – 6,29; гумус – 2,75; P₂O₅ – 236 мг/кг; K₂O – 217 мг/кг; медь – 2,40; цинк – 2,40; бор – 0,49 мг/кг почвы. Сорт озимого ячменя – Буслик. Предшествующая культура – озимый рапс.

Снежный покров в 2022 г. установился на 3 недели раньше обычных сроков (18 ноября 2022 г.). Большую часть зимовки температура почвы на глубине залегания узла кущения озимых зерновых культур составляла 0...–2 °С (норма –5...–7 °С). Такие условия зимовки вызывали расход накопленных питательных веществ, приводили к истощению озимого ячменя и создавались условия для развития грибных болезней. Перезимовка растений озимого ячменя в климатических условиях осени-зимы 2022-2023 гг. была не высокой (от 17,4 до 63,0 %), что и сказалось на урожайности озимого ячменя.

В мае-июне в Витебском районе сформировалось опасное агрометеорологическое явление – атмосферная и почвенная засуха, что не давало растениям поглощать минеральные удобрения из почвы и оказало значительное влияние на формирование урожая озимого ячменя.

Основными показателями, определившими урожайность озимого ячменя в условиях 2022-2023 гг., является количество продуктивных стеблей на 1 м² и масса зерна с одного колоса.

Таблица – Урожайность и структура урожая озимого ячменя

Срок сева	Норма высева, млн. шт./га	Урожайность при стандартной влажности, ц/га	Масса 1000 семян, г	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	Длина колоса, мм	Масса колоса, г
5.09	2,5	23,6	48,4	154	51	1,56
	3,0	24,0	52,2	145	51	1,62
	3,5	30,0	50,6	194	51	1,50
	4,0	21,5	50,1	165	44	1,29
15.09	2,5	12,0	50,6	88	45	1,41
	3,0	11,3	36,8	81	47	1,47
	3,5	19,3	57,1	133	50	1,44
	4,0	14,8	51,9	120	45	1,32
	4,5	20,6	50,6	176	42	1,22
25.09	5,0	13,5	46,3	129	39	1,10
	2,5	6,9	54,0	49	48	1,41
	3,0	7,5	56,6	53	45	1,37
	3,5	9,0	51,2	73	44	1,30
	4,0	9,0	54,2	57	49	1,50
	4,5	11,1	50,8	87	43	1,28
	5,0	12,9	49,5	114	38	1,11

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что оптимальными сроками сева озимого ячменя в Витебской области являются с 5-го по 15-го сентября, норма высева в начале оптимальных сроков сева должна составлять 3,0-3,5 млн. шт./га всхожих семян, в конце

оптимальных сроков – 3,5-4,5 млн. шт./га всхожих семян. При посеве после оптимальных сроков норму высева целесообразно увеличивать до 4,5-5,0 млн. шт./га

Анализируя данные структуры урожая, можно сделать следующий вывод – нормы высева от 2,5 до 3,5 млн. шт./га способствуют формированию более длинных колосьев с высокой массой 1000 семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бельтюков, Л. П. Применение удобрений, сроки и способы уборки озимого ячменя: монография / Л. П. Бельтюков, С. А. Чепец, Е. С. Чепец. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2015. – 183 с. (б. д.).
2. Никитин, Ю. А. Озимый ячмень. Интенсивная технология / Ю. А. Никитин, Б. П. Паршин. – М: Агропромиздат, 1980.

УДК 633.175

ЗАВИСИМОСТЬ ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ И ЛАБОРАТОРНОЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЧУМИЗЫ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОРАЩИВАНИЯ

Чирко Е. М., Гончаревич Т. В., Лукша И. Л.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Имеющиеся литературные данные по изучению особенностей прорастания однолетних трав (суданская трава, могар и чумиза) свидетельствуют, что пониженные температуры не препятствуют процессу набухания семян. Наиболее активное поглощение воды семенем происходит в течение первых 3-4 часов после увлажнения. В этот период семена впитывают от 20 до 80 % всей необходимой воды для их прорастания. В условиях пониженных температур, несмотря на крайне медленно идущие ростовые процессы, в набухшем семени возрастает активность ферментов и осуществляется превращение сложных запасных веществ в более простые формы. Однако при повышении температуры скорость поглощения воды семенем увеличивается [1].

Цель исследований – изучить влияние пониженных температур на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян чумизы.

Опыт закладывался в четырехкратной повторности по 50 семян в каждой повторности. Проращивание осуществлялось в темноте в термостате на фильтровальной бумаге в чашках Петри. Продолжительность проращивания – 8 дней. В варианте с постоянной температурой температура проращивания составляла 20 °С. В варианте с переменными температурами в первые 3 суток температура составляла 12 °С, далее на

протяжении последующих 3 суток температура была 15 °С, и в 7-8 сутки – 20 °С.

Как свидетельствуют данные графика, наиболее активное прорастание семян чумизы идет в первые 6 дней (рисунок).

Очевидно, что если проращивание осуществляется в более благоприятных условиях, то и темпы прорастания более высокие. При постоянной температуре уже на момент первого учета количество проросших семян составляло 77 %. Проросшие семена имели хорошо развитый корешок и проросток. В другом опыте, где первые трое суток температура проращивания была на уровне 12 °С, число проросших семян составило всего 39 % от общего количества. При этом некоторые семена имели только корешок. После повышения температуры проращивания до 15 °С скорость прорастания увеличилась и к моменту второго учета составила 76 %.

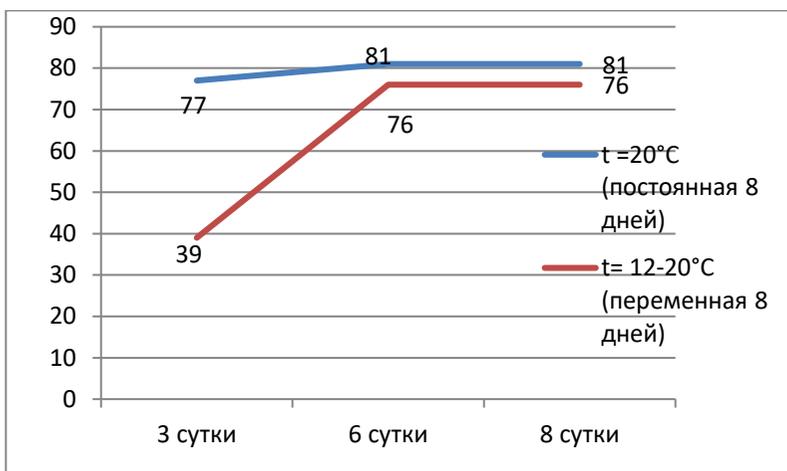


Рисунок – Динамика прорастания семян чумизы в зависимости от температуры проращивания, %

У проросших семян четко дифференцировалось наличие корешка и проростка. В опыте с постоянной температурой всхожесть на этот момент была на уровне 81 %. Эти величины оставались неизменными до окончания опыта, несмотря на то что в варианте с переменными температурами 7 и 8 сутки температура составляла 20 °С. В конечном итоге разница в лабораторной всхожести между вариантами составила 5 %.

Можно констатировать, что проращивание при переменных температурах дает более объективную картину о лабораторной всхожести

семян культуры, поскольку в большей степени приближено к условиям, складывающимся в поле на момент посева. В то же время для определения энергии прорастания, учет которой проводят на 4 сутки, температура проращивания должна быть не менее 20 °С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тютюнников, А. И. Однолетние кормовые травы / А. И. Тютюнников. – М. : Россельхозиздат, 1973. – 200 с.

УДК 631.811.1; 633.175

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ

Чирко Е. М., Гончаревич Т. В., Нестерчук Г. А.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Одним из важнейших факторов почвенного плодородия является жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Считается, что условия жизнедеятельности целлюлозоразлагающих организмов близки к оптимальным для произрастания полевых культур [1].

В современной агрономии существуют различные подходы определения биологической активности почвы. Наиболее простым и распространенным методом является определение целлюлозоразлагающей способности почвы методом аппликации. Данный метод позволяет выявить активность жизнедеятельности почвенной микрофлоры в различных почвенных горизонтах за определенный временной отрезок, а также дает возможность установить влияние внешних факторов на интенсивность протекания процессов разложения органического вещества.

