

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

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

(Гродно, 23 марта 2023 года)

***АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ***

*Гродно
ГГАУ
2023*

УДК 632 (06)

664 (06)

ББК 4

С 56

Современные технологии сельскохозяйственного произ-
водства : сборник научных статей по материалам XXVI Меж-
дународной научно-практической конференции. – Гродно :
ГГАУ, 2023. – 204 с.

ISBN 978-985-537-192-3

Сборник содержит материалы по актуальным проблемам развития АПК в
области агрономии, защиты растений, представленные учеными и производ-
ственниками Республики Беларусь, Узбекистана, России.

УДК 632 (06)

664 (06)

ББК 4

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

ISBN 978-985-537-192-3

© Коллектив авторов, 2023

© УО «ГГАУ», 2023

АГРОНОМИЯ

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 636.63:[631.811.98+631.89]

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ ОТ ФИТОФТОРОЗА У ТОМАТОВ

Анисько П. Е., Соколовская А. И.

УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»
г. Гродно Республика Беларусь

Томат – одна из самых популярных овощных культур в мире. Однако продуктивность томата в нашей стране остается на невысоком уровне из-за поражения томатов различными заболеваниями, приводящими к их гибели. Фитофтороз, или как его еще называют бурая гниль, – это поражение растений микроскопическими грибами. Главные жертвы коварного заболевания – это пасленовые: томаты и картофель. Споры фитофторы есть практически везде: в грунте, на поверхности теплицы, на садовом инвентаре, на остатках растительности и даже на семенах.

Она поражает все надземные органы растений. Болезнь активно развивается при влажной погоде с умеренной температурой. Оптимальные условия для развития заболевания складываются в годы с частыми дождями (более 200 мм в течение июля – августа), обильными ночными росами и туманами. Критические условия для появления фитофтороза создаются в том случае, если в течение двух дней минимальная температура воздуха не опускается ниже +9 градусов, максимальная – не превышает +22 градуса, средняя относительная влажность воздуха не ниже 80 %, а минимальная – выше 60 %. Температура выше 25 градусов задерживает развитие и распространение фитофторы.

Одним из источников заражения могут быть больные ростки картофеля и перезимовавшие пораженные стебли томатов, в которых сохраняется грибница.

Из-за того, что значительное количество плодов томатов используется в свежем и сыром виде, необходимо применение методов, эффективных в борьбе с болезнью, но и безопасных для человека.

Главным мероприятием является уничтожение или ограничение источников инфекции. Очень важна тщательная очистка от

послеуборочных растительных остатков, культивационных сооружений и глубокая заделка их в почву после сбора урожая [1].

Сегодня в продаже есть множество химических препаратов, обещающих эффективное противодействие фитофторе. Но, во-первых, далеко не все они дают ожидаемый результат, а во-вторых, многие огородники на своих личных участках предпочитают обходиться без химии.

Существуют более современные и экологичные методы борьбы с фитофторой и прочими грибными заболеваниями – с помощью комплексных соединений меди с органическими кислотами, которые не позволяют распространяться именно патогенным грибам и являются безвредными для человека.

Было выявлено, что хелаты предполагают собой более лучшую для растений форму соединения биогенных металлов. Функциональная активность микроэлементов исполняется при включении их в состав металлоорганических соединений конкретной формы и структуры. В сочетании с органическими соединениями активность микроэлементов растет в сотни тысяч раз по сопоставлению с ионным их состоянием в растениях [2].

Целью нашей работы стало изучение влияния хелатных комплексов металлов на рост и развитие томатов (лат. *Solanum lycopersicum*) – однолетнее или многолетнее травянистое растение, вид рода Паслен (*Solanum*) семейства Пасленовые (*Solanaceae*).

Исследования проводились на кафедре биохимии Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Эксперимент проходил в 2 этапа. На первом этапе синтезировали хелатные препараты микроэлементов. Для этого проводили электроэкстракцию микроэлементов на электролизере. Второй этап включал изучение влияния комплексных соединений микроэлементов на рост и развитие томатов. Объектом исследований были томаты (лат. *Solanum lycopersicum*), вид рода Паслен (*Solanum*) семейства Пасленовые (*Solanaceae*). Исследования проводились по формам полевого опыта с кормовыми культурами. Все наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам.

Чтобы установить влияние изучаемых приемов на прохождение томатов фаз роста и развития велись фенологические наблюдения. Следует отметить, что рост растений идет неравномерно. В первые две недели после посева эта культура растет интенсивно, в последующие фазы, особенно когда переходит к цветению, снижает рост зеленой массы, а увеличивает образование плодов. В связи с таким своеобразием роста растений систематически определяли высоту растений и количество плодов на каждом растении. Изменение высоты растений проводили 2 раза в течение вегетации. Для измерения использовали мерную линейку с нулевой отметкой на самом конце. Конец линейки устанавливали на поверхность

почвы. Объем выборки составлял 20 растений. При этом стебель измеряли от поверхности почвы до верхушки растения.

Для исследования влияния хелата меди на растения было посажено два участка: контроль и хелат меди по 10 шт. на каждом участке.

Первый раз томаты обрабатывались через 14 дней после высадки в грунт. Далее обработка проводилась один раз в 15 дней. Опрыскивания производились бегло по всему кусту.

Исследования проводились с мая месяца по октябрь.

Предварительные опыты показали хорошие результаты эксперимента. На рисунке показано состояние томатов на опытном поле.



Рисунок – Состояние объектов в контроле и после обработки хелатом меди

Таблица – Сравнительная характеристика урожайности растений (количество плодов)

№	Контроль	Хелат меди
1	19	28
2	14	26
3	15	24
4	15	27
5	18	25
6	16	21
7	18	20
8	19	28
9	17	23
10	19	28
Ср. зн.	17	25
$\pm m$	0,596285	0,930949
td	2,173521	2,842169

Обрабатывать томаты можно и для профилактики, если они еще не повреждены фитофторозом, тогда вероятность появления фитофтороза снижается. Это раствор щадящего режима (может использоваться для защиты и как удобрение), имеет пролонгированное действие. Кроме этого, комплексное соединение микроэлементов такого типа безвредно для животных и насекомых.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что использование микроэлементов после экстракции в виде хелатных комплексов показывает, что микроэлементы оказывали влияние не только на продолжительность периода роста томатов, но и на количество плодов. Наибольший процент формирования генеративных органов отмечен во время трех последних недель и был выше на опытном поле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Островская, Л. К. Химия в сельском хозяйстве / Л. К. Островская, Н. А. Зайцева, А. Г. Акатнова. – № 1. – 1981.
2. Синтез и применение селективных комплексов и сорбентов / Н. М. Дятлова [и др.].

УДК 631.461:633.12"324":631.51

МИКРОФЛОРА ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ РЖИ ПРИ РАЗНОГЛУБИННОЙ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ

Аутко А. А., Комар Д. И., Таранда Н. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Интенсивное использование вспашки и применение пестицидов приводит к разрушению структуры почвы и снижению содержания в ней гумуса. В итоге, особенно в последние годы, наблюдаются интенсивные пыльные бури на полях Гродненской области. В этой связи нами были заложены производственные опыты по оптимизации способа обработки почвы с применением органоминеральных удобрений в ОАО «Василишки» Щучинского района. Исследования проводились с осени 2020 года и закончены в 2022 году.

Обработка почвы в значительной степени определяет развитие микробиологических процессов в ней, рост и развитие растений, формирование урожая.

Целью наших исследований было установить, как влияют разные приемы обработки почвы и внесение биологического удобрения Экогум Био не только на урожайность озимой ржи, но и на численность основных групп почвенных микроорганизмов: бактерий, актиномицетов и плесневых грибов.

Для оценки эффективности видов рабочих органов были использованы агрегаты, включая ППО-8-40, Дископак-6, АПМ-6 и КПП-4,6.

К моменту исследований на ПООО «Техмаш» и в УО «ГТАУ» была разработана новая конструкция агрегата почвообрабатывающего многофункционального АПМ-6, который осуществляет одновременно измельчение пожнивных или растительных остатков, смешивание их с верхним аэробным слоем почвы и одновременное разноточное рыхление почвы на глубину 0-27 см с последующим прикатыванием и выравниванием поверхности почвы.

В 2021 году были исследованы в сравнении 4 варианта внесения Экогум Био – 0, 2, 4 и 6 л/га. В 2022 году были проведены микробиологические исследования только в вариантах 0 и 4 л/га данного биоудобрения, в связи с чем здесь представлены данные только по этим двум вариантам. Экогум Био представляет собой вытяжку из биогумуса, обогащенную агрономически полезными бактериями, которые стимулируют рост растений, накапливают в почве биологический азот, переводят труднорастворимые соединения фосфора и калия в легкодоступное для растений состояние, подавляют фитопатогенные микроорганизмы, ускоряют разложение органики в почве. Биогенность почвы была определена как сумма численности исследованных групп микроорганизмов (таблица).

Таблица – Влияние способов обработки и Экогум Био на биогенность почвы

№ п/п	Способ обработки почвы	Дозы Эко-гум Био, л/га	Биогенность, млн./г почвы		
			2021 г.	2022 г.	Средняя
1	Вспашка на глубину 20 см (контроль), ППО-8-40	0	10,72	12,0	11,36
2		4	11,05	13,6	12,33
3	Дискование на глубину 10-12 см, Дископак-6	0	14,79	15,0	14,90
4		4	16,33	20,2	18,27
5	Измельчение растений, рыхление почвы до 27 см, прикатывание, АПМ-6	0	19,73	17,6	18,67
6		4	23,15	24,8	23,98
7	Рыхление почвы на глубину до 27 см, прикатывание, КПП-4,6	0	18,12	20,8	19,46
8		4	20,26	23,3	21,78

При проведении вспашки на глубину 20-22 см биогенность почвы в горизонте 0-20 см составила 11,36 млн./г почвы. Внесение Экогум Био незначительно повысило биогенность до 12,33 млн./г, или на 8,5 %. При дисковании почвы на глубину 10-12 см биогенность почвы возросла до 14,9, или на 31 %, а при внесении Экогум Био – до 18,27 млн./г, или на 22,6 %.

Наиболее интенсивное развитие микрофлоры в почве наблюдалось при применении разноглубинной обработки почвы без оборота пласта. Суммарная численность учтенной микрофлоры достигла 18,67 и 20,51 млн./г, или была выше, чем при вспашке, на 64,3 и 71,3 %. При внесении Экогум Био биогенность была выше на 94,5 и 76,6 %, чем в таком же варианте на фоне вспашки.

Таким образом, одним из путей сохранения и повышения плодородия почвы, является использование разноглубинной обработки почвы без оборота пласта, что позволяет сохранить сложившийся послойно природный биоценоз, что позволяет обеспечить интенсивное развитие почвенной микрофлоры в процессе вегетации культур. Внесение органоминерального удобрения Экогум Био дополнительно активизирует развитие микрофлоры почвы особенно при разноглубинной обработке.

УДК 633.15:631.5(476)

АГРОПРИЕМЫ УНИЧТОЖЕНИЯ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Аутко А. А., Таранда Н. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время при возделывании кукурузы для уничтожения сорной растительности повсеместно применяются гербициды, являющиеся неотъемлемой составной частью применяемых технологий для этой культуры. Используемые гербициды, попадая на растения кукурузы, оказывают фитотоксический эффект, проявляющийся снижением хлорофилла в листьях, о чем свидетельствует их пожелтение и угнетение роста и развития в течение нескольких дней. Кроме этого, гербициды в процессе внесения оказывают негативное влияние на приземный слой воздуха и накапливаются на поверхности, а впоследствии проникают в почву и адсорбируются в ней, оказывая токсическое действие на микрофлору почвы, что снижает экологичность производства этой культуры.

Целью проведенных исследований была разработка агроприемов и технических средств, обеспечивающих механическое уничтожение сорной растительности без применения гербицидов.

Были разработаны новые экспериментальные виды рабочих органов для агрегата универсального АУ-МЗ, включая лапы стрельчатые широкозахватные, рыхлитель пружинный с сошниковым наконечником, планировщик пружинный, шарнирный блок в виде опорно-

копирующих колес и лап отвальчиков в одном варианте для уничтожения сорняков в междурядьях растений. Для уничтожения сорняков в рядах кукурузы был использован набор рабочих органов в виде лап стрельчатых широкозахватных, рыхлителей пружинных с сошниковыми наконечниками, планировщика пружинного и пальчатый диск с устройством для его крепления во втором.

Применение механической обработки почвы обеспечило полное уничтожение сорной растительности в междурядьях и на 97-98 % в рядах растений. Во второй период вегетации кукурузы при обильных осадках появились отдельно стоящие сорные растения в междурядьях, которые развивались в затененной среде, были ослаблены и не повлияли на последующий рост и развитие кукурузы.

При оценке влияния способов уничтожения сорной растительности на посевах кукурузы была проведена оценка биологической активности почвы при применении механического и химического уничтожения сорняков (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние способов уничтожения сорной растительности на содержание в почве микроорганизмов

Способы уничтожения сорной растительности	Бактерии аммонификаторы, млн./г почвы	Актиномицеты, млн./г	Бактерии, усваивающие минеральный азот, млн./г	Биогенность почвы, млн./г
Механическая обработка	7,00	7,80	10,14	24,94
МайсТер Пауэр 1,0 л/га + Механическая обработка	6,00	6,36	9,34	21,70
МайсТер Пауэр 1,0 л/га	3,93	5,54	8,93	18,40

Через две недели наименьшая численность исследованных групп микроорганизмов была в варианте при применении гербицида МайсТер Пауэр в минимальной дозе 1,0 л/га. Биогенность почвы в этом варианте составила 18,4 млн./г почвы. При механической обработке почвы содержание бактерий аммонификаторов на 78 %, актиномицетов на 41 % и бактерий, усваивающих минеральный азот, на 13,5 %. В целом биогенность при механической обработке была на 35,5 % выше. Механическая обработка перед внесением гербицида снижала негативное влияние гербицида на микрофлору.

Также было определено влияние способов уничтожения сорняков на рост и развитие кукурузы (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние способов уничтожения сорной растительности на рост и развитие растений кукурузы

Способы уничтожения сорной растительности	Высота растений, см	Масса корней, г	Масса надземной части, г	Масса растения, г	Толщина нижнего междоузлия, см
Механическая обработка	74,0	6,86	61,47	68,33	1,47
МайсТер Пауэр 1,0 л/га + Механическая обработка	65,3	6,44	45,42	51,86	1,46
МайсТер Пауэр 1,0 л/га	61,3	5,56	43,65	49,21	1,33

При применении механической обработки высота растений была на 20,7 %, а их масса на 39 % выше, чем в варианте с применением гербицида. Таким образом, наблюдается многоплановое положительное действие механического способа удаления сорной растительности.

УДК 633. 2/3:631.526.2

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ АГРОЦЕНОЗОВ СОРГОВЫХ И ПРОСОВИДНЫХ КУЛЬТУР С РЕДЬКОЙ МАСЛИЧНОЙ НА СОСТАВ КОРМОВЫХ ТРАВСТОЕВ

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

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

Сельское хозяйство Беларуси находится в зоне «рискованного земледелия», к тому же в последние годы наблюдается повышение среднегодовой температуры, которое проявляется в продолжительных засухах и экстремально жарких днях в летний период, а также неравномерным выпадением осадков в течение вегетационного периода. Вследствие увеличения жарких периодов второй половины лета наблюдается ухудшение условий формирования второго укоса и недобор кормов с многолетних трав. Недостающее количество растительной массы может обеспечиваться путем возделывания сельскохозяйственных культур, достигающих укосной спелости к этому периоду.

Внедрение в растительные сообщества таких культур, как сорго сахарное, суданская трава, африканское просо и редьки масличной, имеющих высокую пластичность к неблагоприятным погодным условиям, позволяет обеспечить получение корма с оптимальными качественными показателями для кормления сельскохозяйственных животных. Данные кормовые угодья, благодаря способности к отращиванию культур, входящих в их структуру, подходят и к использованию во второй половине лета, когда происходит снижение продуктивности многолетних трав.

Цель исследований являлось изучение трансформации ботанического состава травостоев в агроценозах сорговых, просовидных культур и редьки масличной в зависимости от набора компонентов и их соотношения.

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

Минеральные удобрения в исследованиях при проведении одного укоса применялись в дозах $N_{70}P_{60}K_{90}$, а при двух – $N_{70+50}P_{60}K_{90}$ в виде карбамида, суперфосфата аммонизированного и хлористого калия.

Результаты исследований показали, что на содержание культур в получаемой растительной массе оказывали влияние как вид культуры, так и ее норма высева.

Первый укос в создаваемых смесях формировался в основном за счет редьки масличной, т. К. сорговые и просовидные культуры, характеризующиеся медленным ростом в начальный период, на момент проведения уборки имели высоту 8-10 см, а следовательно, практически не принимали участия в урожае.

Во втором укосе также основным видом травостоя была редька масличная, которая занимала в структуре 62,8-88,9 %. Среди злаковых видов наибольшим участием выделялась суданская трава, занявшая 20,7-37,2 % в структуре урожая зеленой массы. Близкое по своей величине участие имели сорго сахарное и африканское просо. Их доля в полученной растительной массе составила 11,1-25,3 %.

Наиболее благоприятные условия для роста и развития сорговых и просовидных культур создавались в вариантах, где норма высева редьки масличной составляла 25 % от высева в чистом виде. При таком сочетании отмечается увеличение в составе ценоза сорго сахарного на 5,8-8,9 %, суданской травы на 4,9-8,4 %, африканского проса на 4,9-6,6 %.

Увеличение нормы высева редьки масличной с 25 до 50 % от чистого вида также увеличивает ее содержание на 4,9-8,9 %.

Таким образом, ботанический состав агроценозов сорговых или просовидных культур с редькой масличной находился в прямой зависимости от нормы включения видов в состав смеси.

При создании сообществ сорговых и просовидных культур лучшее качество получаемых кормов обеспечивают составы, в которых используются нормы высева редьки масличной 25-50 %, а злакового компонента – 75 % от нормы высева в чистом виде соответственно.

УДК 633.521: 631.527

СОЗДАНИЕ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИБРИДНЫХ И МУТАНТНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Балашенко Д. В., Хамутовский П. Р., Хамутовская Е. М.

РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси»

аг. Дашковка, Могилевский р-н, Республика Беларусь

В общем комплексе мероприятий, направленных на дальнейшее увеличение продуктивности льна-долгунца и повышение качества его урожая центральное место занимает селекция, основной задачей которой является создание сортов с определенным комплексом хозяйственно ценных признаков, заданной структурой и качеством волокна, отвечающего требованиям различных отраслей экономики. Для получения сортов льна-долгунца, востребованных современным производством, необходимо изучение генетического разнообразия и биологических особенностей коллекционных образцов льна с целью выявления ценных для селекции генотипов и создания на их основе нового селекционного материала. Гибридизация образцов с оптимальным сочетанием биологических и хозяйственно ценных признаков позволит получить спектр форм с улучшенным качеством волокна и показателями высокой продуктивности. Создание нового исходного материала льна-долгунца с широкой генотипической изменчивостью, с высокими параметрами урожайности, содержания и показателями качества волокна является актуальной задачей [1, 2].

Исследования проводили путем постановки полевых опытов, проведения фенологических наблюдений, учетов и лабораторных анализов согласно методикам, общепринятым в научно-исследовательских учреждениях, работающих по селекции льна-долгунца. В качестве материала исследований использовали коллекционные образцы льна-долгунца, селекционный и другой исходный материал собственной селекции,

полученный ранее с использованием метода индуцированного мутагенеза и межсортовой гибридизации. Размещение и посев селекционных питомников, закладку опытов, уход и наблюдения за посевами, уборку и учет урожайности проводили в соответствии с методическими указаниями по селекции льна [3].

В результате выполнения на опытной станции различных научно-исследовательских работ была проведена оценка нового коллекционного и селекционного материала льна-долгунца по основным хозяйственно полезным признакам в следующем объеме: коллекционный питомник – 68 образцов, питомник гибридов F_1 – 85 делянок, питомник отбора F_2 - F_5 – 170 делянок, селекционный питомник 2-го года – 140 номеров, селекционный питомник 3-го года – 80 образцов, были выделены образцы, обладающие высоким качеством и продуктивностью волокна.

С целью создания нового исходного материала льна-долгунца методом межсортовой гибридизации была проведена разработка различных видов и схем диаллельных скрещиваний с включением в качестве родительских форм нового коллекционного материала льна-долгунца различного эколого-географического происхождения и лучших гибридных и мутантных форм льна собственной селекции. В скрещивания в диаллельных схемах были вовлечены выделившиеся по комплексу полезных признаков следующие сорта и сортообразцы льна-долгунца: Aramis, Novea – сорта зарубежной селекции, Ласка, Талер, Рубин – сорта селекции РУП «Институт льна», Надежный, Задор – сорта собственной селекции, ДРМ₄₋₂₋₅ и МХМ₄₋₁₇₋₁ – перспективные мутантные формы собственной селекции, 24-А₅₋₆₋₁₋₄ – перспективный сортообразец собственной селекции, а также были использованы другие виды скрещиваний и родительские формы.

Межсортовые скрещивания проводили по общепринятой для льна-долгунца методике. Кастрацию материнских форм проводили с 15 до 18 часов. Нанесение пыльцы отцовскими формами – с 6 до 9 часов утра. После кастрации и опыления проводили изоляцию бутонов ватой.

В результате проведенных скрещиваний было получено 85 гибридных комбинаций. Скрещивания старались проводить с получением пяти гибридных коробочек по каждой комбинации. Гибридные коробочки были убраны в желтую спелость в отдельные пакеты для каждой комбинации и в дальнейшем обмолочены. Фактическая завязываемость у гибридов составила 79,3 % и варьировала в пределах 65,8-92,8 %. Наименьший процент завязываемости получен в комбинациях Aramis x 24-А₅₋₆₋₁₋₄, Aramis x Задор, Надежный x Рубин. Наибольший процент – в комбинациях ДРМ₄₋₇₀₋₃ x Талер, ДРМ₄₋₂₋₅ x Эверест, Liesette x 113-А₅₋₄₋₁₋₂, МХМ₄₋₁₇₋₁ x Novea.

Включение лучших гибридных и мутантных форм льна-долгунца собственной селекции и коллекционных образцов с высокими показателями продуктивности и качества волокна в качестве родительских форм в межсортовых скрещиваниях позволило расширить генетическую основу нового создаваемого исходного материала и возможности отбора в последующих гибридных популяциях.

Также в результате проведенных исследований был проанализирован характер наследования признаков, определяющих продуктивность волокна (общая высота растений и содержание волокна в стеблях) и проявление эффекта гетерозиса у гибридов льна-долгунца первого поколения F₁. Наибольший эффект гетерозиса по признаку «общая высота растений» наблюдался у комбинаций Ласка х Novea (1,7 %), Задор х Aramis (1,5 %), ДРМ₄₋₂₋₅ х Aramis (1,3 %). Положительный эффект гетерозиса по признаку «содержание волокна в стеблях» наблюдался у 32,5 % гибридов первого поколения F₁ и варьировал в пределах 0,3-4,1 %. Наибольший эффект гетерозиса по данному признаку наблюдался у комбинаций Талер х ДРМ₄₋₂₋₅ (4,1 %), МХМ₄₋₁₇₋₁ х Novea (3,0 %), Novea х Надежный (2,7 %), Ласка х Novea (2,2 %), Aramis х Задор (1,5 %), Талер х Задор (1,3 %), Надежный х МХМ₄₋₁₇₋₁ (1,2 %). Из 40 проанализированных комбинаций льна-долгунца 27,5 % гибридов первого поколения F₁ имели положительное сверхдоминирование по признаку «содержание волокна в стеблях».