Активность почвенной микрофлоры главным образом зависит от наличия органического вещества, влажности, температуры и уровня кислотности почвы. Микробиологическая активность почвы также существенно изменяется под влиянием минеральных удобрений. Внесение минеральных удобрений увеличивает биологическую активность почвы на 3-6 % по сравнению с неудобренным фоном [2].

Цель исследований – оценка интенсивности разложения целлюлозы в пахотном слое дерново-подзолистой супесчаной почвы при внесении мочевины и сульфата аммония.

Целлюлозоразлагающую способность почвы определяли аппликационным методом по степени распада льняного полотна [3]. Исследования проводились в 2022 и 2023 гг. Агрохимические и гидротермические условия в годы исследований приведены в таблице 1. В качестве объекта

исследований служили посевы чумизы на зерно, где азотные удобрения вносились в виде карбамида и сульфата аммония. Азотные удобрения (60 кг/га д. в.) вносились в один прием под предпосевную культивацию. Стекланные пластины с льняной тканью закапывались на глубину 20 см после появления всходов на 90 дней на каждом из двух азотных фонов в 4-кратной повторности.

Таблица 1 – Агрохимические и гидротермические условия проведения опыта

Показатели	2022 г.	2023 г.
pH, ед.	6,32	5,24
P ₂ O ₅ (по Кирсанову), мг/кг	279	284
K ₂ O (по Кирсанову), мг/кг	246	227
гумус (по Тюрину), %	2,44	2,09
Сумма активных температур за вегетационный период, °С	1930	1901
Сумма осадков за вегетационный период, мм	203	198

В наших исследованиях азотные удобрения применялись в аммонийной и амидной форме. Установлено, что форма азота оказывает влияние на микробиологическую активность почвы (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние азотных удобрений на интенсивность разложения целлюлозы (льняного полотна), %

Слои почвы, см	Карбамид, 60 кг/га д. в.			Сульфат аммония, 60 кг/га д. в.		
	2022 г.	2023 г.	ср.	2022 г.	2023 г.	ср.
0-10	71,4	64,2	67,8	64,5	50,8	57,7
10-20	44,3	47,1	45,7	31,8	39,1	35,5

В среднем за два года исследований на фоне применения амидной формы азота разложение целлюлозы в слое 0-10 см составило 67,8 %, что на 10,1 % выше, чем при внесении сульфата аммония. На глубине 10-20 см интенсивность разложения льняного полотна была слабее, но тенденция сохранялась: 45,7 % при использовании карбамида и 35,5 % на фоне сульфата аммония.

Жизнедеятельность почвенной микрофлоры в значительной мере зависит от содержания органического вещества в почве и от уровня кислотности. Чем больше содержание гумуса и pH среды ближе к нейтральному показателю, тем активнее протекают все микробиологические процессы. Установлено, что более благоприятные условия для деятельности микрофлоры складывались в 2022 г. По сравнению с 2023 г на фоне внесения карбамида в слое 0-10 см интенсивность разложения льняного полотна была выше на 2,2 %, при использовании сульфата аммония – на 3,2 %.

Таким образом, более благоприятные условия для деятельности почвенной микрофлоры складываются при использовании азотных

удобрений амидной формы. Кроме этого, целлюлозоразлагающая активность зависит от запасов органического вещества в почве и уровня рН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общия, Е. Н. Целлюлозоразлагающая активность почвы в условиях склоновых земель ландшафтов как один из элементов биологической активности почвы / Е. Н. Общия, А. И. Хрипунов // Сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 2 (12). – С. 25-28.
2. Новиков, В. М. Влияние агротехнологических приемов и погодных условий на биологическую активность темно-серой лесной почвы при возделывании зернобобовых и крупяных культур / В. М. Новиков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 4 (20). – С. 116-120.
3. Мишустин, Е. Н. Аппликационные методы в почвенной микробиологии / Е. Н. Мишустин, И. С. Востров // Микробиологические и биохимические исследования почв: сб. науч. статей. – Киев, 1971. – 110 с.

УДК 633.15:632.782(476)

ПОВРЕЖДЕННОСТЬ КУКУРУЗЫ *OSTRINIA NUBILALIS* HBN. В БЕЛАРУСИ

Чичина А. С., Бойко С. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Обладая возможностью возделывания в разных агроклиматических зонах Беларуси, кукуруза (*Zea mays* L.) стала одной из самых ценных кормовых культур. На данный момент посевные площади занимают до 1,15 млн. га (260 тыс. га на зерно, 884 тыс. га на зеленую массу).

Стеблевой кукурузный мотылек (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) возглавляет нишу вредоносных объектов в посевах кукурузы, потери урожая при питании гусениц составляют 25,0-40,0 %. Гидротермические условия, отсутствие должных агротехнических мероприятий после уборки, а также бессменное возделывание культуры способствуют накоплению данного объекта и полному развитию одного поколения в год. В зависимости от агроклиматической зоны окукливание проходит в I-III декадах июня, вылет имаго и откладка яиц – в III декаде июня - II декаде июля [1]. Самка может откладывать 100-400 яиц. Гусеницы 1-2 возраста питаются листьями и метелками. Наибольший ущерб урожаю наносят гусеницы 3-4 возраста, повреждая стебли, початки и его ножки. Достигнув 5 возраста, гусеницы остаются зимовать в растительных остатках.

Целью исследований являлось уточнить степень поврежденности растений кукурузы в разных зонах республики, а также выделить наиболее часто встречаемый тип повреждения и определить зимующий запас гусениц.

За период исследований (2021-2023 гг.) установлено, что поврежденность растений кукурузы фитофагом составила в 2021 г. 22,0-35,0 % (Брестская, Гродненская, Гомельская), при высокой численности гусениц показатель достигал 47,6 % [1], в 2022 г. – 15,0-35,0 % (Гомельская), 24,6-32,8 (Гродненская), 32,0-36,0 (Брестская), 18,0-28,0 % (Минская). В отдельных районах Гродненской и Минской областей в очагах высокой плотности вредного объекта повреждено 80,0-97,0 и 50,0-75,0 % растений соответственно [2]. В условиях 2023 г. при обследовании производственных посевов в южной агроклиматической зоне в стадии молочно-восковой спелости было повреждено растений 19,0-28,0 % (Гомельская область), 46,0-76,0 (Брестская), 40,0-73,0 % (Минская область).

В результате маршрутных обследований по республике отмечены основные типы повреждения кукурузы *Ostrinia nubilalis* Hbn. и их процент относительно общей поврежденности. Средний показатель растений с типом повреждения слом метелки достигал 10,9-15,3 %; слом стебля выше початка – 19,2-32,3; ниже початка – 7,7-52,1; внедрение в початок – 5,0-17,8 %.

В 2022 г. в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» перед уборкой в стадии полной спелости процент поврежденных растений в зависимости от срока посева достигал 18,0 (03.06.) и 72,0 % (25.05.), в 2023 г. – 73,0 %. Проведя отбор 50 поврежденных растений в два этапа, установлена их заселенность гусеницами фитофага перед зимовкой (таблица).

Таблица – Заселенность растений (%) кукурузы гусеницами стеблевого кукурузного мотылька в зависимости от слома стебля, % (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», 2022-2023 гг.)

Тип повреждения	Дата отбора			
	2022 г.		2023 г.	
	05.10.	02.11.	05.10.	03.11.
Слом стебля выше початка	14,0	38,0	20,0	10,0
Слом стебля ниже початка	30,0	40,0	26,0	27,0

При осмотре проб установлено, что основная численность зимующего запаса гусениц вредителя обнаружена в растениях с типом повреждения слом стебля ниже початка (27,0-40,0 %).

Средняя высота нахождения гусениц в 2022 г. составила 14,6-58,4 см, в 2023 г. – 20,5-43,3 см. Все гусеницы, обнаруженные в стеблях, достигали 5 возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быковская, А. В. Стеблевой кукурузный мотылек – опасный вредитель кукурузы, сорго и проса / А. В. Быковская, С. В. Бойко, Н. А. Лужинская // Наше сельское хозяйство. – 2021. – № 12. – С. 19-29.

2. Бойко, С. В. Мониторинг и оценка поврежденности кукурузы *Ostrinia nubilalis* Hbn. / С. В. Бойко, А. С. Чичина // Зоологические чтения: сб. науч. ст., посвящ. 125-лет. д-ра биол. наук И. Н. Сержанина / ГрГУ им. Янки Купалы; редкол.: О. В. Янцуревич (гл. ред.), А. В. Рыжая. – Гродно, 2023. – С. 45-47.

УДК 633.521:631.527

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ФОНЕ НРК ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА СОИ

Ширко П. А., Кукшинов П. Г., Рыжков С. Н.

РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси»

аг. Дашковка, Могилевский район, Республика Беларусь

В последнее время определенный интерес со стороны сельхозпроизводителей проявляется к сое как наиболее ценной белково-масличной культуре и достаточно новой для Республики Беларусь в части изучения приемов ее выращивания.

Особенности химического состава зерна сои делают возделывание этой культуры весьма перспективным направлением для использования в кормовых, пищевых и технических целях [1].

Существенным фактором при возделывании сои является обеспечение растений необходимыми питательными веществами.

Регулировать эти процессы позволяет внесение не только минеральных удобрений, но и использование микроудобрений при некорневом питании [2].

В связи с этим нами в течение 2021-2023 гг. были заложены полевые опыты по изучению эффективности применения регулятора роста растений и микроудобрений и влияния их на продуктивность и качество зерна сои в условиях восточной части Беларуси при рядовом (15 см) и широкорядном (45 см) способе посева.

Закладка полевого опыта, фенологические наблюдения, химический анализ почвы и растений осуществлялись по общепринятым методикам. Площадь учетной делянки – 25 м², повторность четырехкратная.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабо оподзоленная, рыхлосупесчаная, подстилаемая с глубины 1,0 метра моренным суглинком, характеризовалась близко к нейтральной реакцией почвенной среды рН_{KCl} (5,72-5,86), средним содержанием подвижных форм фосфора (235-248 мг/кг) и обменного калия (247-254 мг/кг), невысоким содержанием гумуса (1,68-1,72 %). Содержание бора (0,65-0,74 мг/кг) и

цинка (0,36-0,44 мг/кг) соответствовало средней степени обеспеченности пахотного слоя [3].

Погодные условия в период проведения исследований отличались от средних многолетних значений и характеризовались неоднородным температурным режимом с дефицитом осадков в отдельные периоды вегетации растений.

Минеральные удобрения в дозе ($N_{30}P_{60}K_{90}$) вносили: осенью под вспашку в форме суперфосфата (9 % N, 30 % P_2O_5) и хлористого калия (60 % K_2O). Весной под предпосевную культивацию – мочевины (46 % N).

В качестве регулятора роста растений при проведении исследований использовали препарат белорусского производства Экосил, ВЭ – природный комплекс тритерпеновых кислот и экстракта хвои сибирской.

Из микроудобрений применяли МикроСтим-Молибден, Бор, который представляет собой водорастворимые концентраты, приготовленные на основе хелатов, металлоэлементов в органоминеральной форме.

Что касается способов применения микроудобрений, то наиболее распространенным являются некорневые подкормки, при которых питательные элементы можно внести ко времени наибольшей потребности растений в них, в дозах несколько раз меньших, чем при внесении в почву [4].

Обработка почвы состояла из зяблевой вспашки, ранневесенней культивации для закрытия влаги на глубину 5-7 см и предпосевной культивации на глубину 8-10 см с последующей обработкой АКШ-3,6.

Объектом исследований являлся сорт сои белорусской селекции Припять.

Посев во все годы исследований проведен в первой декаде мая комбинированным агрегатом AMAZONE АД 3000 рядовым и широко-рядным способом. Глубина заделки семян – 4 см. Норма высева – 1,0 млн. всхожих семян на один гектар при рядовом и 0,65 млн. шт. при широкорядном посеве.

Химическая прополка посевов сои в опыте проведена до всходов культуры, при появлении семядольных листьев сорняков – препаратом Гезагард, КС из расчета 3,0 л/га. В фазу 5-7 листьев против злаковых сорняков внесен препарат Миура, КЭ в дозе 0,8 л/га. В фазу созревания посевы обработали препаратом Спрут в дозе 2,0 л/га.

Уборка урожая проведена комбайном «SAMPO-2010» поделочно с отбором снопов для определения структуры урожайности.

Зерно с каждой делянки взвешивалось отдельно с последующим пересчетом на 14 % влажность и 100 % чистоту.

Химический состав зерна сои определяли в лаборатории кафедры «Технология хлебопродуктов» УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» по соответствующим ГОСТам, общепринятым в пищевой промышленности.

В результате проведенных исследований выявлены закономерности положительного влияния регулятора роста Экосил и микроудобрений МикроСтим-Молибден, Бор при некорневых подкормках на фоне $N_{30}P_{60}K_{90}$ на рост и развитие растений, урожайность зерна сои сорта Припять при рядовом и широкорядном способе посева.

Определено воздействие изучаемых факторов на высоту растений и высоту прикрепления нижнего боба как важнейшему показателю технологичности и морфологическому признаку этой культуры.

Некорневая совместная обработка растений сои Экосил 0,1 л/га и МикроСтим-Молибден, Бор дозе 2,0 л/га в фазу полных всходов с повторной обработкой в фазу бутонизации наиболее значимое влияние оказывали на рост растений. Наиболее высокие растения сформировались при рядовом посеве – 83,0 см, при широкорядном – 72,1 см, что на 10,9 и 8,7 см соответственно выше контрольного варианта. Самое высокое прикрепление нижнего боба отмечено при рядовом посеве, где данный показатель находился на высоте растения 11,1 см от поверхности почвы, что на 1,2 см превышает показатель по сравнению с широкорядным способом посева.

Увеличение ширины междурядий до 45 см в данном варианте опыта способствовало образованию максимального количества бобов (39,0 шт.) и выхода плодов с одного растения (72,0 шт.). При рядовом посеве эти показатели были несколько ниже.

Результаты проведенных исследований показывают, что совместное применение регулятора роста Экосил и микроудобрения МикроСтим-Молибден, Бор на фоне $N_{30}P_{60}R_{90}$ в разные периоды вегетации оказывало положительное влияние на формирование урожайности зерна сои и его качество по сравнению с контрольным вариантом как при рядовом, так и при широкорядном посеве.

Наиболее продуктивным оно было в обоих случаях при применении их в фазу полных всходов с повторной обработкой в фазу бутонизации.

Так, в среднем за три года исследований совместное применение Экосила в дозе 0,1 л/га с микроудобрением МикроСтим Молибден, Бор в дозе 2 л/га в фазу полных всходов с повторной обработкой посевов сои в фазу бутонизации позволило сформировать урожайность зерна 19,2 ц/га при рядовом способе посева и 19,5 ц/га при широкорядном. Разовое внесение регулятора роста и микроудобрения в фазу полных

всходов и фазу бутонизации, уменьшение дозы микроудобрения до одного литра приводило к снижению урожайности.

В конечном итоге, экономическим анализом установлено, что применение регулятора роста растений Экосил в дозе 0,1 л/га с микроудобрением МикроСтим-Молибден, Бор в дозе 2 л/га по вегетирующим растениям сои в фазу полных всходов и дополнительной обработкой в фазу бутонизации на фоне основного минерального удобрения, вносимого в дозе $N_{30}P_{60}K_{90}$, экономически выгодно как при рядовом, так и широко-рядном посеве, где уровень рентабельности составил 92 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко, Д. В. Голоенко, В. Е. Розенцвейг. – Мн.: Тэхналогія, 2004. – 173 с.
2. Мухина, М. Т. Влияние регуляторов роста растений комплексного действия на фоне азотно-фосфорных удобрений на урожайность и качество сои в условиях Краснодарского края: автореф. Дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.04 - Агрохимия / М. Т. Мухина. – Москва, 2017. – 35 с.
3. Агрохимические регламенты для повышения плодородия почв и эффективного использования удобрений / В. В. Лапа; учеб. пособие. – Горки: Белорусская сельскохозяйственная академия, 2002. – 48 с.
4. Рак, М. В. Применение микроудобрений Микростим в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М. В. Рак, С. А. Титова // Повышение плодородия почв и применение удобрений: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 14 февраля 2019 г. / Институт почвоведения и агрохимии; редкол.: В. В. Лапа [и др.]. – Минск; ИВЦ Минфина, 2019. – С. 86-87.