На основе полученных гибридов льна-долгунца в дальнейшем будут выделены перспективные генотипы для использования в практической селекции льна-долгунца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова, Л. Н. Современное состояние, направления и перспективы развития селекции льна-долгунца во ВНИИЛ / Л. Н. Павлова, Е. Г. Герасимова, В. Н. Румянцева // Лен – стратегическая культура XXI века: материалы II Междунар. науч. практ. конф., посвящ. 105-летию образования ФГБНУ «Псковский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Псков, 2-4 июля 2015 г. / ФГБНУ «Псковский НИИСХ». – М., 2015. – С. 87-90.
2. Результаты изучения генофонда льна-долгунца / М. А. Литарная [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 68-71.
3. Методические указания по селекции льна-долгунца / Сост. Л. Н. Павлова [и др.]; ВНИИ льна. – Москва, 2004. – 45 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Балыш А. И., Счастлиная А. А., Еременко П. С.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства

НАН Беларуси»

аг. Тулово, Витебский р-н, Республика Беларусь

Спрос мирового рынка на масличное сырье стремительно растет, что способствует увеличению объемов производства рапса, в т. ч. ярового. Для Республики Беларусь, с ее почвенно-климатическими условиями яровой рапс является одной из перспективных масличных культур, которая успешно возделывается во всех регионах страны, в т. ч. и Витебской области. Рапс оказывает благоприятное влияние на экологическое состояние окружающей среды, является хорошим предшественником для ячменя, озимой и яровой пшеницы, снижает распространение корневых гнилей и их поражаемость другими заболеваниями, оставляет после себя около 225 кг/га калия, 15 кг/га фосфора и 105 кг/га азота [1]. Потенциал отечественных сортов и гибридов позволяет получать урожай 35-50 ц/га, а сорта Явар, Неман и Гедемин районированы в России [2]. Увеличение объемов производства ярового рапса осуществляется в основном за счет совершенствования технологии возделывания, в которой особое место занимает выращивание высокоурожайных сортов и гибридов. Сравнительная оценка продуктивности новых сортов и гибридов в конкретном регионе их возделывания является актуальной проблемой для производства масличного сырья с низкой себестоимостью, поскольку потенциальные возможности любого сорта испытываемой культуры наиболее полно проявляются только в определенных почвенно-климатических условиях.

В 2018 году в Витебском зональном институте сельского хозяйства НАН Республики Беларусь проводили экологическое испытание 12 сортообразцов ярового рапса белорусской селекции: 1) 6/04-3; 2) СМ-16; 3) 20/05; 4) 28/05; 5) 41/04; 6) 47/04; 7) 47/08; 8) 50/11; 9) 51/04; 10) 55/04; 11) 62/07; 12) С. 62/67. Образцы получены из РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Целью исследований явилось изучение их по комплексу хозяйственно ценных признаков и биохимическому составу и выявление наиболее перспективных для выращивания в агроклиматических условиях северо-восточной части республики.

Цель исследований – изучить сортообразцы ярового рапса по комплексу хозяйственно-ценных признаков и биохимическому составу,

выявить наиболее перспективные для агроклиматических условий северо-восточной части республики.

Общая площадь опытной делянки – 20 м², учетная – 15 м², повторность четырехкратная. Посев проводился 8.05.2018 г. Контролем являлся сорт ярового рапса Топаз. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 0,7-1,0 м мореным суглинком, мощность пахотного слоя – 21 см. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: рН_{KCl} – 6,3, содержание гумуса – 2,86 %, содержание подвижных форм фосфора – 271 и обменного калия – 285 мг/кг почвы. Предшественник – озимая рожь.

Опытный участок с осени обрабатывался гербицидом сплошного действия Тотал (3,0 л/га), зяблевая вспашка проводилась спустя 24 дня на глубину пахотного слоя, с предварительным внесением минеральных удобрений, в виде аммофоса (Р₄₀) и хлористого калия (К₁₂₀). Весной под основную обработку вносились азотные удобрения в виде карбамида в дозе 115 кг/га д. в. и 45 кг/га д. в. в подкормку. Перед посевом семена протравливались препаратом Скарлет (0,4 л/т) с добавлением препарата инсектицидного действия Табу (6,0 л/т). Предпосевная обработка почвы включала ранневесеннюю культивацию в два следа и культивацию перед посевом АКШ-3,6. Посев опытных образцов проведен сеялкой «Wintersteiger» с нормой высева 7,0 кг/га, глубина заделки – 2,0 см. Среднесуточная температура во время посева превышала норму на 3,5 °С. Наблюдался недостаток атмосферных осадков, который составил 9 % от нормы. После посева вносился гербицид почвенного действия Эмбарго в норме расхода 2,0 л/га. В течение вегетации проведена трехкратная инсектицидная обработка против вредителей препаратами: Тарзан (0,07 л/га), Кинфос (0,3 л/га), Биская (0,3 л/га). Для защиты от комплекса болезней в конце цветения применялся фунгицид Колосаль Про (0,6 л/га).

Среднесуточная температура воздуха в течение всего вегетационного периода ярового рапса превышала средние многолетние значения. В период начального роста (3 декада мая) среднесуточная температура превышала норму на 2,2 °С, количество атмосферных осадков составило 76 % от среднемноголетней нормы. Продолжительность периода «посев - всходы» в климатических условиях 2018 года составила 8-14 дней. Среднесуточная температура июня превышала климатическую норму незначительно (0,2 мм), атмосферных осадков было недостаточно, выпало 55 мм, или 65 % от нормы, что влияло на рост и развитие растений рапса. В этот период посевы ярового рапса испытывали резкий недостаток почвенной влаги, что негативно отразилось на урожайности. Кроме этого, повышенный температурный режим в сочетании с дефицитом

влаги способствовал массовому распространению вредителей яровых крестоцветных культур. Температура воздуха июля превышала климатическую норму на 0,6-3,3 °С, наблюдалось избыточное выпадение осадков – на 210 % больше нормы. В период уборки температурный режим находился на уровне нормы. Уборку ярового рапса проводили 10.09.2018 г. в фазу полной спелости поделочно селекционно-семеноводческим комбайном «Wintersteiger Delta».

К основным показателям хозяйственно полезных признаков относятся полевая всхожесть, высота растений, количество ветвей 1-го порядка, структура урожая, определяемая количеством стручков и количеством семян в стручке, а также массой семян. Данными показателями в итоге определяется урожайность и качество маслосемян.

В результате исследований определена полевая всхожесть, основные хозяйственно полезные признаки, структура урожая: количество стручков и семян в стручке, масса 1000 семян, а также урожайность сортообразцов ярового рапса. По данному показателю максимальное количество растений на 1 м² было отмечено у образцов 47/04 и 6/04-3, которое составило 124 и 123 шт./м² соответственно. Самая низкая полевая всхожесть наблюдалась у образцов 41/04 – 72 шт./м², 55/04 – 74 шт./м², 28/05 – 76 шт./м², 51/04-1 – 78 шт./м² (таблица).

Таблица – Урожайность и качество маслосемян сортообразцов ярового рапса

Вариант	Урожайность маслосемян, ц/га		Содержание сырого жира, % (абс. сух. вещество)
	ц/га	± к контролю	
Топаз – контроль	27,6	-	41,2
6/04-3	25,0	-2,6	38,7
СМ-16	21,2	-6,4	39,7
20/05	27,3	-0,3	40,4
28/05	31,7	+4,1	40,3
41/04	15,3	-12,3	40,4
47/04	27,6	0	41,2
47/08	36,9	+9,3	40,9
50/11	21,2	-6,5	40,4
51/04-1	27,6	0	40,0
55/04	26,1	-1,5	40,1
62/07	25,3	-2,3	40,1
С. 62/67	27,3	-0,3	33,8
НСР ₀₅	1,8		

В результате исследований выделены сортообразцы с максимальными показателями: по количеству стручков на растении – 28/05 – 259 шт., СМ-16 – 225 шт.; по количеству семян в стручке – 51/04-1, 62/07 – 32 шт., по массе 1000 семян, превышающей 6,0 г, – 47/08, 28/05, 51/04-1.

По качеству маслосемян выделяется сортообразец 47/4, в котором максимальное содержание сырого жира составляет 41,2 %. Наиболее высокая урожайность маслосемян получена у сортообразцов 47/08 – 36,9 ц/га и 28/05 – 31,7 ц/га. Результаты исследований переданы в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

ЛИТЕРАТУРА

1. Пилюк, Я. Э. Научные основы селекции и технологии возделывания рапса (*Brassica napus oleifera* Metzg) в Беларуси. /Дисс. на соискание уч. степени доктора. с.-х наук в виде науч. Доклада / Я. Э. Пилюк. – Жодино, 2021. – 80 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. – 354 с.

УДК 633. 2.031

ОБОСНОВАНИЕ ПОДБОРА КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ СЕНОКОСНЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ИНТЕНСИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Балыш А. И., Еременко П. С., Боровская Т. Н.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства
НАН Беларуси»

аг. Тулово, Витебский р-н, Республика Беларусь

Инновационное развитие животноводства в значительной мере зависит от состояния кормопроизводства – основного фактора продуктивности и экономики мясного и молочного скотоводства. Учитывая его положительное влияние на формирование и поддержание почвенного плодородия, состояние культурных агрофитоценозов, экологию и охрану окружающей среды, требуется постоянно совершенствовать кормовую базу, от которой непосредственно зависит продуктивность скота и птицы, рост объемов производства продукции. Дефицит кормов ощущается не только в зимне-стойловый, но и в летне-пастбищный период. На протяжении ряда лет животноводство в среднем по республике недополучает по 40-45 % кормов в пересчете на кормовые единицы, 35-40 % белка, 50-55 % сахара и 30-40 % фосфора. Известно, что в структуре травостоев 20-25 % должны занимать раннеспелые, 45-50 % – среднеспелые и 25-30 % позднеспелые травосмеси. Особое внимание должно быть отведено травам интенсивного типа [1, 2].

При нынешнем состоянии пастбищ в республике, урожайность зеленой массы которых не превышает 100-150 ц/га, даже если на одну

голову КРС будет приходиться 0,5 га пастбищ, скот только в мае - первой половине июня может потреблять требуемые 50-60 кг зеленой массы в сутки. А в июле, августе и сентябре потребление уменьшается соответственно на 20-40 кг, т. е. скот летом может быть недокормлен. Чтобы этого не случилось, необходимо полнее использовать потенциал пахотных земель. При этом удельный вес улучшенных сенокосов и пастбищ с бобово-злаковыми травостоями должен быть доведен путем перезалужения и подсева трав в дернину минимум до 45 % в общей их площади. При этом перейти на периодичность обновления травостоев в среднем один раз в 6-7 лет. Это позволит уменьшить потребность в азотных удобрениях.

Основным источником дешевого растительного белка для кормопроизводства являются многолетние бобовые и злаковые травы. Представляется возможным в Республике Беларусь в целом и Витебской области в частности на основе оптимизации структуры посевов кормовых культур производить в необходимых объемах полноценные и дешевые корма, исключив огромные затраты на импорт белкового сырья.

В связи с указанным целью наших исследований явилось определение набора травосмесей по видовому составу, нормам высева семян компонентов, обеспечивающих продуктивность и параметры их продуктивного долголетия в режиме интенсивного сенокосного использования луговых травостоев на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Задача исследований – определить продуктивность луговых травостоев, исследовать формирования биомассы и параметров биохимических показателей, установить влияние видового состава травосмесей на продуктивность и качество корма, выявить оптимальные соотношения компонентов в злаковых и злаково-люцерновых травостоях. Изучался ботанический состав травосмесей, определялась динамика продуктивности травостоев.

Опыт по изучению формирования урожайности каждого компонента для конструирования травосмесей сенокосного использования, включающего злаковые и бобовые компоненты, заложен по схеме, представленной в таблице.

Таблица – Схема опыта

Вариант	Норма высева	
	млн. шт./га всхожих семян	кг/га
1	2	3
Кострец безостый	3,5	10
Кострец безостый + люцерна посевная	3+5	8+10
Люцерна посевная	6	12
Кострец безостый + фестулолиум	3+6	8+8

Продолжение таблицы

1	2	3
Кострец безостый + фестулолиум + Люцерна посевная	3+6+5	8+5+10
Фестулолиум + люцерна посевная	6+5	8+10
Фестулолиум	7,5	10

Агрохимическая характеристика опытного участка: почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком, pH – 5,68; гумус – 2,86; P_2O_5 – 212; K_2O – 267; медь – 2,40; цинк – 2,40; бор – 0,49 мг/кг почвы. Предшественник – пропашные (картофель). Посев многолетних трав проведен 14 мая 2016 г. комбинированным посевным агрегатом «Lemken», рядовым способом беспокровно. Весовая норма рассчитывалась с учетом массы 1000 семян и посевной годности каждого вида трав. Удобрения на бобовых и бобово-злаковых травостоях вносили в дозе $P_{60}K_{120}$, на злаковых – $N_{90}P_{60}K_{120}$.

Общая площадь опытной делянки – 36 м², учетная площадь 24 м², повторность трехкратная, размещение делянок систематическое.

Учет урожая проводился по методике Института кормов по каждому укосу с отбором двух образцов зеленой массы по 600-700 г для определения влажности, химического состава и долевого участия компонентов в урожае. Содержание переваримого протеина в сухом веществе определялось по количеству сырого протеина с использованием табличных коэффициентов переваримости различных видов трав. Выход кормовых единиц в зеленой массе определялся по содержанию в ней сухого вещества с применением поправочных коэффициентов. Фенологические определения проводили по общепринятым методикам, математическую обработку урожайности – методом дисперсионного анализа (по Б. А. Доспехову). Метеорологические условия начала 2016 г. в целом характеризовались незначительным отклонением температуры воздуха относительно среднеголетних значений. В дальнейшем условия характеризовались неустойчивой, с преобладанием холодной и умеренной погоды и суммой осадков 34 мм (189 % от нормы), способствовали накоплению оптимального количества почвенной влаги, что обеспечило посев семян во влажную почву. Погодные условия 2017 г. в целом характеризовались значительными отклонениями осадков, в большей степени их избытком и температуры воздуха относительно среднеголетних значений. Погодные условия мая 2018 г. характеризовались повышенным температурным режимом и дефицитом осадков относительно среднеголетних значений.

За вегетационный период на травостоях второго и третьего года жизни сенокосного использования в отдельных вариантах (по мере готовности) проведено три укоса в 2017 г. и четыре укоса в 2018 г. В

зависимости от видового состава травостой сформировали различный уровень урожайности зеленой массы. Максимальные показатели по урожайности зеленой массы и выходу кормовых единиц отмечены в варианте с люцерной в чистом виде, что вполне закономерно.

Установлено, что урожайность зеленой массы и выход кормовых единиц в среднем за два года у 2- и 3-компонентных смесей лучшими были соответственно варианты: фестулолиум + люцерна – 613,3 и 81,8 ц/га, костреч безостый + люцерна посевная – с урожайностью 586,7 и 85,8 ц/га и костреч безостый + фестулолиум + люцерна посевная – 573,3 и 86,0 ц/га.

Среди изучаемых травосмесей по выходу сухого вещества выделяется вариант костреч безостый + люцерна посевная – 118,5 ц/га, из однокомпонентных вариантов лучшей является люцерна посевная в чистом виде с урожайностью 164,1 ц/га, а среди злаковых – вариант костреч безостый с выходом сухого вещества 107,2 ц/га. По урожайности сырого протеина среди вариантов в чистом виде максимальную урожайность обеспечила люцерна посевная – 24,4 ц/га, а среди многокомпонентной травосмеси фестулолиум + люцерна посевная – 19,5 ц/га.

Оценка экономической эффективности возделывания многолетних трав и их травосмесей за данный период показала, что наиболее выгодными с точки зрения получения чистого дохода являются травосмеси с нормой высева семян (млн. шт./га): костреч безостый (3,0) + люцерна посевная (5,0) – 2259,1 руб./га, костреч безостый (3,0) + фестулолиум (6,0) + люцерна посевная (5,0) – 2230,4 руб./га и фестулолиум (6,0) + люцерна посевная (5,0) – 2174,2 руб./га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Экономика кормопроизводства в хозяйствах Республики Беларусь / Л. В. Кукреш // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 11 (79).
2. Васько, П. П. Продуктивность злаковых сенокосных травостоев на основе костреча безостого и ценогическая активность их компонентов / П. П. Васько, В. П. Синицкий, Л. Б. Авдеев // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. научн. трудов РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2008. – Вып. 44. – С. 231-239.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА

Белоус О. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Томат сегодня – одна из самых популярных культур среди овощей благодаря своим ценным питательным и диетическим качествам, большому разнообразию сортов и гибридов, скороспелости и высокой отзывчивости на применяемые приемы выращивания. Его возделывают в открытом грунте, под пленочными укрытиями, в теплицах, парниках, на балконах, лоджиях и даже в комнатах на подоконниках [1, 2, 3].

Основную часть витаминов, минеральных и биологически активных веществ человек получает из овощей и фруктов. По этой причине очень важно определить приоритетные районированные сорта (гибриды) томата, а также быть уверенными, что они не накапливают вредные вещества, такие как нитраты [2, 3].

Нитраты – это одна из форм азота. Для здорового человека безопасной считается доза около 300 мг-5 мг на 1 кг массы, поступивших в организм в течение суток. В процессе пищеварения нитраты расщепляются до вредных нитритов, которые подавляют иммунитет и плохо влияют на кровь и печень. Наиболее чувствительны к солям азота дети, у которых пищеварительная система еще не научилась сопротивляться вредным веществам. В группе риска – люди пожилого возраста, страдающие анемией, заболеваниями дыхательной и сердечно-сосудистой систем и будущие мамы. В связи с чем установлена предельно допустимая концентрация нитрат-иона в овощной продукции, в т. ч. и в томате, и составляет она не более 150 мг/кг сырой массы томата открытого грунта [2, 3].

Целью наших исследований являлось изучение урожайности и безопасности томатов, выращенных в РУАП «Гродненская овощная фабрика». Полевые опыты по изучению гибридов томата проводились в 2019-2020 гг. в открытом грунте. Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая. Схемой опыта предусматривалось изучение следующих гибридов:

1. Чибли F1 – контроль;
2. Намиб F1;
3. Бобкат F1;
4. Хапинет F1.

Исследуемые гибриды относятся к среднеранней группе спелости, выращиваемые рассадным способом для открытого грунта. Используемые семена принадлежат к гибридам, включенным в Государственный реестр сортов Республики Беларусь. Предпосевная обработка семян не требовалась, т. к. они прошли обработку на фирме-производителе. Опыт закладывался по методике ВНИИ овощеводства. Посев семян на рассаду в рассадном отделении проводился 10 апреля в кассеты (8 x 8 см) без последующей пикировки, всходы появились на 10-й день. Первую подкормку рассады макроэлементами проводили через 10 дней после всходов. За 10-12 дней до высадки рассады в открытый грунт проводили ее закаливание. Посадка томата в открытый грунт проводилась 1 июня. Схема посадки томата в открытом грунте 70 x 30 см. Общая площадь делянки 35,0 м², учетная – 21,0. Повторность опыта трехкратная, что соответствовало требованиям методики полевого опыта. Агротехника возделывания культуры общепринятая, соответствующая отраслевому регламенту [4, 5, 6].

Урожайность томата определяли весовым методом, содержание нитратов – по ГОСТ 29270-95 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения нитратов». Основные экспериментальные данные в исследованиях подвергались статистической обработке с использованием дисперсионного анализа в программе EXCEL.

Урожайность такой овощной культуры, как томат, имеет важное значение, потому что плоды томата употребляют в пищу свежими, консервированными, вялеными, из них готовят томат-пасту, сок, кетчуп и другие соусы. В связи с чем урожайность культуры и безопасность продукции имеют исключительное значение.

В исследованиях было выявлено, что максимальной урожайностью в среднем за 2 года выделялся гибрид Хапинет. Изучаемый показатель составил соответственно 106,5 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность томата обыкновенного, 2019-2020 гг.

Гибрид	Урожайность, ц/га			Прибавка	
	2019	2020	среднее	кг/м ²	%
1. Чибли F1– контроль	83,6	81,2	82,4	-	-
2. Намиб F1	99,3	93,9	96,3	13,9	16,8
3. Бобкат F1	97,9	99,8	98,9	16,5	20,0
4. Хапинет F1	108,8	104,1	106,5	24,1	29,2
НСР ₀₅	5,25	5,50			

Прибавка урожая по отношению к контрольному варианту в данном случае достигла 24,1 ц/га, или 29,2 %. Урожайность гибридов Намиб и Бобкат составила 96,3 и 98,9 ц/га, что также больше контрольного варианта на 16,8 и 20,0 % соответственно.

Количество накапливающихся нитратов зависит не только от сорта, но и от вида овощной культуры. Томаты отнесены к группе овощных растений с минимальным накоплением нитрат-ионов (от 10 до 280 мг/кг с. м.), тогда как другие овощи способны накапливать и содержать в 50 и более раз количество нитратов.

В результате исследований было установлено, что ни в одном из вариантов не было превышения предельно допустимой концентрации по содержанию нитрат-иона в плодах томатах. При этом, максимальное количество нитратов наблюдалось в томатах гибрида Бобкат (таблица 2) и составило 93,0 г/кг с. м., что на 22,0 мг/кг с. м. больше, чем в контрольном варианте. В гибридах томата Чибли и Намиб содержалось 71,0 и 73,0 мг/кг нитрат-ионов, что, в свою очередь, в 1,4 и 1,3 раза меньше, чем значение ПДК.

Таблица 2– Содержание нитратов в томатах, среднее за 2019-2020 гг.

Гибрид	Нитраты, мг/кг сырой массы		
	2019 г.	2020 г.	среднее
1. Чибли F1– контроль	73,0	69,0	71,0
2. Намиб F1	80,0	67,0	73,5
3. Бобкат F1	95,0	91,0	93,0
4. Хапинет F1	83,0	80,0	81,5
Не более			150,0

Полученные нами данные позволяют рекомендовать для выращивания как основной культуры гибрид Хапинет (урожайность составила 106,5 ц/га). Для расширения ассортимента рекомендуются гибриды Намиб и Бобкат с урожайностью 96,3 и 98,9 ц/га соответственно. При этом отметим, что при определении показателей безопасности пищевой продукции (нитратов) установлено, что ни в одном из вариантов не было превышения ПДК.

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. Гавриш, С. Ф. Томат: возделывание и переработка / С. Ф. Гавриш, С. Н. Галкина. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 190 с.
4. Прижиленская, И. Б. Методологии и методы исследования культуры / И. Б. Прижиленская. – 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 – Рос-сельхозакадемия, 2011. – ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства», 2011. – 256 с.

КРИТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В АГРОЦЕНОЗАХ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ

Белоусов Н. М., Волчкевич И. Г.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Популяции сорных растений повсеместно присутствуют в структуре агроценозов овощных культур, они конкурируют за место обитания, воду, питательные вещества и свет. В результате чего изменяется среда обитания культурных и сорных растений. Подобные изменения влияют на морфогенез, соотношение масс отдельных органов и продукционный процесс в целом [0].

Критический период вредности сорняков определяется по снижению урожая в зависимости от продолжительности совместной вегетации с культурой. Так, при совместном произрастании лука и сорняков в течении двух недель недобор урожая достигает 18,0 %, шести недель – 42,0 %, восьми недель – 65,0 % [0]. Совместное произрастание гороха овощного и сорняков до фазы 3-4 листьев уменьшает его урожай на 4,7-16,3 %, до фазы бутонизации – на 16,7-27,0 %, до фазы цветения – на 25,0-53,6 % [0].

Морковь столовая – корнеплодная овощная культура характеризуется низкой конкурентоспособностью к сорным растениям, обусловленной ее медленным ростом в начале вегетации и плохо экранирующими листьями. Продолжительное ее совместное произрастание с сорняками ведет к подавлению роста и развития культуры, в результате чего снижается урожайность и качество корнеплодов. Знание критического периода вредности необходимо для разработки научно обоснованного подхода в борьбе с засоренностью в посевах моркови, что способствует к сведению до минимума потерь урожая.

Цель исследования – определение видового состава сорных растений и критического периода их вредности в агроценозах моркови.

Полевые опыты 2022 года по изучению критического периода вредности сорняков проведены согласно «Методическим указаниям...» [0] в посевах моркови столовой (сорт Карлена) на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 4-кратной повторности, размер опытной делянки – 1,5 м², учетной – 1,0 м², расположение делянок рендомизированное. Учеты проводили в результате наступления очередной фазы культуры, определяли видовой состав сорняков и их массу. Уборка урожая осуществлялась поделочно вручную.

Схема опыта: 1. Посевы чистые от сорняков; 2. Засоренные весь период вегетации; 3. Засоренные с фазы вилочки; 4. Засоренные с фазы 1-го листа; 5. Засоренные с фазы 2-го листа; 6. Засоренные с фазы 3-го листа; 7. Засоренные с фазы 4-го листа; 8. Засоренные с фазы 5-го листа.

Видовой состав сорных растений, произрастающих в посевах моркови, был представлен следующими видами: марь белая, галинсога мелкоцветковая, торица полевая, просо куриное, сушеница топяная, виды горцев, звездчатка средняя, мятлик однолетний, осот желтый, пастушья сумка обыкновенная, пикульник обыкновенный, ромашка непахучая, хвощ полевой.

Оценка результатов исследований показала, что в вариантах посева чистые без сорняков, урожайность корнеплодов составила 309,7 ц/га, посева засорены весь период вегетации (153 дня) – 50,4 ц/га, при этом масса сорных растений достигала 5899 г/м² при численности 387 шт./м².