УДК 633.63:632.51:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ CONVISO SMART В КОНТРОЛЕ ПАДАЛИЦЫ РАПСА КЛАССИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Шкраба Е. А.

РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле»
г. Несвиж, Республика Беларусь

В посевах сахарной свеклы падалица рапса считается не новой проблемой, но при этом не теряет своей актуальности для свекловодческих хозяйств Беларуси. По результатам последних маршрутных обследований посевов сахарной свеклы в республике при засоренности культуры к середине вегетации на уровне 6,8 шт./м² доля, занимаемая падалицей рапса, составляла 14,7 % (1,0 шт./м²) [2].

Вредоносность падалицы в посевах свеклы заключается, прежде всего, в ее поведении как раннего ярового сорняка. Семена рапса, находящиеся в почве, прорастают при температуре 2–4 °С, а период всходов составляет 5–6 суток. Поэтому к моменту первой гербицидной

обработки в посевах свеклы растения достаточно развиты, часто приобретают фазовую устойчивость, что является основным фактором недостаточной эффективности гербицидов против сорняка [1].

Система CONVISO® SMART в Республике Беларусь изучалась, в основном, в качестве эффективного приема контроля дикой свеклы. Нами была поставлена цель изучить ее эффективность в отношении падалицы рапса.

Исследования по данному направлению проводились в 2019-2020 гг. на базе РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле».

Таблица 1 – Схема опыта

№	1-я	2-я	3-я	4-я
1	контроль (без прополки)			
2 (эталон)	Бицепс Гарант 1,0 л/га + Пилот 1,5 л/га	Бицепс Гарант 1,0 л/га + Пилот 1,5 л/га	Бицепс Гарант 1,0 л/га + Пилот 1,5 л/га	Миура 1,0 л/га + Лонтрел
	1-я		2-я	
3	Конвизо 0,5 л/га + Мерио 1,0 л/га		Конвизо 0,9 л/га + Мерио 1,0 л/га	
4	Конвизо 0,6 л/га + Мерио 1,0 л/га		Конвизо 0,8 л/га + Мерио 1,0 л/га	
5	Конвизо 0,7 л/га + Мерио 1,0 л/га		Конвизо 0,7 л/га + Мерио 1,0 л/га	
6	Конвизо 0,8 л/га + Мерио 1,0 л/га		Конвизо 0,6 л/га + Мерио 1,0 л/га	
7	Конвизо 0,9 л/га + Мерио 1,0 л/га		Конвизо 0,5 л/га + Мерио 1,0 л/га	

Результаты двухлетних исследований подтвердили высокую эффективность гербицида Конвизо 1, МД против основного спектра сорняков в посевах сахарной свеклы, в опыте гибель сорняков составила 96,4-97,6 %. Гербицид Конвизо 1, МД обеспечил 100 % гибель падалицы рапса во всех вариантах опыта, в то время как эффективность баковой смеси Бицепс Гарант, КЭ и Пилот, ВСК оказалась на уровне 89,0 % (таблица 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность гербицида Конвизо 1, МД против падалицы рапса классической селекции (учет на 30-е сутки), среднее за 2019-2020 гг.

№	Просо куриное	Дрема белая	Горец вьюнковый	Марь белая	Ромашка непечулая	Пикульник обыкновенный	Щирца запрокинутая	Ярутка полевая	Фиалка полевая	Пастушья сумка	Рапс	Подмаренник	Вероника персидская	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Засоренность, шт./м ²														
вегетативная масса сорных растений, г/м ²														
1	1,3 13,0	4,3 56,5	11,0 141,5	58,7 3694,8	1,3 58,6	1,0 26,9	1,7 53,4	2,7 15,5	1,7 14,8	1,9 12,0	7,3 592,5	0,2 6,0	1,6 22,6	94,7 4708,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Гибель сорных растений, % к контролю														
снижение вегетативной массы сорных растений, % к контролю														
2	53,8 38,5	64,5 61,5	85,9 89,0	98,3 98,6	57,7 87,8	100,0 100,0	95,6 89,7	100,0 100,0	41,2 59,3	100,0 100,0	89,0 90,4	100,0 100,0	100,0 100,0	92,5 96,3
3	92,3 92,3	59,9 61,2	99,1 98,9	98,6 99,5	100,0 100,0	59,4 63,5	96,4 98,9							
4	100,0 100,0	66,9 62,8	100,0 100,0	99,1 99,4	100,0 100,0	62,5 63,5	97,3 98,9							
5	92,3 92,3	67,4 65,0	100,0 100,0	99,2 99,4	100,0 100,0	60,9 61,3	97,3 98,9							
6	92,3 90,0	73,3 69,9	100,0 100,0	98,9 99,3	100,0 100,0	59,4 65,1	97,3 98,9							
7	100,0 100,0	75,6 69,6	99,1 97,9	99,1 99,4	100,0 100,0	60,9 70,2	97,6 98,9							

Варианты с применением гербицида Конвизо 1, МД по урожайности, сахаристости и выходу сахара не имели существенных отличий между собой, однако относительно эталона получена достоверная прибавка урожайности и выхода сахара с гектара 10,9-12,4 т/га и 1,6-1,9 т/га соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Продуктивность и технологические качества корнеплодов сахарной свеклы в опыте, 2019-2020 гг.

Вариант	Урожайность, т/га			Средние показатели за 2 года				
				Сахаристость, %	Содержание, моль/кг			Сбор очищенного сахара, т/га
	2019	2020	среднее		калий	натрий	альфа-азот	
1	5,9	1,6	3,8	16,4	57,2	4,4	45,8	0,5
2	53,9	36,0	45,0	16,7	59,3	4,6	51,0	6,1
3	64,3	49,1	56,7	16,9	61,8	4,8	47,9	7,9
4	62,9	49,6	56,3	17,2	56,4	4,2	48,1	8,0
5	63,4	51,3	57,4	17,0	58,6	4,2	50,5	8,0
6	62,4	49,4	55,9	16,9	59,3	4,5	50,4	7,7
7	62,5	50,7	56,6	17,1	54,9	4,1	48,3	8,0
НСР ₀₅	4,9	2,8	4,0	0,5	-	-	-	0,6

Таким образом, применение гербицида Конвизо 1, МД является эффективным приемом в контроле падалицы рапса классической селекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барановский, А. М. Выращивание сахарной свеклы в Республике Беларусь по инновационной технологии CONVISO SMART / А. М. Барановский, С. Н. Гайтюкевич, Н. А. Лукьянюк // Сахар. – 2019. – № 8. – С. 10-14.

2. Лукьянюк, Н. А. Особенности формирования сорного ценоза в посевах сахарной свеклы Республики Беларусь / Н. А. Лукьянюк // Защита растений: сборник научных трудов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений». – Минск: Колорград, 2020. – Вып. 44. – С. 35-43.

УДК 631.3 (075.8)

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЯНЫХ ТРАВСТОЕВ ПУТЕМ ПОДСЕВА ТРАВ

Эбертс А. А., Бычек П. Н., Филиппов А. И., Цыбульский Г. С.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Сеяные травостой и естественные луга являются источником грубых кормов, которые доминируют в кормовом рационе КРС. С течением времени продуктивность сеяных травостоев падает. Темпы снижения продуктивности зависят от способов обработки травостоев, соблюдения технологических регламентов его использования и видов высеванных трав. С течением времени урожайность травостоя снижается и плотную приближается к уровню целинных земель, уже через несколько лет использования наблюдается резкое снижение урожайности [1]. Выходом может стать улучшение травостоев – проведение комплекса мероприятий по обновлению травяного покрова.

Поверхностное улучшение лугов и пастбищ предусматривает внесение удобрений и подсев трав, чем достигается улучшение видового состава лугопастбищных угодий. Естественная растительность при этом сохраняется полностью или частично, но повышается ее урожайность и кормовые качества.

Успех подсева семян трав, независимо от типа использованной машины, зависит от способности проростков укорениться в условиях конкуренции со старой дерниной за свет, питательные вещества и влагу.

После появления всходов и использования ими имевшихся в семенах ресурсов, синтез углеводов зависит от достаточного обеспечения светом. В случае слишком глубокой заделки семян снижается эффективность укоренения всходов.

Ввиду сильной конкуренции с имеющимся травостоем в отношении света необходимо принять меры для обеспечения всходам наилучших условий для выживания: обрабатываемая под подсев полоса должна иметь четко выраженные границы, корневые системы имеющегося травостоя должны максимально уничтожаться. Время подсева следует выбирать так, чтобы оно не совпадало с периодом максимального

роста растений существующего травостоя и обеспечивало подходящие условия для прорастания и начального роста подсеваемых трав.

Проведенный анализ литературных источников показал, что в настоящее время используются комбинированные машины для полосного подсева семян трав [2]. К недостаткам таких машин можно отнести низкую производительность, высокую энергоемкость, относительно невысокую всхожесть семян, высеянных полосами, что объясняется отсутствием системных исследований по оптимизации конструктивно-режимных параметров машин для подсева трав в дернину.

В наших предыдущих исследованиях получены теоретические обоснования конструкции каткового сошника, выведена формула для определения глубины его хода в зависимости от диаметра, ширины, его массы и твердости почвы [3, 4].

Приведены теоретические предпосылки и конструкторские предложения по обоснованию трех принципиально новых машин по полосному посеву семян трав в дернину:

- машина, работающая с присыпкой семян в бороздах мульчирующим составом;

- машина на базе клинчатых колес кольчато-зубчатого катка ККН-2,8, фрезерного культиватора РФ-4 и посевных секций агрегата АПП-4;

- электрифицированная машина, имеющая рабочие органы в виде вертикальной фрезы (привод рабочих органов осуществляется электродвигателем, с питанием от электрогенератора с приводом от ВОМ трактора).

Электрифицированная машина имеет некоторые существенные преимущества: возможность плавного и бесступенчатого регулирования частоты вращения рабочих органов в зависимости от различных параметров (скорость движения МТА, гранулометрический состав почвы и др.).

По результатам исследований обоснованы параметры и создан опытный образец машины для полосного подсева семян трав, обеспечивающий качественное выполнение технологического процесса поверхностного улучшения имеющегося травостоя [5].

Новизна примененных технических решений подтверждается пятью патентами на изобретение и пятью патентами на полезную модель Республики Беларусь.

По результатам проведенных исследований получены патенты Республики Беларусь на полезные модели: № 8451, 2012 г. – «Посевная секция»; № 8152, 2012 г. – «Машина для полосного 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. Азаренко, В. В. О снижении затрат ресурсов при улучшении лугопастбищных угодий / В. В. Азаренко // Техника в сельском хозяйстве. – Минск, 2000. – № 6. – С. 6-7.
2. Эбертс, А. А. К обоснованию необходимости модернизации машины для полосного подсева трав в дернину / А. А. Эбертс, Э. В. Заяц // Материалы XIII МНПК «Современные технологии СПК», Т.1 – Гродно, 2010. – С. 229-231.
3. Оценка глубины заделки семян трав при их подсева в дернину / А. А. Эбертс [и др.] // Современные технологии СХП. Материалы XV МНПК. Ч. 1. – Гродно, 2011. – С. 29-31.
4. Эбертс, А. А. Машина для полосного подсева трав в дернину / А. А. Эбертс, С. Н. Ладутько, Э. В. Заяц // Современные технологии СХП. Материалы XV МНПК. Ч. 1. – Гродно, 2011. – С. 57-59.
5. Электрифицированная почвообрабатывающе-посевная машина / 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. 284-288.

УДК 638.132:632.954

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА ЭГИДА В ПОСЕВАХ ФАЦЕЛИИ ПИЖМОЛИСТНОЙ

Якимович Е. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь

Возделывание медоносных культур можно совмещать не только с получением товарного меда, но и семян, которые после доработки их до соответствующих стандартов можно реализовывать. Фацелия пижмолистная (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) относится к данной группе, поскольку ее семена востребованы на рынке по высокой цене.

Выращивание фацелии на семена всегда имеет большую проблему с засоренностью, поскольку в годы с холодной весной при раннем посеве фацелия может погибать из-за высокой засоренности [1], а в семенном ворохе семена фацелии трудноотделимы от мелких семян различных сорных растений [2].

При невысокой исходной засоренности медоносная культура довольно конкурентоспособна (снижение надземной массы культуры в

пределах 10 %, урожая семян – 6 %), при высокой численности сорняков потери урожая семян фацелии могут достигать 40-74 %. Исследования показали, что удаление сорных растений на участках с высокой исходной засоренностью в посевах фацелии должно быть проведено в течение 20-30 дней после ее посева [3].

Химическая защита фацелии в настоящее время достаточно сложна, поскольку гербициды, которые включены в «Главный государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь», можно применять только против видов горца, осота, трехреберника непахучего (Лонтрел 300, ВР (0,3 л/га)) или однолетних и многолетних злаковых сорняков (Миура, КЭ (0,4-1,0 л/га)) [3]. Достаточно актуальным является вопрос об уничтожении однолетних сорных растений (мари белой, падалицы рапса, сурепицы, пастушьей сумки и др. сорных видов).

Цель работы – регистрационные исследования по изучению эффективности довходного применения гербицида Эгида, КС (мезотрион, 480 г/л) в семеноводческих посевах фацелии пажитколистной.

Исследования проводились в полевом опыте РУП «Институт защиты растений» (аг. Атолино, Минский район). Площадь делянки – 10,8 м², повторность четырехкратная. Ширина междурядий – 15 см. Срок сева – 21.04.2023. Гербицид вносили до появления всходов культуры (23.04.2023 г.) ранцевым опрыскивателем Jacto. Уборка семян проводилась 03.08.2023 г. малогабаритным комбайном.

Через месяц после обработки при общей численности сорных растений в варианте без применения гербицида 154,0 шт./м² численность мари белой составляла 139, звездчатки средней – 7,0, пикульника обыкновенного – 5, горца вьюнкового – 3 шт./м². Эффективность гербицида Эгида, СК в норме 0,2 л/га составила против мари белой 71,2 %, звездчатки средней – 71,4 %, пикульника обыкновенного – 80,0 %, горца вьюнкового – 66,7 %; в норме 0,3 л/га эффективность увеличилась по мари белой до 82,0 %, звездчатке средней – 85,7 %, пикульнику обыкновенному – 80,0 %, горцу вьюнковому – 83,3 %. Общая эффективность при внесении гербицида составила 71,4 и 82,1 %.

Полное отсутствие осадков в конце мая и июне негативно отразилось на численности сорных растений, которые стали терять тургор и высыхать. Ко второму учету в посевах сохранились растения только мари белой. При численности в контроле мари белой 61,0 шт./м² с массой в 53,2 г/м² при внесении Эгиды, СК в норме 0,2 л/га эффективность снижения ее количества составила 75,4 %, массы – 81,2 %, в норме 0,3 л/га – 83,6 и 85,0 % соответственно.

В варианте без обработки урожай семян фацелии пижмолистной составил 7,0 ц/га, при применении гербицида в норме 0,2 л/га – 8,5 ц/га, 0,3 л/га – 8,7 ц/га. Сохраненный урожай составил 1,5-1,7 кг/га.