Достижение фазы вилочки у моркови наблюдалось спустя 28 суток после посева. Сорные растения находились в фазе проростков и семядольных листьев, при численности 227 шт./м² их масса составляла 20 г/м². Дальнейшее увеличение численности (490-796 шт./м²) и массы (124,4-1979,4 г/м²) сорных растений отрицательно повлияло на формирования урожая корнеплодов. При совместном произрастании сорняков с культурой до фазы 1-го настоящего листа наблюдались незначительные потери урожая, которые составили 5,3-13,0 %, до фазы 2-х листьев – 17,9 %, до фазы 3-х настоящих листьев – 18,6 %.

Достоверное снижение урожая корнеплодов (НСР₀₅ – 106,08 ц/га) отмечено на 48 день после посева культуры, что соответствовало фазе 4-х настоящих листьев. Потери урожая в данный период составили 34,6 % (107,2 ц/га) при массе сорняков 975,0 г/м² и численности 879 шт./м². Дальнейшее совместное произрастание культурных и сорных растений более 62 дней не способствовало формированию 6-го и последующих листьев моркови, что вызывало подавление роста и частичную гибель культуры.

Результаты исследований показали, что структура сорного ценоза в посевах моркови столовой в 2022 году была представлена малолетним двудольным типом засорения, доминирующее положение в котором занимал ранний яровой сорняк – марь белая. Критический период вредности сорняков в посевах моркови составил 48 дней совместной вегетации. Дальнейшая вегетация сорняков и моркови столовой негативно влияла на формирование урожайности корнеплодов. Потери достигали 51,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волчкевич, И. Г. Критический период вредоносности сорных растений в посевах лука репчатого / И. Г. Волчкевич, С. В. Сорока // Защита растений. – Минск: РУП «ИВЦ Минфина». – 2005. – Вып. 29. – С. 24-28.
2. Кошкин, Е. И. К проблеме конкуренции культурных и сорных растений в агрофитоценозе / Е. И. Кошкин // Известия Тимирязевской Сельскохозяйственной Академии. – Москва: РГАУ-МСХА. – 2016. – Вып. 4. – С. 53-68.
3. Мазаева, Е. А. Критический период вредоносности сорных растений в агроценозах гороха овощного / Е. А. Мазаева, С. В. Сорока // Защита растений. – Несвиж: укр. тип. – 2011. – Вып. 35. – С. 33-39.
4. Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. – 22 с.

УДК 633.521:631.528.6

ДЕЙСТВИЕ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАСТЕНИЯ ЛЬНА- ДОЛГУНЦА В ПЕРВОМ МУТАНТНОМ ПОКОЛЕНИИ

Богдан Т. М.¹, Богдан В. З.¹, Пушкина Н. В.²

¹ – РУП «Институт льна»

аг. Устье, Оршанский р-н, Республика Беларусь;

² – НИУ «Институт ядерных проблем» Белорусского государственного университета

г. Минск, Республика Беларусь

Метод экспериментального мутагенеза является одним из действенных методов селекции, способных создать богатый исходный материал за относительно короткий промежуток времени. Мутантные сорта отличаются повышенной урожайностью, улучшенным качеством продукции, устойчивостью к болезням и вредителям [1].

Мутагенные факторы, используемые для расширения спектра генотипической изменчивости сельскохозяйственных растений, рассматриваются как с точки зрения эффективности индуцирования мутационных событий, так и с точки зрения практической значимости новых форм, выявляемых в расщепляющихся популяциях [2].

Лен характеризуется высокой видовой толерантностью к действию мутагенных факторов, поэтому список изученных на льне мутагенов достаточно разнообразен. В работах по радиационному и химическому мутагенезу на льне выявлена высокая изменчивость культуры по морфологическим признакам, габитусу растения и вегетационному периоду [3, 4].

Использование индуцированного мутагенеза на льне оправдано, поскольку наряду с разрушением комплекса хозяйственно ценных признаков исходного генотипа в результате мутационного процесса

выявляются и формы, во многом превышающие исходные показатели признаков [2].

Цель исследования – выявить действие сверхвысокочастотного электромагнитного поля на растения льна-долгунца.

В 2020 году семена льна-долгунца сортов Маяк, Лада, Талер были подвергнуты действию сверхвысокочастотного электромагнитного излучения (СВЧ ЭМИ) мощностью 100 %, на частоте 2450 МГц со временем экспозиции 5; 6; 7 и 9 минут, контроль – без обработки. Каждый вариант обработки включал 200 семян, которые высевали на одном погонном метре. В течение периода вегетации учитывали особенности роста и развития обработанных и контрольных семян. Для анализа влияния СВЧ ЭМИ на растения в поколении M_1 исследовали ряд характеристик, включая полевую всхожесть семян, выживаемость растений, их высоту, техническую длину стебля, количество полноценных семян.

Наиболее информативными показателями, применяемыми для оценки влияния мутагенов на растения в M_1 поколении, является летально-стимуляционный эффект действия мутагенов по показателю гибели-выживаемости семян (LSD). Отрицательное значение указывает на летальное действие фактора [5]. Сверхвысокочастотное электромагнитное излучение оказало угнетающее действие на полевую всхожесть семян и выживаемость растений льна-долгунца. В вариантах опыта на сорте Маяк (время экспозиции – 7 минут) и на сорте Талер (время экспозиции – 9 минут) наблюдали полную гибель растений.

Для оценки влияния СВЧ ЭМИ на высоту растений и техническую длину стебля использовали интегральный показатель депрессии-стимуляции уровня их развития ($DSX\%$) и изменчивости ($DS\sigma^2\%$), рассчитываемый как разница между опытным и контрольным вариантами, отнесенная к контрольному варианту и выраженная в процентах, где отрицательное значение показывает величину депрессии (D), а положительное – стимуляции (S) по сравнению с контрольным вариантом.

Стимулирующее действие СВЧ ЭМИ на высоту растений и техническую длину стебля наблюдали на сорте Маяк (время экспозиции – 5 минут). В данном варианте опыта было получено максимальное количество полноценных семян для следующего поколения M_1 . Не наблюдали влияние фактора на сорте Лада (время экспозиции – 6 минут). В других вариантах опыта прослеживается угнетающее действие СВЧ ЭМИ на высоту растений и техническую длину стебля.

Таким образом, изменения, полученные в поколении M_1 , свидетельствуют о сильном влиянии СВЧ ЭМИ на проявление количественных признаков у льна-долгунца, что предполагает обнаружение высокой частоты мутаций в последующих поколениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brunner, H. Radiation induced mutations for plant selection: 6th Int. Symp. Radiat. Phys. Appl. Radiat. and Isotop. – 1995. – № 6-7. – P. 585-594.
2. Ущаповский, И. В. Селекционная эффективность применения индуцированного мутагенеза на льне / И. В. Ущаповский // II съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров (1-5 февраля 2000 года). – Санкт-Петербург, 2000. – Т. 1. – С. 80-81.
3. Ивашко, Л. В. Химические мутагены в селекции льна / Л. В. Ивашко // Селекция и семеноводство. – 1984. – № 5. – С. 17-18.
4. Лях, В. А. Индуцированный мутагенез у льна / В. А. Лях, А. И. Сорока // Ботанические и цитогенетические особенности видов рода *Linum* L. и биотехнологические пути работы с ними : монография.- Запорожье : Запорожский национальный университет, 2008. – С. 74-108.
5. Шишлов, М. П. Оценка мутагенно-генотипической специфичности в M_1 поколении / М. П. Шишлов // Индуцированный мутагенез и рекомбиногенез ячменя и овса: монография; Институт земледелия и селекции НАН Беларуси. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2004. – С. 19-32.

УДК 632.758:632.913:633.11,,324”

МОНИТОРИНГ ПЬЯВИЦ (*OULEMA* SP.) В ПОСЕВАХ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Бойко С. В., Бартош А. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Пьявицы рода *Oulema* – фитофаги, постоянно присутствующие в агроценозах озимых зерновых культур и наносящие ощутимый вред растениям во второй период вегетации. По данным стационарных наблюдений 2022 г., в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» в агроценозах доминировала пьявица красногрудая (*Oulema melanopus* L.) – 98,5 %. Также отмечены единичные особи пьявицы синеи (*O. lichenis* Voet.).

В зависимости от возделываемой культуры и температуры воздуха варьируется численность пьявицы. Первый выход имаго из почвы замечен в конце II декады апреля на пшенице озимой оптимального срока сева (14.09.2021) в стадии конца кушения после зимней диапаузы с численностью 88 ос./100 взм. сачком при среднесуточной температуре воздуха +6,5-+9,4 °C.

Массовое заселение посевов озимых зерновых культур жуками установлено в конце I декады мая: тритикале оптимального срока посева (конец кушения) – 74 ос./100 взм. сачком; пшеницы раннего срока (02.09.2021 г.) посева (стадия 1 узла) – 73; ячменя раннего и оптимального срока посева (стадия 1 узла и конец кушения) – соответственно 83 и 18 ос./100 взм. сачков. Среднесуточная температура воздуха на

момент учета составляла +5,8-+12,3 °С. Наибольшая численность имаго пьявицы красногрудой выявлена на ржи озимой в стадии 1 узла – 220 ос./100 взм. Сачком, или 18,3 ос./м². В дальнейшем на озимых тритикале, ячмене и ржи оптимальных сроков сева (конец кущения) выкашивалось соответственно 139, 20 и 100 ос./100 взм. сачком, на ранних сроках сева тритикале (стадия 2 узла), пшеницы (стадия 1 узла) и ячменя (стадия 1 узла) – 76, 91 и 76 ос./100 взмахов сачком.

Жуки питаются листьями зерновых культур, предпочитая в порядке убывания тритикале, ячмень, пшеницу и рожь. Уничтожая до 15,0 % листового аппарата, жуки не наносят ощутимого вреда, т. к. это не сказывается на урожайности культуры, имаго активно питаются только в период, предшествующий размножению и массовой яйцекладки.

Чаще всего самки откладывают яйца на верхнюю сторону листьев вдоль жилки от 1 до 4 яиц в одной кладке на все листья растений, предпочитая в основном солнечные дни. На растениях озимых тритикале, пшеницы и ржи большая часть яиц (80,0-94,0 %) располагалась на втором сверху листе, ячменя – на подфлаговом (83,3 %). Период яйцекладки у перезимовавших жуков растянут, начиная с мая (первые яйца отмечены 19.05), и продолжался, в зависимости от метеословий, возделываемой культуры и срока посева, до конца I декады июня. В стадии 2-3 узлов озимых зерновых (конец II декады мая) при среднесуточной температуре воздуха +10,0-+12,0 °С количество яиц пьявицы на стебель составило: ячмень – 0,26; тритикале – 0,22; пшеница – 0,2; рожь – 0,16. В середине III декады мая яиц *O. melanopus* на ячмене озимом выявлено 0,16 шт./стебель, пшенице – 0,26, тритикале – 0,28, ржи – 0,3 шт./стебель. Максимальная плотность яиц пьявицы зафиксирована в начале I декады июня: ячмень (флаг-лист - начало колошения) – 0,2 шт./стебель; тритикале (4-узла – флаг-лист) – 0,5; пшеница (3-4 узла) – 0,4; рожь (колошение) – 0,14 шт./стебель. На ячмене озимом в конце I - начале II декады июня (конец колошения) отмечено 0,08 яиц/стебель, тритикале (начало колошения) – 0,26 яиц/стебель, пшенице – 0,4 яиц/стебель, ржи (колошение) – 0,04 яиц/стебель. Таким образом, наиболее заселяемой имаго и предпочитаемой для откладки яиц культурой является тритикале.

Эмбриональный период составил 5-7 дней при средней температуре воздуха +16-+23 °С.

Первые личинки фитофага в учетах выявлены в начале II декады июня при среднесуточной температуре воздуха +17,7 °С в посевах тритикале – 0,5 ос./стебель, пшеницы – 0,16, ячменя – 0,45 ос./стебель. В стадии начала цветения тритикале численность личинок пьявицы

красногрудой была пороговой и составила 0,81 ос./стебель, на пшенице (начало колошения) – 0,62, ячмене (завершение цветения) – 0,63, что послужило обоснованием для применения химического метода защиты растений. Различные инсектициды снизили численность фитофага в посевах пшеницы на 86,2-95,7 %, тритикале – на 84,7-90,6 %, ячменя – на 92,6-95,7 %, при этом сохранено урожая зерна от 0,7 до 2,8 ц/га, или 1,0-3,4 %.

Окукливание фитофага составило около 15 дней. Массовый выход имаго нового поколения отмечен в конце II декады июля во всех посевах озимых зерновых культур. В центральной зоне вредитель в условиях Беларуси развивается в среднем 84 дня в одном поколении.

УДК 634:631.52 (476)

НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР

**Борисенко М. Н., Полубятко И. Г., Матвеев В. А., Васеха В. В.,
Рудницкая Н. Л.**

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь

Создание сортов косточковых культур, устойчивых к болезням, является приоритетным направлением селекционных программ как в Беларуси, так и в других странах. В коллекциях плодовых культур РУП «Институт плодководства» имеется исходный материал, включающий лучшие отборы собственной селекции и интродуцированные образцы – источники необходимых ценных признаков и свойств. Благодаря многоступенчатой селекции создана база для получения гибридов косточковых культур с комплексной устойчивостью к болезням. Для образцов сливы домашней и абрикоса наиболее актуальными являются такие заболевания растений, как плодовая гниль (возбудитель – *Monilia fructigena*) и класпероспориоз (возбудитель – *Clasterosporium carpophilum* (Lev.); для вишни и черешни – монилиальный ожог (возбудитель – *Monilia laxa*) и коккомикоз (возбудитель – *Blumeriella jaapi* (Rehm.) Arx. (*Cylindrosporium hiemale* Higg.)).

Объектами исследований являлись селекционные сады первичного сортоизучения косточковых плодовых культур РУП «Институт плодководства»:

- 10 гибридов сливы домашней: 2011-01/14 (Бархатная св. оп.), 2011-01/15, 2011-01/09 (Кубанская ранняя × Волат), 2011-01/29 (Гилберт (Gilbert) × Венера), 2012-02/23 (Тернослива св. оп.), 2012-02/60,

2012-02/61 (Чачанска лепотица (*Cacanska lepotica*) св. оп.), 2012-02/17, 2012-02/20 (Амитар × Кубанская ранняя), 2012-02/30 (Стенли (*Stanley*) × Кабардинская ранняя) – размножены на клоновом подвое ВПК-1, посажены в 2017-2018 гг. по схеме 4×2 м.

– 3 гибрида вишни (2014-2/98, 2014-1/85, 2014-3/76) и 3 – черешни (2015-5/106, 2015-5/9, 2015-5/18) селекционного сада 2016-2017 гг. посадки, полученные от целенаправленного скрещивания и свободного опыления коллекционных форм (вишни: Донецкий великан, Ривал (*Rival*), Метеор (*Meteor*); черешни: Скина (*Skeena*)); корнесобственные растения;

– 9 гибридов абрикоса (2013-4/1, 2012-5/20, 2012-5/23, 2013-13/30, 2013-13/31, 2013-13/35, 2013-13/39, 2013-13/40), полученные от свободного опыления лучших сортов коллекции РУП «Институт плодоводства» (Артемковский, Знаходка, Орловчанин, Погремок, Славутич), посаженные в 2018 г. на семенном подвое, – абрикос по схеме 4×2 м.

Исследования проводили согласно «Генетическим основам и методике селекции плодовых культур и винограда» (Минск, 2019) [1]. Устойчивость к болезням гибридов косточковых культур оценивалась по 9-балльной шкале, где 0 балла – очень высокая устойчивость (растение здоровое; поражение отсутствует), 9 баллов – устойчивость отсутствует (степень поражения свыше 75 % растения или органа).

Цель исследований – из нового гибридного фонда выделить перспективные гибриды сливы домашней, абрикоса комплексные источники устойчивости к болезням (плодовая гниль и класстероспориоз); а также для вишни и черешни – монилиальный ожог и коккомикоз для использования в дальнейшей селекционной работе.

В саду первичного изучения у сливы домашней в текущем году наблюдался умеренно депрессивный характер развития плодовой гнили (*Monilia fructigena*) и класстероспориоза (*Clasterosporium sagrophilum* (Lev.)). Так, у отборов 2011-01/14 и 2011-01/15 поражение болезнями не превышало 1,0 балла; остальные гибриды (2011-01/09, 2011-01/29, 2012-02/60, 2012-02/23, 2012-02/61, 2012-02/17, 2012-02/20 и 2012-02/30) проявили среднюю устойчивость в 3,0 балла.

Повышенная влажность в начале вегетации спровоцировала высокую степень развития болезней (класстероспориоз и монилиоз) на абрикосе. Текущий вегетационный период для культуры абрикоса был эпифитотийным. На повышенном инфекционном фоне изучаемые гибриды проявили высокую устойчивость (поражение класстероспориозом не превышало 2,5 балла). Очень высокую устойчивость к класстероспориозу показали гибриды: 2012-5/20, 2012-5/23, 2013-4/1, 2013-3/4, 2013-13/39, 2013-13/40, – степень поражения которых не превышала 1,0 балла. У

гибрида 2012-5/23 поражение монилиозом (в виде плодовой гнили) не наблюдалось. Пять образцов: 2012-5/20, 2013-4/1, 2013-3/4, 2013-13/35, 2013-13/40 – характеризовались высокой устойчивостью (степень поражения 1,0 балла), три образца имели поражение в 2,0 балла: 2013-13/20, 2013-13/31, 2013-13/39 (выше средней устойчивости).

Поражения монилиальным ожогом у объектов исследований вишни и черешни установлено не было. Поражение коккомикозом (возбудитель *Blumeriella jaapi* (Rehm.) Arx. *Cylindrosporium hiemale* Higg.) не превышало оценки в 3,0 балла как у вишни, так и у черешни. Наименьшая степень поражения (1,0 балла) отмечена на деревьях гибрида вишни 2014-2/98 и черешни 2015-5/106.

Таким образом, в результате исследований было выделено 2 гибрида сливы домашней (2011-01/14, 2011-01/15) и 6 гибридов абрикоса (2012-5/20, 2012-5/23, 2013-4/1, 2013-3/4, 2013-13/39, 2013-13/40,) как источники устойчивости к плодовой гнили и класпероспориозу; а также 1 гибрид вишни (2014-2/98) и 1 черешни (2015-5/106) как источники к коккомикозу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генетические основы и методика селекции плодовых культур и винограда / З. А. Козловская [и др.]; под общ. ред. З. А. Козловской; Нац.акад. наук Беларуси, Ин-т плодводства. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 249 с.

УДК 631.84:633.63

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Бородин П. В., Лосевич Е. Б., Синевич Т. Г., Юргель С. И

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Эффективным и распространенным в мире азотным удобрением является аммиачная селитра. Ее можно применять на всех типах почв и под все сельскохозяйственные культуры. Она вносится как основное удобрение и в подкормку. Однако в последнее время прочное место в ассортименте азотных удобрений во многих Европейских странах занимает известково-аммиачная селитра (ИАС). В Германии, например, доля ее в общем количестве азотных удобрений превышает 50 %, в Голландии – 70 %, а в Чехии и Словакии она полностью вытеснила аммиачную селитру.

Основным отличием известково-аммиачной селитры от аммиачной селитры является то, что в составе данного удобрения содержится

кальций, что делает его наиболее эффективным на кислых почвах. Имея нейтральную реакцию, известково-аммиачная селитра создает оптимальные условия питания азотом в зоне его внесения, где размещается основная масса корней растения. Это дает возможность более полно использовать азот из удобрения, что в конечном итоге способствует увеличению урожайности и повышению качества продукции.

Помимо улучшенного за счет кальция состава, известково-аммиачная селитра обладает усовершенствованными физическими характеристиками: гранулы ИАС крупнее, отличаются более высокой механической плотностью.

Поэтому нами были проведены исследования по изучению эффективности применения известково-аммиачной и аммиачной селитры при возделывании сахарной свеклы на дерново-подзолистой связносупесчаной почве. В качестве контроля использовался вариант с внесением удобрений в дозах 50 т/га навоза + $P_{60}K_{150}$.

Анализ полученных данных показал, что внесение изучаемых азотных удобрений в дозе 150 кг д. в./га способствовало повышению сахаристости корнеплодов и сбора сахара с 1 гектара. При этом по действию на качество корнеплодов сахарной свеклы известково-аммиачная селитра не уступала аммиачной селитре.

Применение азотных удобрений сопровождалось увеличением содержания азота в корнеплодах сахарной свеклы. В то же время содержание фосфора и калия в корнеплодах сахарной свеклы оставалось практически без изменений от внесения обеих форм азотного удобрения.

В результате проведенных исследований было установлено положительное действие известково-аммиачной селитры на урожайность сахарной свеклы. Прибавка от применения известково-аммиачной селитры составила 115 ц/га, аммиачной селитры – 110 ц/га по сравнению с контролем. Таким образом, по эффективности известково-аммиачная селитра равноценна аммиачной селитре.

УДК 635.918.044..632.654.2

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В ЗАЩИТЕ РОЗЫ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ПРОТИВ КЛЕЩА

Боярчук Д. Т.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Среди огромного разнообразия красивоцветущих кустарников наибольшей популярностью пользуются розы. Очень немногие

цветочные культуры по богатству форм, окраске цветов, аромату, обилию и продолжительности цветения могут сравниться с ними. Большую опасность для роз во время вегетации представляет обыкновенный паутинный клещ *Tetranychus urticae* Koch [2].

Он относится к наиболее опасным и трудно искореняемым фитофагам, вредящим разным видам растений из многих ботанических семейств. Вредоносность и массовые вспышки их численности зависят от биотических и абиотических факторов, в т. ч. и от способности быстро развивать резистентность к пестицидам и вырабатывать кросс-резистентность. В силу этого хорошо известные акарициды становятся малоэффективными, а новые препараты зачастую оказываются неэффективными после 2-3-кратного использования [3].

В связи с этим целью исследований являлась оценка биологической эффективности акарицида на основе Бифеназата, 480 г/л против обыкновенного паутинного клеща на чайно-гибридных розах (Формула один F₁) защищенного грунта, выращиваемых на минеральной вате.

Опыт проведен в теплицах УП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минского района методом подсчета личинок, нимф и имаго фитофага на 3 листьях, взятых из верхнего и среднего ярусов 5 растений, равномерно расположенных по каждой повторности производственного опыта в соответствии с «Методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний пестицидов, биопрепаратов, регуляторов роста, удобрений, биотехнических средств на цветочных, декоративных и лесных древесно-кустарниковых культурах» [1]. Опрыскивание растений препаратом на основе Бифеназата, 480 г/л (0,25 и 0,4 л/га) проведено двукратно (первое – при массовом заселении вредителем, второе – через 7 дней) с расходом рабочей жидкости 1000 л/га. Учеты численности обыкновенного паутинного клеща проводились до обработки, на 3 и 7 сутки после первой обработки и на 3, 7 и 14 сутки после повторной обработки.

При наблюдениях на 3-й день после однократного внесения акарицида с действующим веществом Бифеназат, 480 г/л начальная инсектицидная активность против личинок, нимф и имаго клеща в норме расхода 0,25 л/га составляла 50,4 % и 63,4 % при ее увеличении до 0,4 л/га. Защитный эффект препарата с действующим веществом Бифеназат, 480 г/л в норме расхода 0,25 л/га через 7 дней после однократного опрыскивания повысился до 76,5 %, в норме расхода 0,4 л/га в анализируемый период – до 77,1 %.

В результате умеренного развития питающихся стадий вредителя под влиянием акарицида на основе Бифеназата, 480 г/л на фоне непрерывного экспоненциального роста плотности популяции в варианте без обработки, биологическая эффективность акарицида в норме расхода

0,25 л/га после повторной обработки варьировала в диапазоне 63,2-80,4 % при систематическом повышении данного показателя на 7-й и 14-й дни учетов. При отражении схожего типа динамики вредителя по дням учетов в анализируемый период наблюдений защитный эффект изучаемого препарата в норме расхода 0,4 л/га был выше и варьировал от 76,2 до 92,4 % относительно варианта без обработки.

Таким образом, расширение ассортимента средств защиты растений на розах защищенного грунта против обыкновенного паутинного клеща, посредством рекомендаций о включении препарата на основе действующего вещества Бифеназат, 480 г/л в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений...», будет способствовать снижению численности фитофага до 92,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению регистрационных испытаний пестицидов, био-препаратов, регуляторов роста, удобрений, биотехнологических средств на цветочных, декоративных и лесных древесно-кустарниковых культурах / В. А. Тимофеева. – Минск, 2014. – С. 83-85.
2. Сергеева, О. В. Изучение вредоносности обыкновенного паутинного клеща на розах в ГМЗ «Павловск» / О. В. Сергеева, М. К. Баринов, К. Д. Медведева // Науч. вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК. Сборник науч. трудов Междунар. науч.-практич. конф. молод. ученых и студентов, 2016. – Часть I. – С. 110-113.
3. Битоксибациллин в системе защиты растений от паутинных клещей / И. Н. Яковлева [и др.] / Гавриш. – 2013. – № 4. – С. 23-29.

УДК 632.952:633.63(476.6)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сахарная свекла – важнейшая сельскохозяйственная культура во многих странах мира. В нашей республике сахарная свекла возделывается на площади около 95 тыс. га, урожайность корнеплодов за последние пять лет в среднем составляет от 450 до 520 ц/га. В последние годы были приняты меры к укреплению материально-технической базы, углублению интенсивной технологии возделывания культуры с тем, чтобы поднять ее урожайность. Только в таких условиях сахарная свекла может остаться одной из ведущих культур, определяющих экономику не только отдельных хозяйств, но и сельскохозяйственной отрасли в целом [3].

На сегодняшний день актуальной проблемой свекловодства в Республике Беларусь остается поражение листового аппарата сахарной свеклы болезнями, что приводит к снижению урожайности, сахаристости и технологических качеств корнеплодов. Наиболее распространенной, вредоносной и экономически значимой среди болезней сахарной свеклы считается церкоспороз, возбудителем которого является гриб *Cercospora beticola*. Болезнь проявляется повсеместно, где занимаются выращиванием свеклы, но с разной степенью развития, что, в свою очередь, влияет на его вредоносность. Одним из действенных мероприятий, используемых по защите сахарной свеклы от ряда болезней грибного происхождения, является обработка свекловичных посевов фунгицидными препаратами [1, 2].

Целью исследований являлось определение экономической эффективности применения фунгицидов на посевах 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 сахарной свеклы.

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 использовали следующие фунгициды: Колосаль Про, КЭ (пропиконазол, 300 г/л + тебуконазол, 200 г/л) – 0,4 л/га; Абакус ультра, СЭ (эпоксиконазол, 62,5 г/л + пираклостробин, 62,5 г/л) – 1,5 л/га; Рекс Дуо, КС (эпоксиконазол, 187 г/л + тиофанат-метил, 310 г/л) – 0,6 л/га; Рекс Плюс, СЭ (эпоксиконазол, 84 г/л + фенпропиморф, 250 г/л) – 1,5 л/га; Бриск, КЭ (дифеноконазол, 250 г/л + пропиконазол, 250 г/л) – 0,25 л/га; Бриск, КЭ (дифеноконазол, 250 г/л + пропиконазол, 250 г/л) – 0,30 л/га. Внесение фунгицидов проводилось согласно схеме опыта при появлении первых признаков церкоспороза.

Урожайность сахарной свеклы в опыте была достаточно высокой и колебалась от 871 до 921 ц/га. Урожайность на контрольном варианте без применения фунгицидов составила 871 ц/га. Сохраненный урожай

корнеплодов сахарной свеклы от применения фунгицидов составил 31-50 ц/га.

Расчет экономической эффективности показал, что обработка посевов сахарной свеклы не всеми фунгицидами является высокоэффективным приемом технологии возделывания этой культуры и экономически оправдана, что, на наш взгляд, обусловлено слабым развитием болезней в 2022 году и ранними сроками уборки корнеплодов.

Чистый доход от внесения фунгицидов в СПК имени И. П. Сенько Гродненского района составил от 3049,2 до 3594,9 руб. с 1 га, а на контрольном варианте – 3067,0 руб., при уровне рентабельности – 63,1-75,8 %.

Применение фунгицида Бриск – 0,25 и 0,3 л/га является наиболее высокоэффективным приемом технологии возделывания сахарной свеклы, способствующим повышению получения чистого дохода на 490,1-527,9 руб. с 1 га и повышению уровня рентабельности на 9,2-10,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиева, Г. И. Пороги вредоносности церкоспороза в посевах сахарной свеклы / Г. И. Гаджиева, О. В. Подковенко // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XXIV Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 23 марта, 14 мая 2021 г.: Агрономия. Защита растений. Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / ГГАУ. – Гродно, 2021. – С. 61-63.
2. Гайтюкевич, С. Н. Эффективность фунгицидов в посевах сахарной свеклы / С. Н. Гайтюкевич, Е. А. Андреева, Е. М. Кашевич // Земледелие и защита растений. – 2017. – Прил. № 3. – С. 44-47.
3. Свекловодство Республики Беларусь / И. С. Татур [и др.] // Защита и карантин растений. – 2016. – № 7. – С. 21-28.

УДК 635.26 : 631.526.35

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ СОРТА ЛУКА-СЛИЗУНА ДЛЯ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Бруйло А. С., Белоус О. А.

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

Лук-слизун (*Allium nutans* L.) также называют луком понижающим, железистым, сибарским или мангыром [1].

В диком виде лук-слизун встречается на юге Сибири, в Казахстане и Средней Азии. Наибольшее многообразие форм характерно для районов Горного Алтая.

Сочные, светло-зеленые, матовые с нежной мякотью листья этого растения имеют богатейший химический состав. Они содержат 50-75 (до 120-145) мг % витамина С, до 2,5 мг % каротина, высокоактивные фитонциды, а также необходимые человеку соли цинка, никеля и молибдена. Но особенно богат лук-слизун солями железа, благодаря чему он особенно полезен при лечении болезней крови, в т. ч. и при малокровии. Кроме этого, его листья содержат мало эфирных масел, поэтому он лишен горечи и имеет слабоострый вкус и чесночный запах [1, 5].

Этот вид многолетнего корневищного лука ценится за высокие лекарственные, декоративные и медоносные свойства, а также свою неприхотливость [2].

По состоянию на 01.01.2023 в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен один сорт лука-слизуна – Белорусский ботанический, который районирован с 1995 г. [4]. Для возделывания в различных регионах Российской Федерации в Государственный реестр селекционных достижений включены следующие сорта этой овощной культуры различного эколого-географического происхождения: Карлик, Кладезь здоровья, Лидер, Очарование, Салатный, Светлояр, Симбир и Вальс [1, 2].

Исходя из результатов собственных исследований, а также имеющихся литературных данных, нами предложена модель сорта лука-слизуна (таблица), которая позволит ориентироваться на создание перспективных сортов и значительно ускорить селекционный процесс.

Таблица – Основные параметры модели сорта слизуна

№ п/п	Основные хозяйственно ценные признаки и свойства	Показатели новых сортов
1	2	3
1.	Урожайность зелени за вегетационный период, кг/м ²	От 3,5-3,9 до 4,2-5,1
2.	Число срезов за сезон, шт.	От 3-4 до 5
3.	Время отрастания зелени, дней	От 25-30 до 40-42
4.	Срок использования плантации, лет	От 4-5 до 6
5.	Число формирующихся за вегетационный период у 3-4-летнего растения листьев, шт.	До 200
6.	Число формирующихся за сезон у 3-4-летнего растения побегов, шт.	18-23
7.	Высота листьев, см	От 21-25 до 27-32
8.	Средняя ширина листа, см	От 2,0-2,5 до 3,0
9.	Форма ложной луковичы, см	От овальной до усеченно-конической
10.	Диаметр ложной луковичы, см	1,8-2,2
11.	Высота ложной луковичы, см	2,7-3,1
12.	Содержание витамина С в листьях мг/100 г сырой массы	75,-90,0

Продолжение таблицы

1	2	3
13.	Содержание каротина (провитамина А) в листьях мг/100 г сырой массы	2,5-3,4
14.	Содержание сухого вещества в листьях, %	9,5-10,7
15.	Содержание сахаров в листьях, %	2,7-3,3
16.	Содержание нитратов в листьях, мг/кг	В пределах ПДК
17.	Устойчивость к нерегулируемым факторам среды	высокая
18.	Отзывчивость на регулируемые факторы	Средняя или выше средней
19.	Степень загрязнения окружающей среды при возделывании	Низкая

В основу модели положены комплексные показатели лучших сортов лука-слизуна, созданных в Российской Федерации.

Показатели, указанные в предлагаемой модели сорта, позволят ориентироваться на указанные признаки, потенциальную возможность их проявления при оценке исходного материала, представляющих интерес в селекционной работе с литературой лука-слизуна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лук-слизун: полезные свойства и выращивание (посадка, уход, размножение, сорта) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.www.Pro-rasteniya.ru/eurovie-zel-nie-i-pryanie-kulturi/luk-slizun-zel-polesnie-svoystva>. – Дата доступа: 02.02.2023.
2. Лук-слизун: описание выращивания и сорта. – СельХозОбзор.ру. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://selhozobzor.ru/ogorod/luk-slizun>. – Дата доступа: 03.02.2023.
3. Овощеводство: учебник / Г. И. Тараканов [и др.] / ред. Г. И. Тараканов и В. Д. Мухина. 2-е изд. Перераб. и доп. – М.: КолосС, 2023. – 471 с.
4. Государственный реестр сортов ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов»; отв. В. А. Бейня. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – 303 с.
5. Скорина, В. В. Овощеводство / В. В. Скорина. – Минск: «ИВЦ Минфина», 2018. – 366 с.

УДК 633.878.41:581.4

КРАТКАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВЬЕВ ГРАБА ОБЫКНОВЕННОГО (С. BETULUS A. K.) СОРТА «СПОРОВСКИЙ»

**Бруйло А. С.¹, Бруйло Е. Д.², Ананич И. Г.¹, Шешко П. С.¹,
Чайчиц А. В.¹**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – ГУК «Гродненская областная научная библиотека имени Е. Ф. Карского»

г. Гродно, Республика Беларусь

Маточное растение карликовой разновидности (безреальная форма) граба обыкновенного (*Carpinus betulus* α.) впервые было

обнаружено нами в лесном массиве ур. Пригодичи, расположенного между р. Неман и ОАО «Гродно Азот» в 1994 году. Последующее детальное исследование выявленной нами карликовой маточной формы (1994-2020 гг.) позволило сделать ее морфологическое описание, изучить ее биолого-экологические особенности и способы вегетативного размножения.

Ниже приведено краткое морфологическое описание маточного растения карликовой формы граба обыкновенного сорта «Споровский».

Форма, плотность и фактура кроны: 28-летнее карликовое дерево граба обыкновенного сорта «Споровский» имеет шаровидную приземистую форму кроны иррегулярного (живописного) типа, средней плотности (просветы варьируют от 25-50 %), характеризующейся крупной плотной фактурой. Ветви отходят от ствола и ветвей более низких порядков ветвления под углами, близкими к прямому, у их основания расширены, переходы плавные, что придает кроне описываемого растения особую ажурность. Правильные геометрические очертания кроны (ее габитус) поддерживаются за счет проведения одной-двух контурно-корректирующих обрезок в течение вегетационного периода.

Форма, фактура, текстура и окраска ствола: маточное дерево карликовой формы граба обыкновенного сорта «Споровский» имеет искривленный, узловатый с наплывами низкоштамбовой (25-30 см) ствол. Отличительной особенностью строения ствола этого растения являются наличие сильной искривленности (кривизны) в самой нижней части штамба. Кора на стволах молодых деревьев гладкая, блестящая, светло-серой окраски, а у старых – темная, чешуйчатая.

Типы, размеры, фактура, текстура и окраска побегов: для маточной формы карликового дерева граба обыкновенного сорта «Споровский» характерно наличие 3-х типов побегов: вертикальных, наклонных и горизонтальных. Форма побегов варьирует от округло-асимметричной (вертикальные побеги) до правильно округлой формы (наклонные и горизонтальные типы побегов). Побеги бывают толстыми (вертикальные) средней толщины (наклонные) и тонкими (горизонтальные). Побеги бывают длинными (одна контурно-корректирующая обрезка) или средней длины (две контурно-корректирующие обрезки). Все типы побегов характеризуются зеленовато-коричневой окраской с красноватым оттенком.

При проведении однократной контурно-корректирующей обрезки вертикальные и наклонные побеги имеют 2 волны роста, а горизонтальные – одну; при проведении двукратной контурно-корректирующей обрезки все типы побегов характеризуются одной волной роста. Все вышеперечисленные типы побегов имеют междоузлия средней длины, короткие и очень короткие (от основания к верхушке побегов).

Форма, размер, окраска и характер расположения чечевичек: все типы побегов (вертикальные, наклонные, горизонтальные) имеют грязновато-серые округлой или штриховатой формы, мелкие по размеру чечевички, которые густо расположены по поверхности побегов.

Форма, размер, окраска и характер расположения почек: у основания всех типов побегов располагаются мелкие, клиновидной формы почки, которые плотно прилегают к поверхности побега (резервные почки). Далее, в междоузлиях средней части побегов располагаются клювовидно-изогнутые, среднего размера, плотно прилегающие к побегам, нормально развитие почки. Почки располагаются на побегах спиралевидно (цикл листорасположения – $2/3$), поодиночно, редко – парно (отдельно верхушечные почки и прилегающие к ним боковые). Почки светло-бурой окраски покрыты коричневыми чешуйками с ресничками, чешуйки почек острые, с буровато-коричневым налетом, на вершине – волосистые.

Форма, величина, фактура, консистенция и расцветка листьев: для маточного дерева карликовой формы граба обыкновенного сорта «Споровский» характерны очень переменные по размеру листья, овальной или продолговато-овальной формы (реже овально-яйцевидной формы), на вершине – заостренные, у основания – округлые или слабонеровнобоко-сердцевидные, с зубчатым или дважды зубчатым краем, темно-зеленые, с низу светлее, с верхней стороны – голые, а по жилкам – с длинными волосками. Жилкование совершенно перистое, боковые жилки переходят в зубцы, сверху они вдавленные, что придает листьям гофрированную поверхность.

В настоящее время нами готовится пакет заявочных документов для передачи их в ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» при Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Для последующего включения карликового сорта «Споровский» граба обыкновенного (*Carpinus betulus* a.) в Государственный реестр сортов, допущенных для производства, реализации и использования на территории Республики Беларусь.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕМОНТАНТНОСТИ МАЛИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ УДОБРЕНИЙ

Бруйло А. С., Чайчиц А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

При оценке ремонтантности сортов малины определяющее значение имеют такие показатели, как суммарная длина латералов (плодовых веточек), располагающихся на одном побеге, и длина зоны осеннего плодоношения побега.

Согласно современным селекционным программам, у малины ремонтантной интенсивного типа развития зона осеннего плодоношения должна достигать 65 % высоты побега и более, включать в себя более 20 латералов при суммарной длине плодоносящей поверхности 300-400 см. Длина побега при этом должна быть до 150-180 см [1, 2].

В наших исследованиях высота побега варьировала от 78 (контроль) до 97 см (9-й вариант опыта) в 2020 г.; от 83 (контроль) до 106 см (9-й вариант опыта) в 2021 г. (таблица).

Таблица – Характеристики ремонтантности растений малины в зависимости от доз применяемых удобрений

Вариант опыта	Год проведения исследований	Длина зоны осеннего плодоношения		Суммарная длина латералов, см	Реализация потенциала продуктивности, %
		см	% к длине побега		
1	2	3	4	5	6
1. Контроль	2020	78	65	174	88
	2021	83	63	182	86
	в среднем за 2 года	81	64	178	87
2. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (Фон 1)	2020	82	67	191	91
	2021	86	65	202	88
	в среднем за 2 года	84	66	197	90
3. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + N ₃₀	2020	87	71	201	93
	2021	93	69	214	89
	в среднем за 2 года	90	70	208	91
4. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + N ₃₀₊₃₀	2020	85	70	194	89
	2021	90	68	203	87
	в среднем за 2 года	88	69	199	88
5. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (Фон 2)	2020	81	67	190	90
	2021	88	64	198	88
	в среднем за 2 года	85	66	194	89

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
6. $N_{90}P_{135}K_{180} + N_{30}$	2020	87	71	199	92
	2021	96	69	211	90
	в среднем за 2 года	92	70	205	91
7. $N_{90}P_{135}K_{180}N_{30+30}$	2020	93	74	212	94
	2021	101	71	222	91
	в среднем за 2 года	97	73	217	93
8. $N_{90}P_{180}K_{240}$ (Фон 3)	2020	91	73	206	96
	2021	99	70	217	92
	в среднем за 2 года	95	72	212	94
9. $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$	2020	97	76	221	98
	2021	106	73	232	93
	в среднем за 2 года	102	75	227	96
10. $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30+30}$	2020	83	68	196	92
	2021	86	66	204	88
	в среднем за 2 года	85	67	200	90

Анализируя цифровой материал таблицы следует отметить, что зона ремонтантности одного и того же варианта значительно варьировала по годам проведения исследований (2020-2021 гг.) в результате взаимодействия генотипа с условиями внешней среды. Более сильному проявлению ремонтантности способствовало продолжительное теплое лето, хорошая освещенность и влагообеспеченность растений.

Необходимо отметить, что в данном исследовании длина зоны осеннего плодоношения варьировала от 78 (контроль) до 97 см (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$) (65-76 % от высоты побега) в 2020 г.; от 83 (контроль) до 106 см (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$) (63-73 % от высоты побега) в 2021 г. за счет применения азотной подкормки в дозе 30 кг/га. Наиболее перспективным по этому признаку был вариант 9 ($N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$), зона плодоношения у которого составляла более 70 % по отношению к высоте побега.

В среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.) наибольшей длиной зоны осеннего плодоношения характеризовались растения малины ремонтантной в 9-м варианте опыта (102 см – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$). Несколько уступали этому значению показатели растений малины ремонтантной в 7-м (97 см – $N_{90}P_{135}K_{180}N_{30+30}$) и 8-м (95 см – $N_{90}P_{180}K_{240}$ (Фон 3)) вариантах опыта, а наименьшим оно оказалось в контрольном варианте – 81 см.

Что касается такого показателя, как отношение длины зоны осеннего плодоношения к высоте побега (%), то наивысшим его значение оказалась в 9-м (75 %), 7-м (73 %) и 8-м (72 %) вариантах опыта, а наименьшим – у растений малины ремонтантного типа плодоношения в контрольном варианте (64 %).

Важно отметить, что общее количество латералов, сформировавшихся на однолетнем побеге, не позволяет в полной мере оценить потенциал ремонтантности растения, т. к. у одних генотипов зона плодоношения представлена короткими плодовыми веточками, а у других – урожай формируется на длинных и разветвленных латералах. Более объективную оценку ремонтантности растений малины можно получить путем определения суммарной длины латералов.

Суммарная длина латералов изменялась в 2020 г. от 174 (контроль) до 221 см (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$), а в 2021 г. – от 182 (контроль) до 232 см (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$). Наиболее перспективными по данному показателю оказались 7-й ($N_{90}P_{135}K_{180}N_{30+30}$) и 9-й ($N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$) варианты опыта.

В среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.) наивысшей суммарная длина латералов оказалась у растений малины ремонтантной в 9-м варианте опыта (227 см). Несколько уступали этому показателю значения растений малины ремонтантной в 7-м (217 см) и 8-м (212 см) вариантах опыта, а наименьшими оно оказалось в контрольном варианте (178 см).

Потенциал продуктивности в 2020 г. был реализован от 88 (контроль) до 98 % (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$); в 2021 г. – от 86 (контроль) до 93 % (9-й вариант опыта – $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$).

В среднем за два года проведения исследований (2020-2021 гг.) закономерности, отмеченные нами выше, в отношении такого показателя, как реализация потенциала продуктивности, сохранились. Наиболее высоким значение этого показателя (96 %) оказалось в 9-м варианте опыта, в котором вносилось $N_{90}P_{180}K_{240} + N_{30}$, несколько уступали ему 8-й (94 %; $N_{90}P_{180}K_{240}$ (Фон 3)) и 7-й (93 %; $N_{90}P_{135}K_{180}N_{30+30}$) варианты опыта, а наименьшим – в контрольном варианте опыта (87 %).

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.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ НА ДИНАМИКУ РОСТА РАСТЕНИЙ И ИХ КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Высоцкая Е. А., Панин Е. В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

Урожайность подсолнечника определяется исходя из числа растений на единице площади и массы семян с 1 растения. Для конкретно складывающихся почвенно-климатических условий существует своя оптимальная густота стояния растений перед уборкой. Чрезмерное загущение ведет к резкому снижению массы семян с 1 растения и урожайности [1, 2].

Цель исследований – оценить влияние технологических приемов возделывания подсолнечника в Центральном-Черноземном регионе России на динамику роста растений и их качественные показатели.

В наших исследованиях использовались стандартные, общепринятые методики агрономических исследований. Опыты проводились в почвенно-климатических условиях Воронежской области России на полях КФХ Азовцев В. А. Каширского района. В условиях полевого эксперимента использовались гибриды подсолнечника СУЗУКА, Натали, Тристан, высеваемые по различным технологиям.

В течение вегетационного периода вне зависимости от технологии выживаемость растений всех гибридов подсолнечника была на высоком уровне – от 93,7 до 97,8 %. Значительной разницы этого показателя в зависимости от норм высева отмечено не было (0,2-1,9 %). Также не было выявлено существенных отличий этого показателя в зависимости от системы борьбы с сорняками (0-2,7 %). В посевах гибрида Натали отмечена наибольшая выживаемость на вариантах применения вспашки и глубокого рыхления почвы – 95,1-97,4 %, на вариантах применения дискования она была ниже – 93,9-94,5 %. В посевах гибрида Тристан на вариантах применения вспашки и глубокого рыхления почвы выживаемость находилась в пределах 96,1-98,2 %, при дисковании почвы – 93,9-96,4 %. В посевах гибрида СУЗУКА при дисковании почвы выживаемость растений составила 94,9-96,1 %, на остальных вариантах обработки почвы – 95,8-97,9 %.

У всех гибридов четко прослеживалась связь между размерами корзинки и нормой высева. Наибольший размер корзинки был отмечен

у всех гибридов на вариантах применения вспашки на глубину 30-35 см. Далее диаметр уменьшался в следующей последовательности: вспашка на глубину 25-27 см, глубокорыхление на 30-32 см, глубокорыхление на 25-27 см, дискование на глубину 10-12 см. Диаметр пустой части корзинки в среднем за 3 года был равен 1,7-4,1 см.

На изучаемых вариантах в среднем за 3 года продуктивная площадь составила 100,9-311,1 см². У подсолнечника гибрида Натали при прочих равных условиях снижение продуктивной площади корзинки при норме высева 60 тыс. шт./га составляло 30,1-64,0 см², при 70 тыс. шт./га – 35,2-114,1 см² по сравнению с нормой высева 50 тыс. шт./га. У гибрида Тристан наибольшая продуктивная площадь корзинки была на всех вариантах с нормой высева 50 тыс. шт./га. При увеличении нормы высева до 60 и 70 тыс. шт./га происходило уменьшение этого показателя – соответственно на 25,9-13,8 и 50,7-86,9 см². У гибрида СУЗУКА снижение продуктивной площади корзинки происходило при увеличении нормы высева до 60 и 70 тыс. шт./га соответственно на 18,7-55,4 и 43,1-97,2 см².

Наибольшие показатели продуктивной площади корзинки у растений подсолнечника всех гибридов были отмечены на вариантах применения вспашки на глубину 30-32 см: при норме высева 50 тыс. шт./га – 289,8-310,6 см², 60 тыс. шт./га – 235,8-252,4 см², 70 тыс. шт./га – 183,1-113,6 см². Таким образом, можно сформулировать следующий вывод: на формирование продуктивной площади корзинки наибольшее влияние оказывали норма высева (чем норма высева меньше, тем выше значение данного показателя), а также способ и глубина обработки почвы: продуктивная площадь корзинки увеличивалась на вариантах применения вспашки и тем заметнее, чем больше была глубина обработки почвы, в то время как на вариантах применения глубокорыхления и дискования продуктивная площадь корзинки существенно уменьшалась, причем самые низкие показатели отмечены на вариантах, где значения глубины обработки были меньше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Высоцкая, Е. А. Практические подходы к регулированию качества и урожайности продукции растениеводства в агроценозах Воронежской области / Е. А. Высоцкая // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2013. – № 1. – С. 43-47.
2. Пустовойт, В. С. Подсолнечник: монография; под общ. ред. акад. В. С. Пустовойта. – М.: Колос, 1975. – 592 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Гавриков С. В.

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

Создание высокопродуктивных травостоев многолетних трав в полевых и кормовых севооборотах в значительной степени зависит от их развития в год посева, т. к. из-за своей слабой конкурентной способности по отношению к сорной растительности они сильно изреживаются в первый год жизни.

Исследования по изучению эффективности применения гербицидов при закладке бобово-злакового травостоя проводили на опытном 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: pH – 5,9, гумус – 1,4 %, содержание P_2O_5 – 260 и K_2O – 225 мг/кг почвы. Посев трав сеялкой «Винтерштайгер» осуществлялся в конце второй декады апреля под покров ячменя на зерно. Объектом изучения служили гербицид Хвастокс 750 и бобово-злаковая травосмесь.

Учетная площадь делянки – 25 м², повторность – четырехкратная. Предшественник – озимые зерновые [1, 2].