На основании положительных результатов полевого опыта гербицид Эгида, СК (мезотрион, 480 г/л) был включен в «Государственный реестр средств защиты растений...» для применения на семенных посевах фацелии пижмолистной в норме 0,2-0,3 л/га при внесении препарата до всходов культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клименкова, Е. Т. Медоносы и медосбор / Е. Т. Клименкова, Л. Г. Кушнер, А. И. Бачило. – Минск: Ураджай, 1980. – 280 с.
2. Рибалко, Я. Фацелия – медонос, сидерат та кормова культура / Я. Рибалко // Пропозиція. – 2005. – №8/9. – С. 40-41.
3. Якимович, Е. А. Защита лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений от сорной растительности: монография / Е. А. Якимович; РУП «Институт защиты растений». – Минск: Колорад, 2018. – 272 с.

УДК 634.10:634.1.03

КАЧЕСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ – ЗАЛОГ ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Ярмолич С. А., Якимович О. А.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Апробация является важным звеном в выращивании чистосортного посадочного материала. Качественный посадочный материал определяет тип будущих насаждений, срок вступления в плодоношение, урожайность и период эксплуатации, устойчивость насаждений к неблагоприятным воздействиям среды. С появлением новых конструкций промышленных садов и реконструкций существующих требуется своевременная поставка большого количества высококачественных плодовых саженцев. Производство саженцев в существующих питомниках значительно отстает от резко возросших потребностей сельскохозяйственных предприятий, фермерских и личных подсобных хозяйств. Поэтому разработка и внедрение усовершенствованных методических приемов апробации посадочного материала семечковых культур будет способствовать переходу на качественно более высокий уровень организации и планирования производства посадочного материала и рационального использования земельных ресурсов.

Методология и методы исследований основаны на системном подходе и общепризнанных апробированных методиках, применяемых в научных исследованиях с плодовыми культурами [1-3].

Объектом исследований являлись саженцы 87 сортов семечковых культур, в т. ч. 60 яблони и 27 груши, выращенных в питомнике РУП «Институт плодоводства».

Цель исследований – выделить и описать основные апробационные признаки саженцев районированных и находящихся в ГСИ сортов семечковых культур, определить оптимальные сроки апробации, обеспечивающие помологический контроль на всех этапах производства саженцев.

В результате проведенных исследований определены основные характерные апробационные признаки для каждого сорта семечковых культур. Проведено описание саженцев 60 сортов яблони по 31 апробационному признаку: побег (толщина, длина междоузлий, окраска освещенной стороны, опушение в верхней части, количество чечевичек, величина, форма чечевичек), лист (положение относительно побега, величина, форма, интенсивность зеленой окраски, зазубренность края, опушение, сложенность, гофрированность, скрученность, изогнутость, волнистость края, основание, кончик), черешок (длина, толщина, степень антоциановой окраски основания, опушенность), прилистники (количество, величина, форма), почки (величина, форма, прижатость, опушение). Описание саженцев 27 сортов груши провели по 29 признакам: признак дерева (интенсивность ветвления), побега (характер роста, толщина, длина междоузлия, опушение, окраска на солнечной стороне, окраска верхушки, чечевички (количество, величина, форма), вегетативной почки (величина, форма верхушки, положение), листовой пластинки (количество в узле, форма, положение, поверхность, опушение, величина, форма основания, длина кончика, зазубренность края, величина зубчиков, изгиб продольной оси), черешка (длина, толщина, опушение, прилистники (количество и величина)). Проведенное морфологическое описание саженцев районированных сортов яблони и груши позволило установить, что только четкое распределение сортов по таким основным характерным признакам, как побег, лист, черешок, прилистники, почки, может быть использовано при апробации сортов в питомнике.

Установлены оптимальные календарные сроки для проведения апробации саженцев по морфологическим признакам в питомнике для саженцев яблони и груши: конец августа – начало сентября.

Таким образом, достигнут новый уровень работ в сортовой идентификации, включающий основные апробационные морфологические отличительные признаки для каждого из сортов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апробация маточных насаждений и посадочного материала плодовых, ягодных культур и клоновых подвоев: научно-методическое пособие / В. А. Самусь [и др.]; под ред. Н. А. Шмыглевской. – Минск, 2000. – 95 с.
2. Методика проведения испытания сортов на отличимость, однородность и стабильность: [плодовые и ягодные культуры] / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Республики Беларусь, Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений; [отв. ред. В. А. Бейня]. – Минск: [б.и.], 2015 – 246 с.
3. 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 плодородства. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 249 с.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Антонюк А. С., Терлецкая Н. Ф., Гапонюк А. Н. ВЛИЯНИЕ ОБЕЗВОЖЕННОГО СБРОЖЕННОГО ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ	3
Аутко А. А., Тарада Н. И., Бейтюк С. Н., Дорошкевич Е. И. ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА ЛЮМАКС НА ФОТОСИНТЕЗ, РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ	5
Бабич Б. И., Макаро В. М., Гавриков С. В. ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ АГРОЦЕНОЗА НА КОНКУРЕНТНУЮ СПОСОБНОСТЬ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР	7
Балыш А. И., Равбис О. О., Еременко П. С. ВЫРАЩИВАНИЕ ПЕРВОГО КЛУБНЕВОГО ПОКОЛЕНИЯ И ОРИГИНАЛЬНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	9
Балыш А. И., Равбис О. О., Еременко П. С. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	12
Бартош А. В., Бойко С. В., Немкевич М. Г. ЭНТОМОФАУНА ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	15
Башилов А. В., Лапченко Е. А., Войцеховская Е. А. АНАЛИЗ ВИДОВОГО СОСТАВА ПРИДороЖНОЙ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ, ПЕРСПЕКТИВНОЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ЗАСОЛЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	17
Белопухов С. Л., Дмитриевская И. И., Жарких О. А. ПРИМЕНЕНИЕ КОРОТКИХ ПЕПТИДОВ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО	19
Белоус О. А., Верусь А. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И УРОЖАЙНОСТЬ ШПИНАТА	21
Белоус О. А., Медведская Н. Э. УРОЖАЙНОСТЬ СЛИВОВИДНОГО ТОМАТА, ВЫРАЩИВАЕМОГО В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА	24
Белоусов Н. М., Волчкевич И. Г. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ ОСОТА ЖЕЛТОГО И ПРОСА КУРИНОГО В ПОСЕВАХ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ	27
Бобович А. Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРАМИНИЦИДА ХИЛЕР, МКЭ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА	29
Бобрик И. Е. ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	31

Богатырева Е. Н., Серая Т. М., Кирдун Т. М. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ АГРОПРИЕМОМ НА ЧИСЛЕННОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ	33
Богдан Т. М., Богдан В. З., Литарная М. А. СЕЛЕКЦИЯ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПАСМО SEPTORIA LINICOLA (SPEG.)	35
Богомолова И. В. КОНТРОЛЬ ОДНОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕРБИЦИДА ГАЛОШАНС, КЭ	37
Боровская Т. Н., Голубцова Н. П. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЛАКОВЫХ СЕНОКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ НА ОСНОВЕ БЕЛОРУССКОГО СОРТА КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО ВЫДАТНЫ	39
Боровская Т. Н., Голубцова Н. П. СОЗДАНИЕ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ ТРАВСТОЕВ СЕНОКОСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ БЕЛОРУССКОГО СОРТА КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО ВЫДАТНЫ	41
Бородин П. В., Синевич Т. Г., Зимина М. В. ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРИРОДНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ МИКРОТОРФ	43
Бородич Е. А., Живлюк Е. К., Михайлова С. К., Янкевич Р. К. ОЦЕНКА ГИБРИДОВ F1 ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	45
Брескина Г. М. УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА БЕЛОГО ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ	47
Бречко Е. В. ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМАТИКИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В ЗЕРНОХРАНИЛИЩАХ БЕЛАРУСИ	51
Брилев М. С., Зимина М. В., Брилева С. В., Апанасевич О. В. ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДА БРИСК НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	53
Бруйло А. С., Олецкая И. Л. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ И РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ ЧЕРЕШНИ НА ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ	55
Бруйло А. С., Чайчиц А. В. ПРИГОДНОСТЬ РАСТЕНИЙ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ К МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ УДОБРЕНИЙ	57
Бруйло А. С., Чайчиц А. В. ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ РАСТЕНИЙ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ УДОБРЕНИЙ	60
Бычек П. Н., Филиппов А. И., Цыбульский Г. С., Эбертс А. А. ВЫБОР ТИПА РАСПЫЛИТЕЛЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРИЕМНОЙ КАМЕРЕ БУРТОУКЛАДОЧНОЙ МАШИНЫ	63