При учете засоренности до внесения гербицидов в посевах многолетних трав доминирующими сорными растениями были: марь белая (90-119 шт./м²), пастушья сумка (48-62 шт./м²), пикульник обыкновенный (15-35 шт./м²), фиалка полевая (18-25 шт./м²), виды горца (10-15 шт./м²). В меньшем количестве произрастали звездчатка средняя (4-7 шт./м²), ярутка полевая (1-5 шт./м²), осот полевой (1-3 шт./м²), ромашка непахучая (0-3 шт./м²).

Через 30 дней после внесения гербицидов в варианте без применения средств защиты численность сорных растений составила 205,0 шт./м², а их вегетативная масса – 336,0 г/м².

В эталонном варианте марь белая погибла на 84,5 %, пастушья сумка – на 72,2 %, виды горца – на 66,7 %, фиалка полевая – на 60,0 % и пикульник обыкновенный – на 35,3 % (при общей эффективности – 72,7 %).

Обработка гербицидом Хвастокс 750 в норме 0,6 л/га обеспечила общую гибель сорных растений на уровне 73,9 %, причем численность мари белой снизилась на 82,3 %, пастушьей сумки – на 72,2 %, видов

горца – на 58,3 %, фиалки полевой – на 52,5 % и пикульника обыкновенного – на 47,1 %. Увеличение нормы внесения гербицида Хвастокс 750 до 0,8-1,0 л/га повышало общую биологическую эффективность до 79,0-84,9 %. При этом гибель мари белой составила 87,6-91,8 %, пастушьей сумки – 77,8-88,9 %, фиалки полевой – 70,0-75,0 %, пикульника обыкновенного – 64,7-73,5 % и видов горца – 66,7-70,8 %.

В контрольном варианте (без обработки) вегетативная масса сорных растений на момент учета составила 336,0 г/м², в т. ч. мари белой – 105,0 г/м², пикульника обыкновенного – 91,0 г/м², пастушьей сумки – 40,0 г/м², видов горца – 36,0 г/м², фиалки полевой – 25,0 г/м². Применение эталонного гербицида Гербитокс в норме 1,0 л/га снизило общую массу сорных растений на 68,5 %. При этом вегетативная масса мари белой снизилась на 87,6 %, пастушьей сумки – на 80,0 %, видов горца – на 72,2 %, фиалки полевой – на 64,0 % и пикульника обыкновенного – на 42,8 %.

Внесение Хвастокса 750 в норме 0,6 л/га уменьшило массу мари белой на 85,7 %, пастушьей сумки на 77,5 %, видов горца на 69,4 %, фиалки полевой на 60,0 % и пикульника обыкновенного на 46,2 % при снижении общей вегетативной массы сорняков – на 72,0 %. Повышение нормы гербицида до 0,8-1,0 л/га способствовало снижению массы пастушьей сумки на 98,5 %, мари белой на 91,4-92,4 %, видов горца на 77,7-86,1 %, фиалки полевой на 76,0-80,0 % и пикульника обыкновенного на 60,4-72,5 %. В целом вегетативная масса сорняков уменьшилась на 78,3-83,9 %. Применение гербицида Хвастокс 750 в нормах 0,6-1,0 л/га наряду с эффективным действием против сорной растительности не оказывало фитотоксического действия на растения многолетних трав.

Таким образом, гербицид Хвастокс 750 в нормах расхода 0,6-1,0 л/га эффективен против однолетних двудольных сорняков на бобово-злаковом травостое в год его создания под покровом ячменя. Его биологическая эффективность против сорных растений составляет 73,9-84,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд. – М: Колос, 1985. – 351 с.
2. Сорока, С. В. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская: методические рекомендации РУП «Институт защиты растений». – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. Будного», 2007. – 58 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА ВЕРСИЯ, МД В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Гавриков С. В., Бабич Б. И.

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

Важной задачей агропромышленного комплекса Гродненской области в настоящее время является наращивание объемов пищевого растительного масла и обеспечение животноводства высокобелковыми кормами собственного производства. Наиболее высокой биологической продуктивностью среди масличных культур обладает подсолнечник, семена которого содержат до 56 % масла и до 16 % белка [1].

Цель исследований – изучить влияние гербицида Версия, МД на засоренность подсолнечника при его посеве на силос и семена.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 5,3, гумус – 1,17 %, содержание P_2O_5 – 223 и K_2O – 232 мг/кг почвы. Посев подсолнечника проводился 15 мая 2022 г. с нормой высева 60 тыс. всхожих семян широкоядроно (0,7 м).

Схема опыта: 1. Контроль – без обработки; 2. Гардо Голд, СЭ – 3,0 л/га (эталон); 3. Гардо Голд, СЭ – 4 л/га (эталон); 4. Версия, МД – 3,0 л/га; 5. Версия, МД – 4,0 л/га. Опрыскивание посевов гербицидами осуществляли на следующий день после посева культуры.

Учетная площадь делянки – 25 м², повторность четырехкратная. Предшественник – райграс однолетний. Исследования проводились по общепринятой методике [2].

В контрольном варианте при проведении количественного учета засоренности в посевах подсолнечника доминирующими сорными растениями были просо куриное (168 шт./м²), марь белая (60 шт./м²), фиалка полевая (39 шт./м²), пастушья сумка (33 шт./м²), звездчатка средняя (11 шт./м²), щирица запрокинутая (8 шт./м²) и другие (одуванчик лекарственный, дрема белая, пырей ползучий, торица полевая, ромашка непахучая).

Биологическая эффективность на 30 день после внесения почвенных гербицидов в эталонных вариантах, где применяли Гардо Голд, СЭ в нормах 3,0 и 4,0 л/га, находилась на уровне 98,5-99,7 %, а у изучаемого гербицида Версия, МД – 99,7-100 % соответственно. Вегетативная масса сорных растений в контрольном варианте составила 438 г/м², а в

вариантах с внесением гербицидов – от 0 до 18 г/м², т. е. снизилась на 95,9-100 %, при максимальном показателе в варианте с применением Версия, МД в норме 4,0 л/га.

Через 60 дней после внесения препаратов в эталонном варианте с применением гербицида Гардо Голд, СЭ в норме 3,0 л/га марь белая и пастушья сумка погибли на 100 %, просо куриное – на 97,7 %, фиалка полевая и галинзога – на 85,7 %, выюнок полевой – на 50 %. Другие виды сорняков – на 100,0 % (при общей эффективности – 98,3 %). Увеличение нормы внесения препарата до 4,0 л/га повысило биологическую эффективность до 99,4 %.

Обработка посева препаратом Версия, МД в нормах 3,0 и 4,0 л/га обеспечила общую гибель сорных растений на уровне 99,4 %, причем численность растений проса куриного, мари белой, пастушьей сумки, фиалки полевой и галинзоги снизилась на 100 %.

Во время уборки установлено, что в контрольном варианте (без обработки гербицидами) урожайность семян подсолнечника составила 18,6 ц/га. При применении эталонного препарата Гардо Голд, СЭ в норме 3,0 л/га – 26,6 ц/га, а 4,0 л/га – 25,9 ц/га. В вариантах с применением гербицида Версия, МД – 27,9 и 27,1 ц/га соответственно. Существенный рост урожайности подсолнечника обеспечило применение как эталонного препарата, так и изучаемого. Сохраненный урожай от внесения гербицида Гардо Голд, СЭ в посевах подсолнечника получен на уровне 7,3-8,0 ц/га, а от применения изучаемого гербицида Версия, МД – 8,5-9,3 ц/га.

Таким образом, гербицид Версия, МД в нормах расхода 3,0 и 4,0 л/га эффективен против однолетних двудольных сорняков и не оказывает необратимого фитотоксического действия на растения подсолнечника. Его биологическая эффективность против сорных растений составляет 99,4-100,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобовкина, В. В. Возделывание подсолнечника на семена / В. В. Бобовкина, О. А. Туровец, О. В. Наумов: отраслевой регламент РНДУП «Полесский институт растениеводства». – Мозырь, 2013. – 27 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.

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА МЕТАМИКС, СЭ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Гаджиева Г. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Защита сахарной свеклы от сорных растений является одним из решающих факторов в получении высоких урожаев. В данной статье представлены результаты исследований по изучению влияния гербицида Метамикс, СЭ (метамитрон, 400 г/л + хлорпрофам, 100 г/л) на однолетние двудольные сорные растения в посевах сахарной свеклы.

Исследования проводились в 2020-2021 гг. в соответствии с «Методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь» (2007). Агротехника возделывания сахарной свеклы общепринятая для центральной агроклиматической зоны республики. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Способ применения гербицидов – поделяночное опрыскивание, расход рабочего раствора – 300 л/га, сроки применения – трехкратное опрыскивание в фазу семядольных листьев сорных растений.

Перед обработкой гербицидами в 2020 г. численность сорных растений в посевах сахарной свеклы составляла 98,5 шт./м². Наиболее распространенными были: марь белая – 56,0 шт./м², падалица рапса – 11,5, фиалка полевая – 8,0, пастушья сумка – 6,5, горцы шероховатый и выюнковый – по 5,0, пикульник обыкновенный – 3,0, звездчатка средняя – 2,5 и василек синий – 1,0 шт./м². В общей численности сорных растений марь белая, падалица рапса и фиалка полевая составляли 76,7 %.

Через месяц после последней обработки гербицидами эффективность гербицида Метамикс, СЭ (2,0 л/га × 3) по снижению численности сорных растений была на уровне эталона Голтикс, КС (1,5 л/га × 3) и составляла 76,1 % (в эталоне – 74,7 %), по снижению их вегетативной массы – 79,7 и 80,6 % соответственно. При этом пастушья сумка, пикульник обыкновенный и ярутка полевая погибли полностью (в эталоне – на 94,2-100 %). Биологическая эффективность по снижению численности и массы мари белой в обоих вариантах была практически одинаковой и составляла 89,3-93,3 %, горца шероховатого – 74,1-81,5 %. Гибель звездчатки средней колебалась от 14,0 (в эталоне) до 78,7-80,0 % (при применении гербицида Метамикс, СЭ). При использовании гербицида Метамикс, СЭ численность и вегетативная масса горца выюнкового снижались на 90,3-93,3 %, в то время как в эталоне – до 22,7 %. Однако изучаемый

гербицид оказывал недостаточное действие на падалицу рапса (эффективность – до 55,2 %, в эталоне – 83,1-91,8 %) и василек синий (численность и масса на уровне контроля, в эталоне – 79,8-81,4 %).

В 2021 г. исходная засоренность составляла 36,0 шт./м², преобладали: марь белая – 27,0 шт./м², пикульник обыкновенный – 3,0, ярутка полевая – 2,5, ромашка непахучая – 2,0 и горец шероховатый – 1,5 шт./м². В общей численности сорных растений марь белая составляла 75,0 %.

Через месяц после последней обработки эффективность изучаемых гербицидов по снижению численности и массы всех сорных растений была одинаковой и составляла 76,1-80,7 %. Численность и масса мари белой и ярутки полевой снижались на 96,3-100 %, горца шероховатого – на 83,3-100 %, пикульника обыкновенного – на 76,9-87,2 %. В варианте с применением гербицида Метамикс, СЭ горец вьюнковый погиб полностью, в эталоне численность и масса сорняка увеличились по отношению к варианту без применения гербицидов. Гибель ромашки непахучей колебалась от 58,0-60,0 (при обработке гербицидом Метамикс, СЭ) до 82,7 % (в эталоне). Слабое влияние препараты оказывали на подмаренник цепкий и галинсогу мелкоцветковую.

Применение гербицидов в посевах сахарной свеклы позволило дополнительно получить от 402-411 (2020 г.) до 681-683 ц/га корнеплодов сахарной свеклы и увеличить выход сахара на 60,3-62,8 и 119,9-120,1 ц/га соответственно. Во всех вариантах с применением гербицидов получен достоверно сохраненный урожай по отношению к варианту без обработки гербицидами.

Таким образом, применение гербицида Метамикс, СЭ позволяет снизить численность и массу сорных растений через месяц после последней обработки на 76,1-80,4 %. При этом следует обратить внимание на более высокую эффективность Метамикса, СЭ по сравнению с эталоном против горца вьюнкового и звездчатки средней. В то же время Метамикс, СЭ оказывал недостаточное действие на падалицу рапса, галинсогу мелкоцветковую и василек синий. На основании результатов исследований гербицид Метамикс, СЭ (метамитрон, 400 г/л + хлорпрофам, 100 г/л) включен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОБЕЗВОЖЕННОГО СБРОЖЕННОГО ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ

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

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

Тяжелые металлы относятся к наиболее опасным для окружающей среды химическим загрязнителям. Согласно классификации химических веществ антропогенного происхождения по степени их возможного отрицательного воздействия на почву, растения, животных и человека [1] мышьяк, кадмий, ртуть, свинец и цинк относятся к 1-му классу опасности (высокоопасные вещества), кобальт, никель и медь – ко 2-му классу (умеренно опасным веществам), марганец – к 3-му классу (малоопасные вещества).

Одним из источников поступления тяжелых металлов в почву являются осадки сточных вод (ОСВ), применяемые в качестве органических удобрений ввиду их высокой питательной ценности. При внесении ОСВ максимальное содержание тяжелых металлов отмечается в пахотном горизонте почвы, которое выступает в качестве сорбционного барьера, в первую очередь за счет гумусовых веществ [2]. Согласно литературным данным, применение ОСВ способствует увеличению по отношению к контролю содержания в почве валовых форм меди – в 2,0 раза, никеля – в 1,6 раза, кобальта – в 1,4 раза, цинка – в 1,3 раза [3], свинца – в 1,5 раз, ртути – в 1,7 раз [4].

Целью наших исследований являлась оценка влияния органического удобрения на основе обезвоженного сброженного (ОС) ОСВ, образующегося в результате деятельности КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод», на содержание тяжелых металлов в почве.

Полевые исследования проводились на опытном поле в ОАО «Черняны» Малоритского района Брестской области в 2021-2022 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-подзолистая песчаная, развивающаяся на водно-ледниковых песках. В полевом опыте возделывалась озимая тритикале сорта Импульс.

Определение содержания валовых форм тяжелых металлов в почве проводилось в лаборатории биогеохимии Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси научным сотрудником Дашкевичем М. М. методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Согласно полученным данным, на опытных участках с внесением органического удобрения на основе ОС ОСВ наблюдалось повышение валового содержания тяжелых металлов в пахотном горизонте почвы. Относительно контроля содержание никеля и кобальта в опытном варианте возросло на 11,1 и 14,3 %, мышьяка и свинца – на 25,0 и 29,2 %, цинка и меди – на 48,0 и 87,5 % соответственно. Однако при использовании органического удобрения на основе ОС ОСВ содержание тяжелых металлов в почве не превышало их допустимых концентраций. Так, согласно ТКП 17.03-06-2019 [5], валовое содержание никеля в почве, не оказывающее отрицательного влияния на здоровье человека и экосистему, не должно превышать 20,0 мг/кг. В опытном варианте концентрация данного элемента в почве была 3,0 мг/кг. В варианте с применением ОС ОСВ нормативное и фактическое валовое содержание в почве кобальта составило 20,0 и 0,8 мг/кг, мышьяка – 2,0 и 1,5 мг/кг, свинца – 32,0 и 6,2 мг/кг, цинка – 55,0 и 7,4 мг/кг, меди – 33,0 и 4,5 мг/кг соответственно.

Таким образом, при использовании органического удобрения на основе ОС ОСВ под озимой тритикале наблюдалось увеличение относительно контроля содержания тяжелых металлов в дерново-подзолистой песчаной почве, однако в пределах допустимых их концентраций в почвах согласно нормативным документам.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 17.4.1.02–83 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. – М.: Стандартиформ, 2008. – 4 с.
2. Бушуев, Н. Н. Тяжелые металлы в органическом веществе дерново-подзолистых почв при различном сельскохозяйственном использовании: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.27. – М., 2004. – 27 с.
3. Кулик, Е. Н. Миграция тяжелых металлов в системе «почва-растение» при внесении осадка сточных вод в малоплодородные бурые лесные почвы Приамурья: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08. – Благовещенск, 2011. – 26 с.
4. Васбиева, М. Т. Эколого-токсикологическая оценка утилизации осадков сточных вод в качестве удобрения / М. Т. Васбиева // Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94, № 5. – С. 16-19.
5. ТКП 17.03-06-2019 (33140) Охрана окружающей среды и природопользование Земли. Порядок выполнения работ по дифференцированному нормированию содержания химических веществ в землях (включая почвы). – Минск, 2019. – 21 с.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ СОРТОВ АБРИКОСА БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Гашенко Т. А., Рудницкая Н. Л.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь

В любой селекционной программе важно иметь возможность выявить уникальные ДНК-профили для сортовой идентификации, определения генетического разнообразия, выявления родительских форм и изучения таксономического родства. Использование SSR-маркеров обеспечивает возможность решения этих задач в генетике и селекции плодовых культур рода *Prunus*. Сочетание менее трудоемкого морфологического анализа с методом молекулярного маркирования приводит к более надежным выводам для оценки генетического разнообразия плодовых растений. Известен целый ряд публикаций, связанных с изучением генетического полиморфизма абрикоса на основе микросателлитных повторов [1-3]. Отметим, что отечественный генофонд абрикоса с использованием современных молекулярных методов мало изучался в Беларуси. Поэтому данное направление по генетическим исследованиям абрикоса все еще остается актуальным.

Объектами исследований являлись 6 сортов абрикоса белорусской селекции: Знаходка, Спадчына, Дэбют, Камея, Лявон, Память Шевчука.

ДНК была выделена из листьев абрикоса набором Genomic DNA Purification Kit согласно рекомендованному протоколу. Для анализа генетического разнообразия сортов абрикоса были использованы 6 SSR-маркеров серии ЕМРА (ЕМРА005, ЕМРА015, ЕМРА006, ЕМРА001, ЕМРА026, ЕМРА019) и 7 маркеров серии ВРРСТ (ВРРСТ016, ВРРСТ040, ВРРСТ004, ВРРСТ017, ВРРСТ039, ВРРСТ025, ВРРСТ026) [4, 5]. Маркеры были сгруппированы в наборы по 2-3 пары с учетом имеющихся сведений об их размерах.

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

Для подтверждения наличия продуктов амплификации предварительно визуализировали в 1,5%-м агарозном геле. Далее продукты ПЦР визуализировали в ультрафиолетовом свете. Фрагментный анализ

проводили на генетическом анализаторе «GenomeLab GeXP Beckman Coulter». В качестве стандарта молекулярного веса использовали внутренний стандарт GenomeLab DNA Size Standard Kit-600 (Beckman Coulter).

Для каждого используемого маркера определялась длина аллелей и количество полиморфных фрагментов для каждого сорта. Количество аллелей на локус варьировало от 2 (ЕМРА005) до 7 (ВРРСТ004, ЕМРА019, ВРРСТ039). Наименее полиморфным оказался локус ЕМРА005, количество обнаруженных аллелей составило 2. С помощью маркера ВРРСТ016 количество обнаруженных аллелей составило 3. В локусах ВРРСТ040, ЕМРА001, ЕМРА026, ЕМРА006, ВРРСТ017, ВРРСТ025 и ВРРСТ026 выявили 4 и 5 аллелей. С помощью маркера ЕМРА015 в геноме тестируемых образцов удалось выявить 6 полиморфных аллелей. Максимальное количество аллелей 7 было выявлено в локусах ВРРСТ004, ЕМРА019 и ВРРСТ039. Для 6 проанализированных сортов абрикоса было выявлено 64 аллеля по 13 изученным локусам. Количество выявляемых аллелей в локусе зависит от состава выборки исследуемых образцов и значительно увеличивается при большем разнообразии генотипов.

Таким образом, был проведен анализ полиморфизма 13 микросателлитных локусов 6 сортов абрикоса. В результате исследований на основе анализа микросателлитных локусов была выполнена ДНК-паспортизация сортов абрикоса, что положило начало формированию базы ДНК-паспортов данной культуры. Данные об аллельном составе изученных сортов абрикоса могут быть использованы в селекции для идентификации и паспортизации данных сортов и для сохранения и поддержания генетической коллекции косточковых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов, И. В. Использование SSR маркеров в генетических исследованиях рода *Prunus* / И. В. Степанов // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 90 (06). – С. 191-204.
2. Hormaza J.I. molecular characterization and similarity relationships among apricot (*Prunus armeniaca* L.) genotypes using simple sequence repeats. *Theor Appl genet.* 2002. No. 104. – P. 321-328. DoI: 10.1007/s001220100684.
3. Decroocq V., fave m.g., hagen L., bordenave L., Decroocq S. Development and transferability of apricot and grape EST microsatellite markers across taxa. *Theor. and Appl. gen.* 2003. No. 106. P. 912-922. DoI: 10.1007/s00122-002-1158-z.
4. Dirlewanger E., Cosson P., Tavaud M., et al. Development of microsatellite markers in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] and their use in genetic diversity analysis in peach and sweet cherry (*Prunus avium* L.) // *Theoretical Applied Genetics*. – 2002. – Vol. 105. – P. 127-138. doi 10.1007 / s00122-002-0867-7
5. Clarke J.B., Tobbutt K.R. Development and characterization of polymorphic microsatellites from *Prunus avium* “Napoleon” // *Molecular Ecology Notes*. – 2003. – Vol. 3. – P. 578-580. doi 10.1046/j.1471-8286.2003.00517.x

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

**Гвоздов А. П., Булавин Л. А., Пучко Е. А., Гвоздова Л. И.,
Пынтиков С. А.**

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

Основной задачей агропромышленного комплекса Беларуси является производство в требуемом объеме высококачественной продукции и улучшение состояния окружающей среды. В решении этой проблемы важное значение имеет защита посевов сельскохозяйственных культур от сорняков, которые конкурируют с культурными растениями за элементы минерального питания, воду, свет и способствуют распространению болезней и вредителей. Это приводит к значительному снижению урожайности и ухудшению качества выращиваемой продукции [1].

Наибольшей вредоносностью характеризуются многолетние сорняки, которые размножаются как семенами, так и подземными побегами, что позволяет им при наличии благоприятных условий для роста и развития быстро восстанавливать свою популяцию. В течение двух последних десятилетий основным приемом уничтожения многолетних сорняков в Беларуси и других странах являлось применение в послеуборочный период глифосатсодержащих гербицидов. Считается, что в настоящее время эти гербициды в республике целесообразно использовать ежегодно на площади не менее 0,8-1,0 млн. га [2], что составляет 15,7-19,6 % пашни.

В последние годы во многих странах ведется дискуссия о необходимости значительного сокращения объемов применения гербицидов на основе глифосата с перспективой полного отказа от их использования. Это связано с тем, что производные глифосата, по мнению специалистов, являются канцерогенными и представляют опасность для здоровья населения и окружающей среды [3].

В 2020-2022 гг. в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус – 2,63-2,82 %, P_2O_5 – 232,0-292,0 мг/кг, K_2O – 257,0-268,0 мг/кг почвы, pH – 5,72-5,87) изучали возможность отказа от применения гербицидов на основе глифосата при возделывании кукурузы, посевная площадь которой в республике составляет 1,16 млн. га, т. е. 22,0 % пашни. Технология ее возделывания при проведении исследований за исключением изучаемых факторов соответствовала отраслевому регламенту.

Установлено, что при высокой естественной засоренности посевов урожайность зерна кукурузы при ее выращивании по вспашке без внесения гербицидов составила в среднем за 2021-2022 гг. 1,7 ц/га. В вариантах, где эту культуру возделывали без химической прополки посевов после полупаровой обработки почвы, этот показатель был равен 2,4 ц/га, пожнивной редьки масличной – 2,0 ц/га, применения после уборки предшественника глифосатсодержащего гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) – 2,7 ц/га, что выше, по сравнению с отвальной вспашкой, соответственно на 41,8; 17,6; 58,8 %.

При внесении в фазу 3 листа кукурузы гербицида Балерина, СЭ (0,5 л/га) урожайность зерна составила в зависимости от указанных выше агроприемов, проводимых осенью после уборки предшественника, составила 18,4-24,0 ц/га. В вариантах, где использовали гербицид Гардо Голд, КС (4,0 л/га), этот показатель находился в пределах 52,0-65,7 ц/га, МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) – 69,6-76,0 ц/га, Аденго, КС (0,4 л/га) – 70,4-76,7 ц/га.

Анализ полученных результатов показал, что при возделывании кукурузы после применения осенью глифосатсодержащего гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) по вспашке с внесением в фазу 3 листа этой культуры гербицида Гардо Голд, КС (4,0 л/га) урожайность зерна в среднем за 2 года составила 65,7 ц/га. В вариантах, где эту культуру выращивали после полупаровой обработки почвы с использованием гербицидов МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га), данный показатель был равен соответственно 73,6 и 74,0 ц/га, т. е. превышал традиционную технологию возделывания с использованием гербицида на основе глифосата на 12,0-12,6 %. Достоверными эти различия были лишь в 2021 г.

Таким образом, применение в фазу 3 листа кукурузы гербицидов МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га) не уступает по эффективности использованию при выращивании этой культуры глифосатсодержащего гербицида, что свидетельствует о возможности отказа в этом случае от применения последнего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Земледелие: учебник / под ред. Г. И. Баздырева. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 108 с.
2. Сорока, С. В. Научное обоснование интегрированной системы применения гербицидов при возделывании озимых зерновых культур в Беларуси: автореф. дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.07 / С. В. Сорока; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2019. – 44 с.
3. Германия вводит запрет на глифосат с 2024 года – защитники пчел добились своего [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agrarheute.com>.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Гончарук В. А., Зими́на М. В., Бри́лев М. С., Синевич Т. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Продовольственная безопасность страны является приоритетным направлением национальной стратегии любого государства и напрямую зависит от уровня самообеспечения не только зерновыми, но и масличными культурами. В настоящее время основной масличной культурой в Республике Беларуси является рапс [1]. Необходимость возделывания масличных культур обусловлена дефицитом растительного масла для продовольственных и промышленных целей и кормового белка для нужд животноводства. За счет одного рапса не удастся эффективно сбалансировать корма, т. к. аминокислотный состав белка и жирнокислотный состав рапсового масла этого не позволяет. На сегодняшний день проблема самообеспечения страны растительным маслом и кормовым белком остается актуальной. Известно, что потребности в растительном масле республика обеспечивает за счет собственного производства в пределах 30 %. Недостающие объемы, более 100 тыс. т, ежегодно импортируются из России, Молдовы и Украины. Также Беларусь ежегодно завозит около 600 тыс. т подсолнечного шрота. На что тратятся значительные валютные ресурсы. Возделывание подсолнечника в Беларуси позволит снизить импорт маслосемян и продуктов их переработки.

Подсолнечник – одна из рентабельных культур в сельском хозяйстве. Во всем мире возрастает спрос на подсолнечник. В Беларуси подсолнечник далеко не новая культура. В настоящее время интерес к этой культуры у аграриев республики возрастает. Посевные площади подсолнечника в Республике Беларусь в 2022 году составили 8,4 тыс. га, а в перспективе могут достичь 30-40 тыс. га [2]. Активно включаются в работу аграрии Гродненской области. В 2022 году в области подсолнечником засеяно около 1880 га. Наиболее широко возделыванием этой культуры занимаются в Свислочском районе, посевная площадь составила 755 га, в Гродненском районе – 465 га и Щучинском районе – 431 га. Возделыванием подсолнечника занимаются в Вороновском и Зельвенских районах. Урожайность в среднем по области составила 22,2 ц/га. В некоторых хозяйствах она достигала 35,0 ц/га.

Совершенно очевидно, подсолнечник имеет большие перспективы. Учитывая огромный потенциал подсолнечника как культуры и растущие потребности маслоперерабатывающей промышленности

республики, можно с уверенностью говорить, что посевы подсолнечника будут ежегодно расширяться. Возделывание подсолнечника на маслосемена позволит не только увеличить валовую и чистую прибыль, но и объем валовой продукции в хозяйстве, в то время как в масштабах страны – это получение импортозамещающей продукции (масло и шрот), что на сегодняшний день делает данное направление не только актуальным, но и финансово перспективным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мезенцева, Е. Г. Рапс – основная масличная культура в Республике Беларусь / Е. Г. Мезенцева // Почвоведение и агрохимия. – 2022. – № 2 (69). – С. 71-83.
2. Радовня, В. А. Влияние предшественников и обработки почвы на продуктивность подсолнечника в условиях дерново-подзолистых почв / В. А. Радовня // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 3 (43). – С. 114-122.

УДК 631.559 : 633.112.9 : 581.4

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ДВУХ УКОСОВ В ФАЗУ ТРУБКОВАНИЯ

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

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

Для увеличения производства кормов большое значение, наряду с размещением многолетних и однолетних кормовых культур на пахотных землях, ростом их урожайности, а также улучшением кормовых угодий и созданием культурных пастбищ, имеется возможность использования промежуточных культур [1, 2].

Использование тритикале озимого как промежуточную культуру в зеленом конвейере позволяет максимально задействовать агроклиматические условия Беларуси для получения качественных кормов в ранние сроки. При соблюдении агротехнических приемов тритикале имеет высокую перезимовку и менее требовательна к плодородию почвы. Зимние запасы влаги эффективно используются растениями ранней весной. Невысокие температуры в весенний период позволяют сформировать плотный травостой и стабильные урожаи зеленой массы [3].

Целью исследований являлось изучить урожайность зеленой массы тритикале озимого при получении двух укосов в фазу труbkования.

Исследования проводили в 2018-2020 гг. на селекционно-семеноводческом комплексе «Перемежное» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на средне окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Минеральные удобрения (P_{80} , K_{120}) вносились осенью под вспашку. Весной, после возобновления вегетации проводилась подкормка азотными удобрениями в дозе 100 кг д. в./га. После первого укоса проводили подкормку карбамидами из расчета 50 кг д. в./га.

Объектом исследований являлись озимая рожь сорта Офелия и сорта тритикале озимого белорусской селекции.

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

В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» селекция сортов тритикале зеленоукосного направления ведется по следующим признакам: стабильность урожайности зеленой массы, способность к отрастанию и формированию 2-3 укосов, высокая облиственность и кустистость, высокие показатели питательности корма, максимальное удлинение периода использования в зеленом конвейере, возможность заготовки различных качественных кормов.

Сроки уборки зеленой массы тритикале озимого зависят от планируемого числа укосов, а также от назначения зеленой массы. Уборку тритикале озимого для подкормки скота следует вести в фазу начала выхода в трубку и до фазы начала колошения. Посевы из тритикале можно использовать в качестве временного культурного пастбища. Начинать выпас крупного рогатого скота следует при высоте травостоя 18-25 см и закачивать при достижении растениями высоты 45-50 см и перейти на укосное использование.

В результате исследований установлено, что урожайность зеленой массы тритикале озимого в зависимости от погодных условий и сорта в фазу трубкования при первом укосе может достигать до 250 ц/га (ИЗС-8). Средняя урожайность зеленой массы тритикале за три года при первом укосе по всем изучаемым сортам составила 147,5 ц/га. В пределах сорта она колебалась от 120,5 ц/га (Юбилей) до 198,6 ц/га (ИЗС-8). Наиболее высокая урожайность зеленой массы при первом укосе была получена у сортов Благо 16, Жемчуг, Свислочь, Гродно, ИЗС-4, Славко, Ковчег, ИЗС-8, которые превосходили озимую рожь сорта Офелия на 0,7-13,3 %. При первом укосе почти все сорта тритикале озимого превосходили стандарт Динамо на 1,7-60,3 %, за исключением Ипульса и Юбилея, урожайность сортов Березино и Атлета 17 находилась на уровне стандарта.

Одним из достоинств тритикале озимого является способность наращивать отаву после первого укоса, проведенного в фазу трубкования, при высоте среза 5-7 см, особенно при достаточных запасах влаги в почве и внесении азотной подкормки после скашивания. Отава может

вторично использоваться для выпаса скота и на другие цели, начиная с третьей декады мая и до середины июля.

В данных условиях средняя урожайность зеленой массы второго укоса в фазу трубкования была выше на 32,3 %, чем при первом. В зависимости от способности сорта к отрастанию она находилась в пределах 137,0 ц/га (ИЗС-4) – 271,1 (Юбилей). Сорта тритикале озимого Жемчуг, Гродно, Звено, Свислочь, благо 16, Березино, Атлет 17, Динамо, Славко, ИЗС-8, Ковчег, Юбилей по урожайности зеленой массы при втором укосе превосходили озимую рожь на 7,4-60,3 %. Наиболее высокая способность к отрастанию и соответственно урожайность отавы выявлена у сортов Славко (248,9 ц/га), ИЗС-8 (248,9 ц/га), Ковчег (249,0 ц/га) и Юбилей (271,1 ц/га), которые превосходили контрольный сорт Динамо на 6,7-16,2 %.

Таким образом, сорта тритикале озимого Динамо, Славко, Ковчег и ИЗС-8 могут использоваться в зеленом конвейере.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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 «ГТАУ». – Гродно. – 2021. – Т. 55. – С. 37-45.
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. Элементы продуктивности и питательная ценность зеленой массы тритикале озимого в фазу трубкования / М. А. Дашкевич [и др.] / Зоотехническая наука: Сб. науч. тр. – Жодино. – 2019. –Т. 54, Ч. 1. – С. 225-233.

УДК 633.2/3:631.559

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА СОХРАНЯЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ

Жук В. А., Кондратюк А. В.

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

В условиях современного сельского хозяйства увеличение производства животноводческой продукции является одной из первоочередных задач, решение которой неразрывно связано с созданием прочной кормовой базы. Большая роль в решении данного вопроса отводится многолетним травам, возделываемым на пашне. Среди культур, которые культивируются на данных угодьях, важная роль в последнее время отводится люцерне.

Условия Беларуси не являются благоприятными для семеноводства люцерны, для посева на кормовые цели используются сорта иностранной селекции различных географических зон происхождения. Отраслевым регламентом предусмотрено высевать люцерну на зеленую массу из расчета 7 млн. всхожих семян/га, что в пересчете на весовую норму составляет ориентировочно 14 кг/га. В то же время поставщики семенного материала из Европы, а также специалисты ряда передовых хозяйств позиционируют для посева 12 млн. всхожих семян/га, или 25 кг/га [1, 2].

Целью наших исследований было определение влияния нормы высева люцерны, покровной культуры и доз азотного питания на сохранность растений люцерны.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси», на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м мореным суглинком. Предшественник – горох посевной, редька масличная. Агрохимические показатели почвы: pH – 5,9-6,1; содержание гумуса – 1,2-1,34 %; P₂O₅ – 230-273 и K₂O – 200-243 мг/кг почвы.

Объекты исследований: люцерна Плато, озимая пшеница Ядвіся, ячмень яровой Батька, дозы азотных удобрений N₆₀ и N₁₂₀ и нормы высева семян люцерны 7 и 12 млн. всхожих семян/га.

Учетная площадь делянок – 20 и 30 м², повторность четырехкратная.

В результате проведенных исследований установлено, что в погодных условиях 2022 года как при норме 7 млн. всхожих семян/га, так и при 12 млн. всхожих семян/га к уборке покровной культуры сохранилось достаточное количество растений люцерны для формирования продуктивного стеблестоя в последующие годы (148-350 шт./м²).

Таблица – Количество растений люцерны после уборки покровной культуры, 2022 г.

Вариант	Количество растений люцерны после уборки покровной культуры, шт./м ²			
	под покровом озимой пшеницы		под покровом ярового ячменя	
	N ₆₀	N ₁₂₀	N ₆₀	N ₁₂₀
7 млн. семян/га	210	148	272	197
12 млн. семян/га	228	161	350	233
НСР ₀₅	24		30	

Полученные данные свидетельствуют, что яровой ячмень в меньшей степени угнетает подпокровную культуру. Количество сохранившихся после уборки ячменя растений люцерны составило в зависимости от варианта 197-350 шт./м², что на 49-122 шт./м² больше, чем под покровом озимой пшеницы.

Увеличение дозы азотных удобрений с N_{60} до N_{120} в зависимости от покровной культуры приводит к снижению сохраняемости растений люцерны на 62-117 шт./м².

Таким образом, в условиях текущего года норма высева люцерны 7 млн. всхожих семян/га под покров ярового ячменя и озимой пшеницы обеспечила достаточное количество растений для формирования дальнейшего продуктивного стеблестоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кормопроизводство: учебник / Н. В. Парахин [и др.]. – М.: Колос. – 2006. – 432 с.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки: БГСХА. – 2016. – 383 с.

УДК 633.11»324»:632.952(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОДНО- И ДВУКРАТНОЙ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ КОМПЛЕКСА БОЛЕЗНЕЙ НА СОРТАХ СКАГЕН, БОНАНЗА И АСПЕКТ

Зезюлина Г. А., Зенчик С. С., Сидунова Е. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Внедрение в производство новых сортов озимой пшеницы Скаген, Бонанза и Аспект с разной степенью устойчивости к грибным заболеваниям обусловило необходимость изучения на этих сортах эффективности фунгицидов с различными действующими веществами и различной кратностью их применения против комплекса болезней.

Полевые опыты закладывали в 2021-2022 гг. на опытном поле УО «ГТАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки – 25 м². Учеты болезней, определение биологической и хозяйственной эффективности проводили по общепринятым методикам.

Установлено, что в вариантах с обработкой посевов фунгицидами Инпут трио ст. 32 (вар. 3) и Солигор ст. 37 (вар. 2) развитие септориоза к ст. 61 на 2-3 листьях снизилось, по сравнению с контролем, на 52,0 и 65,4 % (сорт Скаген), на 82,3 и 67,2 % (сорт Бонанза) и на 81,5 и 64,2 % (сорт Аспект). Против мучнистой росы на всех сортах фунгициды проявили 100%-ю защиту (таблица).

Учет, проведенный в ст. 73 после второй обработки фунгицидами Силтра Хпро и Скайвей Хпро (вар. 3), показал, что при высокой степени поражения листьев в контроле септориозом биологическая эффективность изучаемых препаратов на всех сортах находилась примерно на

одном уровне (58,3-69,1 % на флаг-листе и 50,2-58,7 % на 2-3 листьях) с некоторым преимуществом Скайвей Хпро на сорте Аспект. Однократное же применение Солигора в ст. 37 не в полной мере защитило верхние листья от поражения септориозом. Биологическая эффективность препарата к ст. 73 составила на флаг-листе 32,9 % (Скаген), 44,9 % (Бонанза) и 36,82 % (Аспект), на 2 и 3 листьях соответственно 27,0; 30,4 и 24,0 %. Против мучнистой росы биологическая эффективность Солигора на флаг-листе всех сортов была 100%-й, на 2-м и 3-м на сортах Скаген и Аспект – соответственно 75,3 и 57,3 %, на сорте Бонанза – 100 %.

Однократная обработка посевов Солигором в ст. 37 (вар. 2) недостаточно эффективно сдерживала поражение колоса септориозом – 38,6 % (Бонанза), 33,3 % (Аспект), 26,9 % (Скаген). Против фузариоза наибольший защитный эффект (40,5 %) Солигор проявил на сорте Аспект, наименьший (24,6 %) – на сорте Бонанза. Вторая обработка посевов пшеницы фунгицидами (вар. 3) обеспечила 100%-ю защиту колоса от септориоза и фузариоза на всех изучаемых сортах.

Таблица – Биологическая и хозяйственная эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ, 2022 г.)

Вариант	Л и с т	ст. 61		ст. 73		ст. 83		Уро- жай- ность, ц/га	Сохранен- ный уро- жай	
		Сеп- то- риоз	Муч- ни- стая роса	Сеп- то- риоз	Муч- ни- стая роса	Сеп- то- риоз ко- лоса	Фу- за- риоз ко- лоса		ц/ га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сорт Скаген										
1. Контроль (без фунги- цидов)	1	0*	4,6*	82,8*	10,0*	5,2*	8,8*	56,6	-	-
	23	12,7*	3,5*	90,4*	8,5*					
2. Солигор 0,6 л/га – ст. 37	1	0	100	32,9	100	26,9	36,4	64,2	7,6	13,4
	2,3	52,0	100	27,0	75,3					
3. Инпут трио 0,8 л/га – ст. 32 + Си- лтра Хпро 0,8 л/га – ст. 61	1	0	100	64,4	100	100	100	86,3	29,7	52,5
	2,3	65,4	100	56,8	100					
НСР 05								5,2		

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сорт Бонанза										
1. Контроль (без фунгицидов)	1	0*	0*	76,7*	1,8*	4,4*	6,5*	60,7	-	-
	23	11,9*	5,9*	80,0*	6,8*					
2. Солигор 0,6 л/га – ст. 37	1	0	100	44,9	100	38,6	24,6	69,5	8,8	14,5
	23	82,3	100	30,4	100					
3. Инпут трио 0,8 л/га – ст. 32 + Си- лтра Хпро 0,8 л/га – ст. 61	1	0	100	58,3	100	100	100	94,4	33,7	55,5
	2,3	67,2	100	50,2	100					
НСР 05								6,1		
Сорт Аспект										
1. Контроль (без фунгицидов)	1	2,3*	2,4*	68,6*	6,1*	4,8*	7,9*	61,2	-	-
	23	15,1*	2,9*	78,9*	7,5*					
2. Солигор 0,6 л/га – ст. 37	1	100	100	36,2	100	33,3	40,5	70,3	9,1	14,9
	23	81,5	100	24,0	57,3					
3. Инпут трио 0,8 л/га – ст. 32 + Скай- вей Хпро 1,0 л/га – ст. 61	1	0	100	69,1	100	100	100	89,5	28,3	46,2
	23	64,2	100	58,7	100					
НСР 05								5,8		

Примечание – * развитие болезни в контроле, %

Применение фунгицидов на фоне высокой обеспеченности растений пшеницы азотом благодаря защите листьев и колоса от поражения болезнями способствовало формированию полноценного колоса с хорошо выполненными зернами. Наиболее эффективной оказалась двукратная обработка посевов фунгицидами, где показатель хозяйственной эффективности составил на сорте Скаген 29,7 ц/га, или 52,5 %; на сорте Бонанза 33,7 ц/га (55,5 %), на сорте Аспект 28,3 ц/га (46,2 %).

Однократная обработка посевов Солигором 0,6 л/га, хотя и заметно уступала по эффективности двукратной фунгицидной защите, также позволила сохранить математически достоверное количество урожая зерна, которое на всех изучаемых сортах находилось примерно на одном уровне и составило 13,4-14,9 %.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ СОЛИГОР И СИЛТРА ХПРО НА ФОНЕ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ПРЕПАРАТАМИ ЛАМАДОР ПРО И СИСТИВА + ИНШУР ПЕРФОРМ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Зезюлина Г. А., Зенчик С. С., Сидунова Е. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Защита ярового ячменя от возбудителей болезней путем протравливания семян и опрыскивания посевов фунгицидами является важной составляющей технологии возделывания культуры.

В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности новых фунгицидов Солигор и Силтра Хпро на фоне протравливания семян препаратами Ламадор Про и Систива + Иншур Перформ.

Полевые опыты закладывали в 2022 г. на опытном поле УО «ГТАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки – 25 м². Учеты болезней, определение биологической и хозяйственной эффективности проводили по общепринятым методикам.

В гидротермических условиях вегетационного периода 2022 года в посевах ярового ячменя доминантными болезнями ассимиляционного аппарата были сетчатая пятнистость и ринхоспориоз. Дожди, прошедшие 5, 6 и 12 июля, способствовали поражению колоса фузариозом.

Установлено, что в контрольных вариантах 1 и 4 (без обработки фунгицидом) интенсивность поражения двух верхних листьев сетчатой пятнистостью в ст. 73 оценивалась 2 и 3 баллом, развитие болезни составило соответственно 61,0 и 69,2 % (таблица). В вариантах с использованием фунгицидов этот показатель снизился до 21,9-28,0 %. Биологическая эффективность против сетчатой пятнистости находилась на одном уровне и составила в вариантах с использованием Солигора на фоне различных протравителей (вар. 2 и 5) 62,0 и 59,2 %, а в случае применения Силтра Хпро (вар. 3) – 64,1 %.

На 2-м сверху листе растений ячменя были обнаружены признаки ринхоспориоза. В контроле 1 и 4 развитие этого заболевания составило 25,0 и 29,0 %. В вариантах 2 и 5 с использованием Солигора этот показатель снизился на 68,8 и 69,3 %, в варианте 3 Силтра Хпро – на 59,6 %.

Обработка посевов изучаемыми фунгицидами достаточно эффективно сдерживала поражение колосьев фузариозом. Наибольшая биологическая эффективность против фузариоза колоса отмечена при использовании Солигора – 71,8 % (вар. 5) и 67,9 % (вар. 2), наименьшая – 59,3 % – в случае применения Силтра Хпро (вар. 3).

Биологическая урожайность зерна в контроле с протравливанием семян Ломадор Про была наименьшей и составила 40,0 ц/га. При опрыскивании посевов фунгицидом Солигор (вар. 2) этот показатель увеличился на 4,0 ц/га, Силтра Хпро (вар. 3) – на 4,4 ц/га.

В контроле с протравителями Систива + Иншур Перформ биологическая урожайность составила 41,9 ц/га. Обработка посевов Ламадором (вар. 5) позволила сохранить 4,8 ц/га урожая зерна и получить наибольший уровень биологической урожайности – 46,7 ц/га.

Хозяйственная эффективность применения фунгицидов на фоне протравливания семян различными протравителями составила 10,1 и 11,1 % (вар. 2 и 3) и 11,5 % (вар. 5).

Таблица – Биологическая и хозяйственная эффективность фунгицидов в посевах ярового ячменя (опытное поле УО «ГГАУ», сорт Аванс, 2022 г.)

Вариант	Сетчатая пятнистость		Ринхоспориоз		Фузариоз колоса		Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай	
	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ		ц/га	%
1. Контроль Ламадор Про 0,5 л/т – ст. 00 (без фунгицида)	61,0	-	25,0	-	8,1		39,8		
2. Ламадор Про 0,5 л/т – ст. 00 Солигор 0,8 л/га – ст. 55	23,2	62,0	7,8	68,8	2,6	67,9	43,8	4,0	10,1
3. Ламадор Про 0,5 л/т – ст. 00 Силтра Хпро 0,8 л/га – ст. 55	21,9	64,1	10,1	59,6	3,3	59,3	44,2	4,4	11,1
4. Контроль Систива 0,6 л/т + Иншур Перформ 0,6 л/т – ст. 00 (без фунгицида)	69,2	-	29,0	-	7,8		41,9		
5. Систива 0,6 л/т + Иншур Перформ 0,6 л/т – ст. 00 Солигор 0,8 л/га – ст. 55	28,0	59,5	8,9	69,3	2,2	71,8	46,7	4,8	11,5

Примечание – R – развитие болезни, %; БЭ – биологическая эффективность, %

Полученные результаты позволяют констатировать, что в гидро-термических условиях вегетационного периода 2022 года все изучаемые схемы применения протравителей и фунгицидов в посевах ярового

ячменя проявили примерно одинаковый защитный эффект против пятнистостей листьев и фузариоза колоса и позволили сохранить 10,1-11,5 % урожая зерна.

УДК 661.162.63:633.854.78(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕСИКАНТА СУХОВЕЙ, ВР В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА МАСЛИЧНОГО

Зенчик С. С., Брукиш Т. П., Бейтюк С. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Подсолнечник по сравнению с другими масличными культурами дает наибольшее количество высокоценного масла, которое по калорийности, усвояемости и биологической полноценности занимает одно из первых мест. В последнее время в связи с изменением климата выращивание подсолнечника является перспективным для Беларуси, особенно в южных и юго-восточных районах республики. Поэтому и посевные площади подсолнечника масличного в Беларуси возрастают. Причины низкой урожайности – это неотработанная технология возделывания и уборки культуры. Чтобы избежать потерь при уборке, необходимо применять десиканты.

Полевой опыт закладывался в 2022 году на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Варианты опыта: 1. Контроль – без обработки; 2. Голден Ринг, ВР 2,0 л/га (эталон); 3. Суховой, ВР 2,0 л/га. Десиканты применяли 22.09.2022 г. в фазу созревания плодов и семян (в начале естественного побурения корзинок). Даты проведения учета влажности и массы растения во время вегетации культуры – 22.09.2022 г., 24.09.2022 г., 26.09.2022 г., 28.09.2022 г., 30.09.2022 г., учет урожайных данных при уборке – 30.09.2022 г. Отбирали 5 проб по 10 стеблей на делянках каждого варианта, в которых определялись влажность семян влагомером Фауна-М, а влажность листостебельной массы определялась с использованием сушильного шкафа и аналитических весов. После уборки учетных площадок определялась масса 1000 семян и биологическая урожайность.

Применение десикантов на подсолнечнике проводилось в прохладных условиях при умеренной солнечной инсоляции. Несмотря на это действие препаратов в эталоне и в экспериментальном варианте проявилось сразу в первые же дни после опрыскивания. Проявлялась мацерация ткани вегетирующих растений, шло побурение листьев и стеблей,

терялся тургор листового аппарата, шло подсушивание всего растения и семян, в частности. Использование препаратов Голден Ринг, ВР 2,0 л/га и Суховой, ВР 2,0 л/га в период начала естественного побурения корзинок подсолнечника позволило существенно ($НСР\ 0,05 = 2\%$) снизить влажность семян в сравнении с контролем. На восьмой день влажность семян в корзинке составила 10,4 % в обоих вариантах, тогда как в контроле этот показатель достигал 19,6 %. Действие препаратов проявилось не только по отношению к семенам, но и в отношении вегетативной части растений.