Васюхневич М. В., Конопацкая М. В., Волчкевич И. Г. ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА ЭФОРИЯ, КС ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА	65
Власюк Н. П., Жолик Г. А. ФОРМИРОВАНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ В ВЕСЕННИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ	67
Волчкевич И. Г., Половникова А. А. НОВЫЙ БИОПРЕПАРАТ МАТРИНБИО, ВР В ЗАЩИТЕ ТЕПЛИЧНОГО ОГУРЦА ОТ СОСУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ	69
Гавриков С. В., Бабич Б. И. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ЭКОБИООРГАНИКА-РОСТ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ	72
Гавриков С. В., Макаро В. М., Бабич Б. И. ПРОДУКТИВНОСТЬ БИНАРНЫХ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ СОРГОВЫХ И ПРОСОВИДНЫХ КУЛЬТУР С АМАРАНТОМ КОРМОВЫМ	74
Гаджиева Г. И. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЗЛАКОВЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ГЕРБИЦИДОМ ХИЛЕР, МКЭ	76
Гайдарова С. А., Запрудский А. А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДА БОРЕЙ НЕО, СК ПРОТИВ РАПСОВОГО ЦВЕТЕДА В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ	78
Гапоненко И. В., Хлебородов А. Я., Провоторова О. С. УСТОЙЧИВОСТЬ КОРНИШОННО-ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКИХ ИНЦУХТ- ЛИНИЙ ОГУРЦА БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ ДЛЯ РЕПРОДУКЦИИ ГИБРИДОВ F1	79
Гастило Д. С., Фицура Д. Д., Сердюков В. А. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СОРТОВОЙ АГРОТЕХНИКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ	82
Голубцова Н. П., Боровская Т. Н. УРОЖАЙНОСТЬ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА С РАЗНЫМИ НОРМАМИ ВЫСЕВА	84
Гончарук В. А., Зимина М. В., Синевич Т. Г., Телеш В. А., Турук Е. В. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА АРХИТЕКТ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА	86
Гончарук Е. С., Хох Н. А., Осовик М. О. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОЗЛАКОВОГО ГЕРБИЦИДА ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ	88
Гончарук Е. С., Хох Н. А., Шкляр И. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ РАБОТЕ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ	89
Грушева Т. П., Левшунов В. А., Ганусенко М. Ю., Лелес С. В. УРОЖАЙНОСТЬ КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНОГО ТИПА САЖЕНЦЕВ	91

Дашкевич М. А., Буштевич В. Н., Трошина А. Д. УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В ФАЗУ НАЧАЛА КОЛОШЕНИЯ	93
Дичковская О. В., Комардина В. С. ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ СОРТОВ ЯБЛОНИ ЯБЛОННОЙ ЛИСТОВОЙ ГАЛЛИЦЕЙ	95
Долгополова Н. В., Нагорных А. В., Вишневецкий Д. Е., Феоктистов Г. Г. ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	96
Драбудько Н. Н., Левшунов В. А., Лелес С. В., Левенкова В. С., Кузнецова А. П. СПОСОБНОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ НОВЫХ ФОРМ ПОДВОЕВ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ К РИЗОГЕНЕЗУ	98
Дудук А. А., Шостко А. В. МИНИМИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В ПЛОДОСМЕННОМ СЕВООБОРОТЕ	100
Жук С. С., Рыбак А. Р. ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ	103
Жук С. С., Рыбак А. Р. ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	105
Зазулин А. Г., Колядко Е. О., Фролова Л. В. ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ДЛИННОКИСТНОСТИ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ	107
Иванова О. С., Поух Е. В., Кобринец Т. П. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ IN VITRO	108
Ищенко А. В., Сибирцева И. А. МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ ПЕСТИЦИДОВ В ПОЧВЕ И ГРУНТОВЫХ ВОДАХ	111
Кабзарь Н. В. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ПРИ СМЕШАННОМ ТИПЕ ЗАСОРЕНИЯ В БЕЛАРУСИ	113
Кабзарь Н. В., Шкляревская О. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА АТЛЕТИК, МД В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО	115
Калачев В. В., Комардина В. С. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ГРИБОВ-ВОЗБУДИТЕЛЕЙ СТЕМФИЛИОЗА И РЖАВЧИНЫ ГРУШИ	117

Караулова Л. Н. ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ БЕССМЕННО И В СЕВООБОРОТЕ	119
Карпеш А. И., Лодыга И. Г., Тимошенко В. Г. ВЛИЯНИЕ НОРМ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ГУСТОТЫ ПОСАДКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ	123
Кирдун Т. М., Богатырева Е. Н., Серая Т. М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ ОРГАНИЧЕСКИХ «ТАБАЧНАЯ ПЫЛЬ» И «ТАБАЧНАЯ ЖИЛКА» ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	125
Козлович А. А., Бабуревич В. Е., Кондратенко Ю. Г. ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗИМОСТОЙКОСТИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ	127
Комардина В. С., Пузына А. М. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ТЛЕЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ САДАХ РЕСПУБЛИКИ	129
Конопацкая М. В., Васюхневич М. В., Волчкевич И. Г. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ К ЗОЛОТИСТОЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДЕ ПО СТАНДАРТНОЙ И РАЗРАБОТАННОЙ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ МЕТОДИКЕ	131
Леонович И. С., Капичникова Н. Г. СИЛА РОСТА ДЕРЕВЬЕВ ГРУШИ СОРТА ПРОСТО МАРИЯ НА ФОРМАХ АЙВЫ В КАЧЕСТВЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ В МОЛОДОМ САДУ	133
Леонович И. С., Капичникова Н. Г. СКОРОПЛОДНОСТЬ ГРУШИ СОРТОВ ПРОСТО МАРИЯ И ЗАВЕЯ НА ПОДВОЙНЫХ ФОРМАХ АЙВЫ	135
Лешкевич Н. В. ПОРАЖЕНИЕ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА БОЛЕЗНЯМИ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ	137
Лобко А. А., Волчкевич И. Г. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ НА КАЧЕСТВО КОЧАНОВ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ	138
Лодыга И. Г., Карпеш А. И. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	140
Лосевич Е. Б., Синевич Т. Г., Турок Е. В., Леонов Ф. Н., Зверинская Н. И. ОЦЕНКА СОСТАВА ТВЕРДОГО И ЖИДКОГО АКТИВНОГО ИЛА ПО СОДЕРЖАНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ	142
Лукашевич Н. П., Ковалева И. В., Шлома Т. М., Коваль И. М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ МНОГОЛЕТНИХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ	144

Любада И. Н., Равбис О. О. ВОЗДЕЙСТВИЯ ФЕРТИГАЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА, ФОСФОРА, КАЛИЯ В ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ	146
Марцинкевич Т. Н., Якимович О. А., Гашенко Т. А., Кондратенюк Ю. Г., Кухарчик Н. В. SSR-МАРКЕРЫ В ИЗУЧЕНИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ СОРТОВ ГРУШИ	149
Мезенцева Е. Г., Кулеш О. Г. ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ КУКУРУЗЫ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ПОГОДНЫМ УСЛОВИЯМ	151
Миронова М. П. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ ОДНОЛЕТНИХ ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО В БЕЛАРУСИ	154
Митрохина О. А. УРОВЕНЬ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЧЕРНОЗЕМАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПОВОГО СОСТАВА И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С УРОЖАЙНОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЦЧР	156
Михнюк А. В. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ИММУНАКТ-БИО НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ	159
Мицура Н. Н., Брукиш Т. П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КАПРЕНО В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	161
Моштыль С. О., Комардина В. С. ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ЖУКОВ-КОРОЕДОВ В НАСАЖДЕНИЯХ ЯБЛОНИ	163
Назарович Е. Р., Бойко С. В. ФЕНОКОМПОЗИЦИИ ЩИТНИКОВ-ЧЕРЕПАШЕК (HEMIPTERA: SCUTTELERIDAE) НА ЮГЕ БЕЛАРУСИ	165
Николаева О. Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ АКТИНОМИКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	167
Николаева О. Н. ТЕРАПИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК	169
Опимах В. В., Урбан Э. П. МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СОХРАННОСТИ КОРНЕПЛОДОВ ДАЙКОНА	170
Опимах В. В., Урбан Э. П. ПАРАМЕТРЫ ИНКРУСТАЦИИ СЕМЯН СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ	172
Осовик М. О., Хох Н. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КАРТОФЕЛЕ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА	174