Опрыскивание препаратами Голден Ринг, ВР 2,0 л/га и Суховой, ВР 2,0 л/га способствовало снижению влажности листостебельной части растений подсолнечника на 38 %, до 26 % в обоих вариантах. При этом масса растений в контроле без применения препаратов достигала 2876 г/м², в варианте с Голден Ринг, ВР 2,0 л/га – 1740 г/м², в варианте с Суховой, ВР 2,0 л/га – 1768 г/м². Полученный результат указывает на высокую эффективность испытуемых десикантов в условиях опыта.

Своевременное использование эффективных десикантов в предуборочный период на подсолнечнике масличном позволяет не только снизить влажность растений и семян, но и значительно снизить потери при обмолоте зерновыми комбайнами, повысить технологичность уборки в целом, сократить расход топлива на комбайне и расход топлива при сушке семян. Проведенные нами исследования показали, что использование препаратов Голден Ринг, ВР 2,0 л/га и Суховой, ВР 2,0 л/га позволило сформировать урожай семян подсолнечника на уровне 36,4 и 36,5 ц/га, а при пересчете на стандартную влажность (7 %) – 35,1 и 35,2 ц/га соответственно. Биологическая урожайность при внесении десикантов оказалась существенно выше урожайности в контрольном варианте ($НСР\ 0,05 = 1,4\text{ ц/га}$), сохраненный урожай составил 1,8 и 1,9 ц/га соответственно. Хозяйственная эффективность при этом достигла 5,4 и 5,7 %.

Таким образом, применение десиканта Суховой, ВР 2,0 л/га для обработки посевов подсолнечника масличного в период начала естественного побурения корзинок позволяет снизить влажность семян до 10,4 %, влажности листостебельной части растений уменьшить на 38 %, до 26 %, массу растений – до 1768 г/м², что находится на уровне эталонного препарата или превосходит его, эти показатели существенно ниже, чем в варианте без применения десикантов. Хозяйственная эффективность при этом достигает 5,7 %, а сохраненный урожай – 1,9 ц/га.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ ОСВЕЩЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОДВОЯ СЛИВЫ GF 655/2 НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ EX VITRO

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

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

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

Целью исследований было выявить влияние различных спектров на рост и развитие подвоя сливы GF 655/2 на этапе адаптации ex vitro.

Исследования проводили в отделе плодоводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в лабораторных условиях в период 2019-2020 гг. Объекты исследований – адаптируемые растения районированного подвоя сливы GF 655/2. Варианты опытов (фитолампы с различными спектрами): лампа светодиодная – контроль; светильник светодиодный полный спектр; светильник светодиодный – красный 660 нм, синий 430 нм, инфракрасный 730 нм, ультрафиолетовый 400 нм; светильник светодиодный – красный 650 нм, синий 450 нм; фитосветильник светодиодный – красный 610-650 нм, синий 450-465 нм, оранжевый 610-620 нм.

Условия адаптации: освещение – 2,5-3 тыс. лк, температура – +21-+23 °С, фотопериод – 16/8 ч. Для культивирования ex vitro используются горшочки объемом 1 л, грунт Двина + перлит (3 : 1).

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

Данные учетов показывают, что применение светильников с различными спектрами на этапе адаптации по-разному повлияло на рост подвоев сливы при уровне значимости ($P < 0,001$). Спектр «красный, синий, оранжевый» является лучшим для роста побегов подвоя GF 655/2 ($41,2 \pm 0,23$ см) (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние различных спектров на длину побега растений сливы на этапе адаптации *ex vitro*, см

Вариант	GF 655/2
Контроль	36,8 ± 5,46a
Красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	20,8 ± 2,88b
Красный, синий	22,7 ± 0,66b
Красный, синий, оранжевый	41,2 ± 0,23a

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

При оценке количества листьев отмечается преимущество варианта «контроль» (33,7 ± 4,91). Все изучаемые варианты достоверно ниже контрольного. Применение изучаемых спектров снизило образование количества листьев от (19,0 ± 2,52) до (22,7 ± 0,88) (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние различных спектров на количество листьев растений сливы на этапе адаптации *ex vitro*, шт.

Вариант	GF 655/2
Контроль	33,7 ± 4,91a
Красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	19,0 ± 2,52b
Красный, синий	16,0 ± 0,58b
Красный, синий, оранжевый	22,7 ± 0,88b

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

Таким образом, при изучении влияния различных спектров на рост и развитие подвоя сливы GF 655/2 на этапе адаптации *ex vitro* по показателю «длина побега» достоверно лучше спектр «красный, синий, оранжевый». По показателю «количество листьев» выделяется вариант «контроль».

ЛИТЕРАТУРА

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

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В БЕЛАРУСИ

Кабзарь Н. В., Шкляревская О. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Проблема распространения сорных растений – одна из основных проблем сельского хозяйства не только на территории Беларуси, но и во всем мире. Успех защитных мероприятий во многом определяется знанием видового состава сорных растений, формирующих агроценоз культуры.

Для определения видового состава и распространенности сорных растений в агроценозах тритикале озимого в Беларуси проводилось маршрутное обследование по общепринятой методике [1]. Ботанические названия сорняков, их принадлежность к семействам определяли по определителю [2]. Обследования посевов проводили за 2-3 недели до уборки культуры. На каждом поле по диагонали путем наложения учетных рамок 0,25 м², определяли видовой состав сорных растений и их численность [3].

При анализе засоренности посевов тритикале озимого в республике в условиях 2022 г. произрастало 54 вида сорных растений из 23 семейств.

Наиболее часто в посевах культуры встречались представители семейства Астровые (Asteraceae) – 10 видов, Мятликовые (Poaceae) – 7, Гвоздичные (Caryophyllaceae) – 5, Гречишные (Polygonaceae) – 5, Яснотковые (Lamiaceae) – 3, Подорожниковые (Plantaginaceae) – 3, Амарантовые (Amaranthaceae), Бобовые (Fabaceae) и Гераниевые (Geraniaceae) по 2 вида и др. (рисунок).

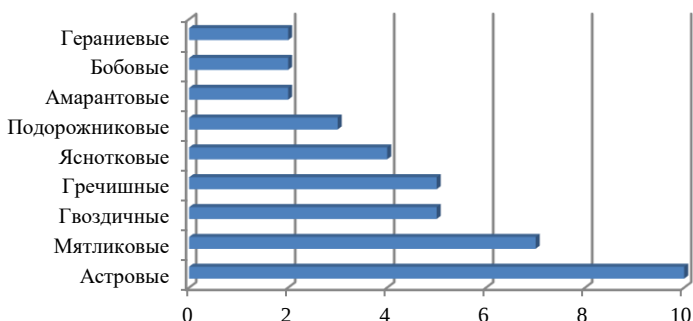


Рисунок – Количество видов сорных растений из различных семейств в посевах тритикале озимого

В соответствии с количеством полей, на которых был зарегистрирован тот или иной вид, виды распределились по классам постоянства.

Подавляющая доля этих видов (41) относилась к первому классу постоянства (встречаемость не более чем на 20 % полей республики). Наиболее распространенными видами сорных растений, относящимися к этому классу постоянства, были: аистник цикутовый (*Erodium cicutarium* (L.) L'Herit) – 14,7 %, бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) – 10,3 %, василек синий (*Centaurea cyanus* L.) – 14,7 %, горец широколистный (*Persicaria scabra* (Moench) Mold.) – 13,2 %, звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.) – 17,6 %, осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) – 17,6 %, пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.) – 17,6 %, пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) – 19,1 % и др.

Ко второму классу постоянства относится 8 видов сорных растений (встречаемость 21-40 % полей): вероника полевая (*Veronica arvensis* L.) – 30,9 %, марь белая (*Chenopodium album* L.) – 27,9 %, мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.) – 32,4 %, просо куриное (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) – 22,1 %, трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.) – 27,9 %, щетинник зеленый (*Setaria viridis* (L.) Beauv.) – 22,1 % и полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.) – 21,0 %.

К третьему классу постоянства относится 4 вида сорных растений (встречаемость 41-60 % полей): горец вьюнковый (*Polygonum convolvulus* (L.) – 58,8 %, горец птичий (*Polygonum aviculare* L.) – 44,1 %, дрема белая (*Silene pratensis* (Rafn) Godr.) – 42,6 % и фиалка полевая (*Viola arvensis* Murray) – 48,5 %.

К четвертому классу постоянства относится 1 вид сорного растения (встречаемость 61-80 % полей) – метлица обыкновенная (*Arraga spica-venti* (L.) Beauv.) – 66,2 %.

Представителей пятого класса постоянства (встречаемость на 80-100 % полей) в посевах тритикале озимого не отмечено.

Таким образом, установлено, что наиболее часто в посевах тритикале озимого встречаются метлица обыкновенная, горец выюнкковый фиалка полевая, горец птичий и дрема белая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / подгот. Л. М. Державин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 16 с.
2. Фисюнов, А. В. Сорные растения: Альбом-определитель / А. В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – 320 с.
3. Либерштейн, И. И. Современные методы изучения и картирования засоренности / И. И. Либерштейн, А. М. Туликов // Акт. Вопросы б-бы с сорными растениями. – М., 1980. – С. 54-67.

УДК 634.222;631.533

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ СВЕТОДИОДНЫХ ФИТОЛАМП НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СОРТОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ *EX VITRO*

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

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

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

Целью исследований было выявить влияние различных спектров на рост и развитие сортов сливы домашней на этапе адаптации *ex vitro*.

Исследования проводили в отделе плодоводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в лабораторных условиях в период 2019-2020 гг. Объекты исследований – адаптируемые растения сливы домашней Венгерка белорусская, Эмпресс. Варианты опытов (фитолампы с различными спектрами): лампа светодиодная – контроль; светильник светодиодный – полный спектр; светильник светодиодный – красный 660 нм, синий 430 нм, инфракрасный 730 нм, ультрафиолетовый 400 нм; светильник светодиодный – красный 650 нм, синий 450 нм;

фитосветильник светодиодный – красный 610-650 нм, синий 450-465 нм, оранжевый 610-620 нм.

Условия адаптации: температура – +21-+23 °С, фотопериод – 16/8 ч. Для культивирования *ex vitro* используются горшочки объемом 1 л, грунт Двина + перлит (3 : 1).

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

На рост растений на этапе адаптации *ex vitro* влияли все факторы: вариант, сорт, вариант / сорт ($P < 0,001$). Отмечается положительное влияние спектра света «красный, синий, оранжевый» на длину побега сортов Венгерка белорусская ($36,0 \pm 6,64$ см) и Эмпресс ($33,1 \pm 10,29$ см) (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние различных спектров на длину побега растений сливы на этапе адаптации *ex vitro*, см

Вариант	Венгерка белорусская	Эмпресс
Контроль	$28,3 \pm 0,26abc$	$28,0 \pm 4,33abc$
Красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	$13,9 \pm 0,87c$	$16,5 \pm 1,75c$
Красный, синий	$18,4 \pm 1,17bc$	$21,9 \pm 1,39abc$
Красный, синий, оранжевый	$36,0 \pm 6,64a$	$33,1 \pm 10,29ab$

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

Спектр света «красный, синий, оранжевый» в течение периода адаптации характеризовался наибольшей способностью к образованию листьев. В комбинации с сортом Венгерка белорусская их количество составило ($37,0 \pm 3,46$ шт.) (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние различных спектров на количество листьев растений сливы на этапе адаптации *ex vitro*, шт.

Вариант	Венгерка белорусская	Эмпресс
Контроль	$29,0 \pm 0,58d$	$25,0 \pm 2,89de$
Красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	$21,0 \pm 0,58ce$	$12,7 \pm 2,03b$
Красный, синий	$16,7 \pm 2,03bc$	$23,0 \pm 1,00cde$
Красный, синий, оранжевый	$37,0 \pm 3,46a$	$27,3 \pm 3,53de$

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

Таким образом, при изучении влияния различных спектров на рост и развитие сортов сливы домашней на этапе адаптации *ex vitro* по показателям «длина побега» и «количество листьев» достоверно лучше спектр «красный, синий, оранжевый».

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 632.768.12:632.951

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) К ПИРЕТРОИДАМ ПО ФЕНОТИПИЧЕСКОМУ ПРИЗНАКУ

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

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Как известно, колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) – один из основных и наиболее опасных вредителей картофеля, вредоносность которого обусловлена в значительной степени его высокой биологической пластичностью и широким адаптивным потенциалом. Наличие полиморфизма, проявляющегося по рисунку переднеспинки, позволяет проследить его микроэволюционные процессы с помощью методов фенетики популяций [1, 3].

Для анализа фенотипического полиморфизма в популяциях колорадского жука используется долевое соотношение девяти основных фенотипов центральной части переднеспинки [3]. Как известно, имеется взаимосвязь между частотой встречаемости фенотипа № 3 и устойчивостью популяций жука к инсектицидам из химического класса пиретроиды. В связи с чем возможно использование данного показателя для диагностики резистентности вредителя, используя следующую шкалу: доля морфы № 3 от общего количества морф составляет до 15,0 % – популяция чувствительная, 15,1-20,0 % – толерантная, 20,1-30,0 % – резистентная, более 30,1 % – высокорезистентная [1].

С целью диагностирования резистентности популяций колорадского жука к инсектицидам из химической группы пиретроидов проводили сбор взрослого жука на опытном поле РУП «Института защиты растений», согласно «Методам мониторинга и прогноза развития вредных организмов», с последующей сортировкой их на 9 групп, по результатам которой подсчитывали число морф и вычисляли долю (%) каждой в выборке [2].

Сравнительный анализ структуры внутрипопуляционного разнообразия рисунков центральной части переднеспинки имаго колорадского жука, собранного в 2020-2022 гг. на опытном поле РУП «Института защиты растений», показал, что в фенотипической структуре прилукской популяции вредителя встречаются все рассматриваемые фенотипические формы, но с неодинаковой частотой. Так, в 2020 и 2021 гг. преобладала морфа № 3 (27,5 и 25,0 %), а в 2022 г. – морфа № 6 (27,5 %) (таблица).
Таблица – Частота встречаемости фенотипов колорадского жука в прилукской популяции (РУП «Института защиты растений», опытное поле)

Год	Частота встречаемости фенотипов, %								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2020	11,8	7,8	27,5	11,8	7,8	17,6	9,8	2,0	3,9
2021	11,2	2,6	25,0	8,6	19,0	17,2	1,0	5,1	10,3
2022	4,4	5,5	15,4	7,7	19,8	27,5	0,0	3,3	16,5

В связи с тем, что в последние годы на опытном поле РУП «Института защиты растений» для защиты картофеля от колорадского жука применялись препараты из химического класса неоникотиноиды, то считали целесообразным провести оценку резистентности прилукской популяций колорадского жука к инсектицидам из химической группы пиретроидов.

Анализируя изменчивость фенотипической морфы № 3 (маркер резистентности) в популяции колорадского жука из РУП «Института защиты растений», установлено, что частота ее встречаемости в популяциях фитофага на опытном поле снизилась с 27,5 % (популяция резистентная) в 2020 г. до 15,4 % (толерантная) в 2022 г. Вместе с тем, по данным Бречко Е. В., в 2014 г. частота встречаемости фенотипической морфы № 3 достигала 48,0 %, характеризуя особей прилукской популяции как высокорезистентные.

Таким образом, уменьшение объемов применения пиретроидов привело к снижению токсической нагрузки на популяции колорадского жука с опытного поля, что смогло способствовать реверсии резистентности в прилукской популяции к данному классу инсектицидов. Следовательно, целесообразным является дальнейший мониторинг фенотипической структуры популяций колорадского жука в республике и

оценка изменения его чувствительности к инсектицидам из химического класса пиретроиды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бречко, Е. В. Формирование внутривидовой структуры колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) под влиянием средообразующих факторов / Е. В. Бречко, Т. А. Шарейко // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – Вып. 41. – С. 211-222.
2. Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов / под ред. В. А. Захаренко, И. Я. Гричанова. – М.; СПб.: РАСХН, 2002. – 96 с.
3. Фасулати, С. Р. Полиморфизм и популяционная структура колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say в Европейской части СССР / С. Р. Фасулати // Экология. – 1985. – № 6. – С. 50-56.

УДК 633.358:631.54

ВЛИЯНИЕ ПРИКАТЫВАНИЯ ПОСЕВОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО ПО ВЕГЕТИРУЮЩИМ РАСТЕНИЯМ НА УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ

Кухарчик В. М., Белявская Л. Л.

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

Из возделываемых в Республике Беларусь сортов гороха посевного белорусский сорт Миллениум занимает 3 место по распространению после немецких сортов Саламанка и Астронавт. Это объясняется его хорошей адаптивностью к почвенно-климатическим условиям республики, устойчивостью к болезням и осыпанию, способностью формировать продукцию с высоким содержанием белка. Кроме того, ведется постоянное обновление данного сорта посредством собственного производства семенного материала во всех звеньях оригинального и элитного семеноводства. Однако, несмотря на свои достоинства, данный сорт обладает и существенным недостатком, т. к. характеризуется высокой степенью полегания. Кроме того, в Государственный реестр сортов в 2019 году был включен сорт белорусской селекции Презент, который, несмотря на свой безлисточковый морфотип, подвержен высокой степени полегания, из-за этого не получил широкого распространения в производственных посевах Республики Беларусь.

В связи с этим актуальным является повышение технологичности отечественных сортов гороха посевного, что будет способствовать более полной реализации их генетического потенциала и, в свою очередь, позволит сократить импорт за счет обеспечения семенным материалом собственного производства.

Улучшение технологичности возделывания сортов гороха посевного с различной архитектоникой листового аппарата (Миллениум – листочкового морфотипа, Презент – безлисточкового морфотипа) можно достичь путем проведения прикатывания вегетирующих растений культуры в фазы 5-6 и 7-8 листьев. Данное мероприятие оказывает положительное влияние на повышение устойчивости к полеганию за счет следующих факторов:

1. Увеличение высоты стеблестоя перед уборкой (в 2,7-2,8 раза у Миллениума и в 2,5-2,6 раза у Презента).

На протяжении вегетации до начала образования бобов посевы гороха посевного характеризуются отсутствием полегания не зависимо от сорта. За счет проведения прикатывания высота стеблестоя уменьшается до фаз бутонизации и цветения по сравнению с неприкатынным посевом. Это происходит за счет того, что часть растения, которая была прикатана, стелется параллельно земле, образовав изгиб (рисунок).



Рисунок – Растения гороха посевного сорта Миллениум после проведения прикатывания

В дальнейшем на неприкатынных посевах при формировании генеративных органов культуры и наливе зерна происходит утяжеление верхней части растений, что приводит к полеганию гороха посевного. Прикатывание же сдерживает этот негативный момент.

2. Увеличение толщины стебля (на 23,5-26,5 % у Миллениума и на 19,5-22,2 % у Презента соответственно, учет в фазу цветения). Данное изменение происходит за счет механического воздействия на стебель, в результате чего идет более интенсивное утолщение стебля, особенно верхней его части.

3. Снижение морфологических показателей стебля: высоты растения (на 9,0-9,5 % у Миллениума и 10,9-11,5 % у Презента); высоты растения до 1-го плодущего узла (на 9,0-10,6 % и 9,8-13,4 % соответственно); количества междоузлий до 1-го плодущего узла (на 10,9-11,7 % и 14,0-17,6 % соответственно).

Таким образом, прикатывание вегетирующих растений гороха посевного обеспечивает формирование посева с частичной степенью полегания (3,5-4,0 балла – Миллениум и 3,5 балла – Презент), тем самым позволяя улучшить технологичность посевов и снизить потери урожая при уборке на 4,9-13,1 %.

УДК 633.358

АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО С РАЗЛИЧНОЙ АРХИТЕКТОНИКОЙ ЛИСТОВОГО АППАРАТА

Кухарчик В. М., Белявская Л. Л.

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

Для решения проблемы дефицита растительного белка и воспроизводства почвенного плодородия в сельскохозяйственном производстве очень важным было и остается возделывание зернобобовых культур, из которых наибольшее распространение получил горох, а в частности горох посевной, занимающий в структуре посевов зернобобовых более 50 % площадей. Все большее распространение в производстве получают иностранные сорта, что связано с их технологичностью за счет архитектуры листового аппарата, т. к. все они представлены сортами безлисточкового морфотипа. Однако видоизменение листочков в усики не только способствовало решению проблемы устойчивости агроценоза к полеганию, но и существенно изменило физиологический статус растения [1, 2].

Установлено, что только в благоприятных по гидротермическому режиму условиях усадые генотипы успешно реализуют свой биологический потенциал и превалируют над листочковыми, т. к. специфический комплекс показателей водного обмена делает их более уязвимыми к почвенной и воздушной засухе [3].

Изучение адаптационных возможностей проводилось в 2021-2022 гг. на 7 сортах гороха посевного отечественной (Миллениум, Фацет и Презент) и зарубежной (Тип (контроль), Саламанка, Астронавт

и Эсо) селекции, из которых Миллениум и Фацет – листочкового морфотипа, остальные – усатого.

Проведенный анализ биометрических показателей изучаемых сортов показал их различие по высоте растений, которая колебалась от 71,0 до 114,5 см с максимальными показателями у листочкового сорта Фацет (114,5 см) и усатого Саламанки (109,7 см). Данное обстоятельство не позволило обеспечить неполегающий посев сорту Фацет (степень полегания 2,0 балла – сильное полегание, затрудняющее уборку), но вместе с тем высокорослость сорта Саламанка не сказалась негативно на его устойчивости к полеганию (4,5 балла – стебли слегка наклонены). Неполегающий посев также обеспечили сорта Тип и Астронавт, у остальных отмечена сильная степень полегания.

Уровень урожайности изучаемых сортов гороха посевного в среднем составил 21,9-36,2 ц/га. Только Астронавт превзошел контрольный сорт Тип на 5,0 ц/га, сформировав урожайность 36,2 ц/га. С продуктивностью на уровне Типа отмечен сорт Саламанка (32,4 ц/га). Остальные изучаемые сорта существенно уступили контролю на 3,6-9,3 ц/га.

Для определения адаптивного потенциала сортов рассчитывался коэффициент адаптивности (K_a), согласно методике Животкова Л. А., по формуле (1):

$$K_a = (X_i \times 100 : X) : 100, \quad (1)$$

Где K_a – коэффициент адаптивности; X_i – урожайность сорта в текущем году испытания; X – среднесортная урожайность года.

По коэффициенту адаптивности проведена группировка изучаемых сортов на три типа:

- тип нейтральных сортов (с низкими адаптивными возможностями, слабо отзываются на изменение факторов среды, в условиях интенсивного земледелия не могут достигать высоких результатов, но при плохих условиях у них меньше снижаются показатели в сравнении с сортами интенсивного типа): Презент ($K_a = 0,8$), Фацет ($K_a = 0,8$);

- тип интенсивных сортов (требуют хороших агроклиматических условий возделывания, в неблагоприятные по погодным условиям годы на низком агрофоне у этих сортов резко снижается продуктивность): Тип, Саламанка ($K_a = 1,1$), Астронавт ($K_a = 1,3$);

- тип потенциально продуктивных (высокие адаптивные возможности): Миллениум, Эсо ($K_a = 1,0$).

Данная группировка позволяет с учетом прогнозирования периодичности встречаемости засушливых условий вегетационных периодов подбирать для возделывания в условиях Республики Беларусь наиболее адаптивные сорта, что обеспечит снижение рисков необоснованных

затрат на закупку импортных семян в неблагоприятные по гидротермическому режиму годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондыков, И. В. Основные достижения и приоритеты в селекции гороха / И. В. Кондыков // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». – Орел, 2012. – № 1. – С. 37-46.
2. Кондыков, И. В. Сорта гороха нового поколения, контрастные по архитектонике листового аппарата / И. В. Кондыков, В. Н. Уваров, А. Н. Зеленев // Земледелие. – Орел, 2012. – № 5. – С. 34-36.
3. Новикова, Н. Е. Водный обмен у растений гороха с разным морфологическим типом листа / Н. Е. Новикова // Сельскохозяйственная биология. – Орел, 2009. – № 5. – С. 73-77.

УДК 634.2.037:631.581.543

РОСТ И РАЗВИТИЕ ОКУЛЯНТОВ СОРТОВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В ПИТОМНИКЕ

**Левшунов В. А., Грушева Т. П., Самусь В. А., Драбудько Н. Н.,
Ганусенко М. Ю.**

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь

Для перевода питомников Республики Беларусь на производство оздоровленного посадочного материала плодовых культур необходима доработка технологий тиражирования здоровых растений; регламентирование системы контроля качества посадочного материала на всех этапах его производства и реализации.