Павлов А. А. ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СКОРОСТЬ НАСТУПЛЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ ВИКИ И ОВСА	176
Павлов А. А. ПРИМЕНЕНИЕ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ОБОРОТ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	178
Пенязь Е. В., Запрудский А. А. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ГОРОХА ПОСЕВНОГО	180
Пестерева А. С., Сорока, Л. И., Сорока С. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА СПЛИТ, СК В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ	181
Пигуль М. Л., Остапчук И. Н. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА SCHAENOMELES	183
Пилипенко Е. В. ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ГОРОХА БАШКИРСКОГО НИИСХ УФИЦ РАН В УСЛОВИЯХ ЛЕГКИХ ПО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ПОЧВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	185
Подковенко О. В., Гаджиева Г. И. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА СИЗАРО, КЭ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В БЕЛАРУСИ	187
Полубятко И. Г., Таранов А. А. АПРОБАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ САЖЕНЦЕВ ЧЕРЕШНИ	190
Поух Е. В., Мацеюк М. В., Кобринец Т. П., Иванова О. С. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РОСТ РЕГЕНЕРАНТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ IN VITRO	192
Равбис О. О., Колотков С. С. ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ КРАХМАЛА, СУХОГО ВЕЩЕСТВА И ВИТАМИНА С ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ	194
Равбис О. О., Колотков С. С. ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ КРАХМАЛА И СУХОГО ВЕЩЕСТВА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ	196
Романовский С. И. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФИТОФАГОВ СЕМ. THRIPIDAE В ПОСАДКАХ ЛУКА РЕПЧАТОГО И КАПУСТЫ КОЧАННОЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	198
Рыбак А. Р., Жук С. С. АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА	200
Рыбак А. Р., Жук С. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ ПОД ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	202

Седукова Г. В., Кристова Н. Н. ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОРГО САХАРНОГО	204
Седукова Г. В., Кристова Н. В., Исаченко С. А. ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАДИОНУКЛИДАМИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В РАЗЛИЧНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	206
Сеньковский Е. О., Лешкевич Н. В. ПОРАЖАЕМОСТЬ СОРТОВ СОИ БОЛЕЗНЯМИ	208
Симагин А. Д., Симагина А. С., Захарова С. А., Вертикова Е. А. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СБОР СЫРОГО ПРОТЕИНА У СОРТОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ДАНИК И СЕВЕРНЫЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ	210
Сорока Л. И., Пестерева А. С., Сорока С. В. КОНТРОЛЬ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ГЕРБИЦИДОМ ГУСАР СТАР, ВДГ ОСЕНЬЮ	212
Сорока Л. И., Шкляревская О. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА БЕНИТО, ККР В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ С ПОДСЕВОМ КЛЕВЕРА	214
Сташкевич Н. С., Сташкевич А. В. ГЕРБИЦИД ПРИШАНС, СЭ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	216
Степанова Н. В. ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛЬНА-ДОЛГУНЦА	217
Степуро М. Ф., Михнюк А. В. ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМА СУБСТРАТА РАССАДЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ТОМАТА	220
Степуро М. Ф., Матюк Т. В., Пась П. В. ВЛИЯНИЕ ЗЕЛЕНОГО УДОБРЕНИЯ НА ОКУЛЬТУРЕННОСТЬ ПОЧВОГРУНТА И УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТА В НЕОБОГРЕВАЕМЫХ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ	222
Сухарева Л. В. ВЛИЯНИЕ LACTOVACILLUS BUCHNERI НА СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ SORGHUM SACCURATUM JAKUSCHEV	224
Счастливая А. А., Леоненко М. О. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И НАКОПЛЕНИЕ МАСЛА В СЕМЕНАХ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	226
Тарасенко С. А., Занемонская Н. Ю. ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ВИДОВ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	228
Тарасенко С. А., Занемонская Н. Ю. КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НОВЫХ ВИДОВ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ	230

Телеш В. А., Синевич Т. Г., Зимина М. В., Гончарук В. А., Юргель С. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК УДОБРЕНИЯМИ ДР ГРИН НА ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	232
Теребенцева Л. А., Калабашкина Е. В. КАЧЕСТВО СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	234
Терлецкая Н. Ф., Антонюк А. С. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В ОДНОВИДОВОМ ТРАВСТОЕ	237
Тимощенко В. Г., Тимощенко О. Г. ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙ СЕМЯН ГОРОХА ПОСЕВНОГО	239
Тимощенко В. Г., Тимощенко О. Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ПЕРВИЧНЫХ ПИТОМНИКАХ	240
Ткачев И. В. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ДВУХПРОВОДНИКОВЫХ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ НА ИХ ВЫСОТУ	243
Тулинов А. Г. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ	246
Турок Е. В., Лосевич Е. Б., Синевич Т. Г., Зверинская Н. И. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ	248
Федорович М. В. ВЛИЯНИЕ КОМПСТА, ПОЛУЧЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОБИОАГЕНТОВ, НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВОЩНЫХ И ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР	250
Филиппов А. И., Цыбульский Г. С., Бычек П. Н., Эберте А. А. СОВРЕМЕННОЕ ВЕДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	251
Фролова Л. В., Максименко М. Г. РАЗМЕРНО-МАССОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВ БЕЛОРУССКОГО СОРТА МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ ВЕРАСНЕВАЯ	255
Халаева В. И. ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ГНИЛЕЙ НА КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ	256
Халецкий В. Н., Тимощенко В. Г. ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ОЗИМЫХ ВИКО-ПШЕНИЧНЫХ СМЕСЯХ	259
Хамутовский П. Р., Шульга В. А., Хамутовская Е. М., Балашенко Д. В. НОВЫЙ СРЕДНЕСПЕЛЫЙ СОРТ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА МОЦНЫ	261

Храмченко С. Ю. УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН РАПСА ЯРОВОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА, ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА	263
Чекалов И. А., Картавенкова Л. П. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	265
Чирко Е. М., Гончаревич Т. В., Лукша И. Л. ЗАВИСИМОСТЬ ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ И ЛАБОРАТОРНОЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЧУМИЗЫ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОРАЩИВАНИЯ	267
Чирко Е. М., Гончаревич Т. В., Нестерчук Г. А. ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ	269
Чичина А. С., Бойко С. В. ПОВРЕЖДЕННОСТЬ КУКУРУЗЫ OSTRINIA NUBILALIS HBN. В БЕЛАРУСИ	271
Ширко П. А., Кукшинов П. Г., Рыжков С. Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ФОНЕ НРК ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА СОИ	273
Шкраба Е. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ CONVISO SMART В КОНТРОЛЕ ПАДАЛИЦЫ РАПСА КЛАССИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ	276
Эберте А. А., Бычек П. Н., Филиппов А. И., Цыбульский Г. С. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЯНЫХ ТРАВСТОЕВ ПУТЕМ ПОДСЕВА ТРАВ	279
Якимович Е. А. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА ЭГИДА В ПОСЕВАХ ФАЦЕЛИИ ПИЖМОЛИСТНОЙ	281
Ярмолич С. А., Якимович О. А. КАЧЕСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ – ЗАЛОГ ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ	283

Научное издание

*Современные технологии
сельскохозяйственного производства*

*Сборник научных статей по материалам
XXVII Международной научно-практической
конференции*

АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Корректор *Л. Б. Иодель*
Компьютерная верстка: *Л. Б. Иодель*

Подписано в печать 11.03.2024.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 17,21. Уч.-изд. л. 19,14.
Тираж 100 экз. Заказ 5905



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.*