Обладая высокими вкусовыми и технологическими качествами плодов, широким диапазоном созревания, ранним вступлением насаждений в пору плодоношения, высокой урожайностью, косточковые растения (слива, алыча, вишня, черешня, абрикос и персик) в последние годы пользуются большой популярностью [1].

Наблюдается устойчиво растущий спрос на посадочный материал этих культур, поэтому требуется производство помологически апробированного посадочного материала полностью соответствующего мировым фитосанитарным требованиям.

Цель исследований – выявить особенности сезонного роста и развития свободных от вирусов окулянтов косточковых культур.

Исследования были проведены в 2021-2022 году в РУП «Институт плодоводства» согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [2].

Объектами исследований являлись свободные от вирусов окулянты 30 сортов косточковых культур: слива-7, алыча-3, абрикос-4, персик-2, вишня-6, черешня-8; подвои: ВПК-1, ВСЛ-2.

По результатам анализа метеорологических условий перезимовки, повреждающих факторов осенне-зимнего периода 2021-2022 гг. в виде низких критических температур не отмечено. Как повреждающий фактор для зимующих окулянтов в условиях минимального снежного покрова (1-7 см) следует отметить холодный период 7-9 декабря с резким понижением температуры воздуха в течение суток 7-8 декабря (с -5,1 °С до -11,8 °С) с минимальной температурой воздуха -13,7 °С – -15,7 °С, на поверхности почвы – -16,2 °С – -19,9 °С.

По результатам оценки перезимовки заокулированных глазков выявлены повреждения окулянтов после зимнего периода, выраженные отсутствием единой сосудисто-проводящей системы между подвоем и привоем. Установлена различная сохранность глазков заокулированных сортов косточковых культур после зимнего периода.

Учитывая то, что сорта сливы, алычи, абрикоса, персика были заокулированы на один и тот же подвой (ВПК-1), а сорта вишни и черешни на подвой ВСЛ-2, можно говорить о сортовых особенностях сохранности заокулированных глазков после зимы.

Сохранность глазков составила от 13,3 % у сорта алычи Панна до 95,5 % у сорта алычи Лодва; у сорта сливы Волат – 19,0 %, а у сорта Чачанска лепотика – 74,0 %; у сортов абрикоса Память Говорухина, Камея – 31,0-70,3 % соответственно; у сортов персика Искра и Донецкий белый – 54,0-67,9 % соответственно; у сорта черешни Валерий Чкалов составила от 15,0 до 90 % у сорта Лапинс.

Для начала вегетации растений первостепенное значение имеет температурный фактор. Определено, что прохладная погода весной 2022 года обусловила прохождение фенологических фаз во втором поле питомника в более поздние сроки.

Набухание почек у окулянтов косточковых культур наблюдали в 1-й декаде апреля. Вследствие прохладной погоды прорастание глазков отмечали в начале 3-й декады апреля – на окулянтах лопнула почка и на ее вершине показались кончики зеленых листьев. В дальнейшем проросшие глазки тронулись в рост. Начало роста побегов у окулянтов наступило в 1-й декаде мая, а активное отрастание окулянтов наблюдали со второй декады мая, когда среднесуточная температура воздуха составляла +16,3 °С.

По состоянию на 2 июня высота окулянтов сортов сливы составила 13-22 см; алычи – 25-35 см; черешни и вишни – 12-18 см; абрикоса –

15-23 см; персика – 12-20 см. Более интенсивная динамика роста окулянтов отмечена во второй половине июня и июле.

Проведена фитопатологическая оценка окулянтов. Все исследуемые сорта характеризовались устойчивостью к комплексу наиболее распространенных грибных заболеваний на фоне проведенных необходимых защитных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васеха, В. В. Современное состояние плодоводства в Республике Беларусь / В. В. Васеха, А. А. Таранов // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: А.А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2019. – Т. 31. – С. 7-12.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 102.

УДК 633:631.559

КОНТРОЛЬ МНОГОЛЕТНИХ ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЛЕУБОРОЧНЫЙ ПЕРИОД

Лобач О. К.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

В посевах сельскохозяйственных культур в период их вегетации защита от многолетних двудольных (бодяк полевой, осот полевой) и однодольных сорных растений (пырей ползучий) путем использования специализированных гербицидов является мероприятием дорогим и требует четкого выполнения целого комплекса работ.

В связи с этим целью наших исследований было изучение биологической эффективности гербицида Вольник Дуо (глифосат, 450 г/л + клопиралид, 15 г/л) производства ООО «Франдеса» (Беларусь) применяемого в послеуборочный период на полях, предназначенных под посев различных культур, в норме расхода 2,0 и 2,2 л/га.

Исследования проведены на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района) на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Гербициды вносили по стерне зерновых культур и вегетирующим сорным растениям с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га. При учетах засоренности брали по 2 учетные площадки по 0,25 м² с каждой делянки для определения численности и видового состава сорных растений в соответствии с «Методическими указаниями...» [1].

Численность всех сорных растений на опытном участке до обработки гербицидами составила 138,7-195,3 шт./м², в т. ч. многолетних

двудольных – 42,0-49,3 шт./м², однолетних двудольных – 53,3-100,7 шт./м², однолетних злаковых – 8,0-24,7 шт./м².

Многолетние злаковые виды представлены пыреем ползучим, его численность составила 19,3-24,7 стеблей/м². Из многолетних двудольных сорных растений на опытном участке произрастали осот полевой (14,0-24,7 шт./м²), бодяк полевой (1,3-6,7 шт./м²), мята полевая (4,0-16,7 шт./м²), подорожник большой (6,7-14,7 шт./м²), а также единичные растения чистеца болотного; из однолетних злаковых – мятлик однолетний (5,3-24,7 шт./м²) и просо куриное (0-4,7 шт./м²).

После обработки гербицидом Вольник Дуо, ВР в нормах расхода 2,0 и 2,2 л/га численность всех сорных растений снизилась на 94,7 и 98,9 %, их масса – на 97,7 и 99,7 % соответственно.

Численность осота полевого снизилась на 71,4 и 85,7 %, при этом его масса уменьшилась на 97,0 и 98,2 % соответственно нормам внесения препарата.

Отмечено, что в изучаемых вариантах опыта гибель пырея была недостаточно высокой и составила 90,3-93,5 % по численности и 95,9-96,9 % по массе.

Норма расхода 2,0 л/га недостаточно эффективна против мяты полевой, ее численность снизилась на 66,7 %, масса – на 71,0 %. При внесении гербицида Вольник Дуо, ВР в норме 2,2 л/га гибель мяты составила 88,9 %, ее масса уменьшилась на 90,3 %. Во всех вариантах опыта однолетние злаковые сорные растения погибли полностью (100 %), гибель однолетних двудольных была на уровне 99,3-100 %.

Анализ полученных данных свидетельствует о высокой эффективности гербицида Вольник Дуо, ВР против однолетних злаковых и двудольных сорных растений, в норме расхода 2,0 л/га и против многолетних двудольных в норме расхода 2,2 л/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

**Лосевич Е. Б., Синевич Т. Г., Юргель С. И., Турук Е. В.,
Зверинская Н. И., Столяревский А. Ю.**

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

В Республике Беларусь ведущее место среди возделываемых зерновых культур занимает озимая пшеница.

Озимая пшеница, культура интенсивного типа питания, способна реализовать потенциал своей продуктивности на плодородных почвах и высоком агрофоне. Однако в силу различных причин обеспеченность растений необходимыми макро- и микроэлементами в период вегетации может варьировать, что отрицательно сказывается на количестве и качестве собранного зерна. Применение повышенных доз минеральных удобрений лишь частично увеличивает урожайность зерна озимой пшеницы, повышая при этом его себестоимость. На современном этапе развития сельского хозяйства, опираясь на знания физиологии сельскохозяйственных культур, необходимо использовать в процессе производства макро- и микроэлементы в период вегетации в качестве некорневых подкормок по листу. Такой прием позволит не только оперативно корректировать минеральное питание в критические периоды роста и развития растений, но и снизит расход удобрений по сравнению с корневым питанием, а также уменьшит антропогенную и производственную нагрузку на почву [1-5].

Полевые опыты по изучению эффективности комплексных удобрений, применяемых в некорневую подкормку озимой пшеницы сорта Скаген, были заложены на дерново-подзолистой связносупесчаной, подстилаемой моренным суглинком почве (рН – 6,1, гумус – 1,83 %, P_2O_5 – 265 мг/кг, K_2O – 176 мг/кг, подвижных форм меди – 1,7 мг/кг, цинка – 2,3 мг/кг, обменного марганца – 0,62 мг/кг и водорастворимого бора – 0,60 мг/кг). Схема опыта: 1. $N_{150}P_{60}K_{150}$ – Фон; 2. Фон + Максимус Экстра К 2 кг/га (кущение); 3. Фон + Максимус 20-20-20 2 кг/га (начало трубкования); 4. Фон + Максимус Экстра Р 2 кг/га (флаг-лист); 5. Фон + Максимус S 2 кг/га (начало колошения); 6. Фон + Максимус Экстра К 2 кг/га + Максимус 20-20-20 2 кг/га + Максимус Экстра Р 2 кг/га + Максимус S 2 кг/га.

Результаты проведенных исследований показали высокую эффективность проведения некорневых подкормок комплексными удобрениями на посевах озимой пшеницы, на всех изучаемых вариантах опыта

отмечена прибавка урожая на уровне 8-19 % по сравнению с фоновым вариантом. Следует отметить, что совместное внесение всех изучаемых комплексных удобрений (вариант 6) имело несомненное преимущество по сравнению с односторонним применением данных удобрений. Так, максимальный эффект от применения комплексных удобрений был получен в варианте с четырехкратным проведением некорневых подкормок (+7,6 ц/га), в то время как при проведении однократной подкормки комплексными удобрениями (согласно схеме опыта) урожайность увеличилась на 3,3-7,6 ц/га.

Анализ результатов изучения влияния комплексных удобрений на химический состав зерна озимой пшеницы показал, что содержание сырого протеина изменялось от 9,8 до 11,7 % и несколько увеличивалось при проведении некорневых подкормок. Содержание клейковины варьировало от 20,8 до 24,8 % и увеличивалось при применении изучаемых удобрений.

Следовательно, проведение четырехкратных некорневых подкормок комплексными удобрениями по схеме Фон + Максимус Экстра К 2 кг/га (кущение) + Максимус 20-20-20 2 кг/га (начало трубкования) + Максимус Экстра Р 2 кг/га (флаг-лист) + Максимус S 2 кг/га (начало колошения) обуславливает увеличение урожайности зерна озимой пшеницы на 7,6 ц/га, а также улучшает качественные показатели получаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуазимов, А. М. Эффективность инновационных форм удобрений при возделывании озимой пшеницы / А. М. Абдуазимов, М. Б. Вафоева // матер. межд.науч.-практ. конф. посв. памяти акад. РАН В.П. Зволинского и 30-летию созд. ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Рос. академии наук. Соленое Займище, 2021. – С. 294-297.
2. Бесланев, С. М. Значение некорневых подкормок озимой пшеницы / С. М. Бесланев, М. Б. Багов //Агрохимический вестник. – 2006. – № 5. – С. 031-032.
3. Вознесенская, Т. Ю. Влияние инновационных удобрительных комплексов на фотосинтез и продуктивность листового аппарата пшеницы озимой / Т. Ю. Вознесенская, И. П. Можарова // Плодородие. – 2021. – № 6 (123). – С. 52-55.
4. Можарова, И. П. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от применения удобрений на основе комплекса микроэлементов с аминокислотами / И. П. Можарова, О. А. Шаповал // Плодородие, 2021. – № 5 (122). – С. 49-52.
5. Синевич, Т. Г. Эффективность некорневых подкормок при возделывании озимой пшеницы / Т. Г. Синевич, В. А. Гончарук, В. А. Телеш // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: ГТАУ, 2020. – С. 178-185.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРМА С АГРОЦЕНОЗОВ СОРГОВЫХ И ПРОСОВИДНЫХ КУЛЬТУР С АМАРАНТОМ КОРМОВЫМ

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

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

Состояние молочного скотоводства зависит от многих факторов, но в большей степени от уровня и качества кормления коров. Особое внимание следует уделять сбалансированности рационов по протеину и обменной энергии. Такой подход позволит повысить надои, сохранить здоровье животных и продлить их продуктивное долголетие [1].

Для производства кормов, отвечающих всем требованиям кормления животных, требуется выращивание широкого спектра многолетних и однолетних кормовых культур, учитывая их технологические циклы при планировании зеленого конвейера. Большой практический интерес в этом отношении представляет создание кормовых травостоев с использованием сорговых, просовидных культур и амаранта кормового. Первые характеризуются засухоустойчивостью, высокой урожайностью, а их растительная масса богата сахарами. Амарант кормовой отличается высоким содержанием в получаемом корме белка, который по питательности приближается к комбикормам и таким бобовым травам как люцерна, клевер, эспарцет [2, 3].

Цель исследований – определить качественные показатели корма с агроценозов сорговых и просовидных культур с амарантом кормовым в зависимости от соотношения и набора компонентов.

Исследования проводились в 2021-2022 гг. на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 5,3, гумус – 1,17 %, содержание P_2O_5 – 223 и K_2O – 232 мг/кг почвы.

Объектом исследований являлись бинарные агроценозы, созданные с участием сорго сахарного Порумбень 4, суданской травы Пружанская или африканского проса Союз с амарантом кормовым Рубин. При создании сообществ нормы высева компонентов устанавливались из расчета 75 % на 75 %, 75 % на 50 %, 50 % на 50 % и 50 % на 75 % от нормы высева в чистом виде. Использование полученных кормовых травостоев одноукосное.

Результаты оценки качества получаемого корма показали, что агрофитоценозы на основе сорговых и просовидных культур с амарантом кормовым способны обеспечивать растительное сырье с высокой обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином – 108-138 г.

Важная роль при этом принадлежит норме включения амаранта кормового в состав сообществ, т. е. увеличение количества его высеваемых семян 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 до 18 г. На фоне 75 % злакового компонента увеличение нормы высева амаранта кормового повышало обеспеченность переваримым протеином до 22 г.

Содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества в агроценозах сорговых и просовидных культур с амарантом кормовым варьировало в широком диапазоне от 9,47 до 9,70 МДж.

Отмечается прямая зависимость между содержанием обменной энергии в килограмме сухого вещества и нормой высева амаранта кормового. Увеличением нормы высева последнего с 50 до 75 % от чистого вида способствовало повышению содержания обменной энергии на 0,01-0,15 МДж/кг при различных нормах высева злаковых компонентов.

Наибольшим содержанием обменной энергии (9,66-9,70 МДж/кг) характеризовался корм смесей амаранта кормового (75 % от высева в чистом виде) с сорго сахарным и с суданской травой при высеве злакового компонента в 50 % от нормы в чистом виде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зенькова, Н. Н. Кормовую базу формируем правильно / Н. Н. Зенькова // Животноводство Росии. – 2019. – № 9. – С. 56-60.
2. Петраченко, А. Сорговые культуры – надежный источник высококачественных кормов / А. Петраченко, Е. Блохина // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 4(180). – С. 29-30.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки: БГСХА, 2016. – 383 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИОННОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ГНИЛЕЙ

Матиевская Н. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Обеспечение продовольственной безопасности населения Республики Беларусь является важной задачей. Причем овощная продукция, в т. ч. чеснок, должна быть доступна и в достаточном количестве на протяжении всего года.

Чеснок, несмотря на свою бактерицидность, поражается значительным количеством возбудителей заболеваний, которые наносят серьезный урон его урожаю [4, 5].

Учеными института овощеводства НАН Беларуси проводится селекционная работа, направленная на поиск форм с максимальным сочетанием хозяйственно ценных признаков и устойчивостью к болезням [1, 2, 3]. В связи с этим целью данной работы явилось определение оптимальной инфекционной нагрузки для объективной оценки степени устойчивости сортов чеснока озимого к возбудителям гнилей.

Из пораженных растений чеснока нами были выделены 6 возбудителей гнилей, которые по характерным морфологическим признакам и индивидуальным особенностям спорообразования были отнесены к следующим видам: *Botryotinia porti*, *Fusarium redolens*, *Embellisia allii*, *Penicillium allii*, *Fusarium acuminatum*, *Fusarium avenaceum*. Уровень вредоносности гнилей составляет 56-80 % в зависимости от патогена. Наиболее вредоносными являются *P. allii* и грибы рода *Fusarium*.

При проведении фитопатологической оценки сортов чеснока способ заражения растений играет важную роль. Для заражения тканей чеснока ученые чаще всего применяют такой способ инфицирования, как нанесение кусочков мицелия патогена на поверхность растения-хозяина, или же размещение вырезок тканей растений на поверхность мицелиальной пленки возбудителей гнилей в чашки Петри. Однако при таком инфицировании уже через пять суток отмечается полная мацерация тканей зараженных округлых вырезок чеснока. Следовательно, при таком способе заражения создается очень высокая инфекционная нагрузка, что не позволяет оценить степень устойчивости сортов к фитопатогенам.

Ввиду высокой инфекционной нагрузки и как следствие невозможности определения устойчивости чеснока озимого к возбудителям

гнилей нами проведены исследования по выявлению оптимальной инфекционной нагрузки для заражения дисков, вырезанных из зубков.

Для этого мы инфицировали ткани растений чеснока суспензиями конидий, содержащими различные концентрации спор каждого фитопатогена в отдельности. Для инокуляции вырезок из зубков чеснока грибами использовали 10-дневные культуры. Зараженные вырезки чеснока помещали в стерильные чашки Петри на увлажненную фильтровальную бумагу. Чашки Петри с инфицированным материалом помещали в термостат при температуре воздуха плюс 22⁰С с целью создания условий для оптимального течения инфекционного процесса.

Установлено, что заражение тканей чеснока грибом *P. allii* отмечается уже при концентрации 0,5х10¹ конидий/мл суспензии, грибом *F. acuminatum* – 4,2 х 10², *F. avenaceum* – 5,8 х 10², *F. redolens* – 1,0 х 10⁴, *B. porri* – 5,4 х 10³, *E. allii* – 2,3 х 10⁵ конидий/мл суспензии. Однако более активно заражение ломтиков чеснока озимого патогенами происходит при следующих концентрациях спор: *P. allii* – 4,9 х 10² конидий/мл, *F. acuminatum* – 4,2 х 10³, *F. avenaceum* – 5,8 х 10⁴, *F. redolens* – 1,0 х 10⁵, *B. porri* – 5,4 х 10⁴, *E. allii* – 2,3 х 10⁶ конидий/мл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волчкевич, И. Г. Эффективность приемов защиты посадок чеснока озимого от вредных организмов / И. Г. Волчкевич, Ф. А. Попов // Защита растений : сб. науч. трудов / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию», Ин-т защиты растений. – Минск, 2018. – Вып. 42. – С. 316-326.
2. Купреенко, Н. П. Лук и чеснок / Н. П. Купреенко. – Минск: Красико-Принт, 2009. – 95 с.
3. Матиевская, Н. А. Оценка сортов озимого чеснока на устойчивость к возбудителям гнилей / Н. А. Матиевская // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. трудов. – Гродно: ГГАУ, 2017. – Т. 38 (Агрономия). – С. 137-144.
4. Попов, Ф. Основные болезни чеснока / Ф. Попов, И. Волчкевич. // Белорусское сельское хозяйство: ежемесячный научно-практический журнал / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2015. – № 12. – С. 73-75.
5. Baconyi, J. First report of *Sclerotium cepivorum* causing white rot of garlic in Hungary / J. Baconyi, L. Vajna, A. Szeredi, E. Timar, G.M. Kovacs, M. Csosz, A. Varga // New Disease Reports. – 2011. – V. 23. – P. 5-6.

ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

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

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Целенаправленная селекционная работа по созданию нового исходного материала мягкой озимой пшеницы с хозяйственно полезными признаками является одним из важных путей создания высокоурожайных и пластичных сортов [2].

В Гродненском государственном аграрном университете ведется работа по созданию новых сортов озимой пшеницы, способных максимально реализовывать свой продуктивный потенциал в почвенно-климатических условиях республики, ежегодно в результате гибридизации получают около 30 новых гибридов [1].

В статье представлены результаты начального этапа селекционного процесса – питомник гибридов.

Цель работы оценить гибриды первого, второго и третьего поколения по элементам структуры урожая и выделить новые появившиеся формы, представляющие определенный интерес для селекции.

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в течение трех лет (2017-2019 гг.). В качестве объектов исследований выступали гибриды (F_{1-3}) озимой пшеницы, полученные методом гибридизации и индивидуального отбора, контроль – Ядвися. Размеры делянок зависели от наличия семян.

Метеорологические условия в годы исследования были контрастными и в полной мере отображали климатические особенности Гродненской области.

Погода вегетационного периода 2017 г. характеризовалась избыточным увлажнением и недостатком тепла в первой половине вегетации (за май-июль ГТК = 2,8). Весенне-летний период 2018 г. был сухим и теплым, кроме июля (сумма активных температур за май-июль составила 1714 °С, ГТК = 3,4). Вегетационный период 2019 г. по количеству осадков был на уровне нормы, за исключением июня (ГТК за май-июль составил 3,3) с суммой активных температур 1572,3 °С (норма – 1399 °С).

Основные элементы структуры урожая гибридов представлены в таблице.

Таблица – Элементы структуры урожая гибридов озимой пшеницы

№	Комбинация скрещивания	Длина колоса, см	Кол-во колосков в колосе, шт.	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
F ₁ (2017 г.)					
	Ядвига	8,0	19,0	34,9	1,9
1-16	Маркиза х Драмое	8,4	19,5	40,7	2,1
2-16	Узлет х Зарица	8,9	25,0	43,5	2,5
3-16	Акротес х Маркиза	7,7	18,2	52,2	2,9
4-16	Аблер х 13-11	7,6	28,2	45,4	2,5
5-16	Англ. 1 х Замок	8,7	27,4	35,0	2,2
6-16	Колорить х Узлет	7,7	16,2	38,4	2,0
F ₂ (2018 г.)					
	Ядвига	8,3	17,6	35,6	1,5
1-16	Маркиза х Драмое	8,8	19,3	35,9	1,7
2-16	Узлет х Зарица	9,3	15,8	38,5	1,6
3-16	Акротес х Маркиза	8,5	17,0	35,2	1,5
4-16	Аблер х 13-11	9,9	20,1	33,5	1,8
5-16	Англ. 1 х Замок	9,6	11,7	31,8	1,8
6-16	Колорить х Узлет	9,6	11,7	31,8	1,8
F ₃ (2019 г.)					
	Ядвига	7,5	14,4	25,5	1,1
1-16	Маркиза х Драмое	8,2	16,6	36,5	1,6
2-16	Узлет х Зарица	9,0	16,8	38,9	1,6
3-16	Акротес х Маркиза	7,9	15,1	29,6	1,4
4-16	Аблер х 13-11	9,4	17,0	36,6	1,3
5-16	Англ. 1 х Замок	11,0	19,1	38,9	1,4
6-16	Колорить х Узлет	8,6	17,8	25,2	1,4

У гибридных комбинаций F₁ длина колоса варьировала от 7,6 до 8,9 см. Максимальную длину колоса сформировали гибриды 2-16 (8,9 см), 1-16 (8,4 см) и 5-16 (8,7 см).

Три гибрида озимой пшеницы сформировали более 20,0 шт. колосков в колосе. Максимальное количество их оказалось у гибридной комбинации Английский 1 х Замок – 27,4 шт., Узлет х Зарица – 25,0 шт. и Аблер х 13-11 – 28,2 шт.

Показатель количества зерен в колосе изменялся в пределах 35,0-52,2 шт. Два гибрида имели наибольшее количество зерен в колосе: Акротес х Маркиза – 52,2 шт. и Аблер х 13-11 – 45,4 шт.

Масса зерна с колоса является главным элементом структуры урожая. В условиях 2017 г. масса зерна с главного колоса была высокой – более 2,0 г. Наиболее высоким этот показатель оказался у гибридной комбинации 3-16 и составил 2,9 г, незначительно меньше масса зерна с колоса была у гибридов 2-16 и 4-16 – 2,5 г.

Длина колоса у гибридов F₂ варьировала от 8,3 у контрольного варианта до 9,9 см у гибрида 4-16. Все изучаемые гибриды по длине колоса оказались лучшими по отношению к контролю.

Количество колосков в колосе у гибридов было различным. У двух гибридов этот показатель составил более 19,3 шт. Максимальное значение оказалось у гибрида 4-16 и составило 20,1 шт.

Количество зерен в колосе у большинства гибридов было средним – на уровне 31,8-38,5 шт. У трех гибридов этот показатель составил более 35,2 шт. зерен. Максимальное количество зерна оказалось у гибрида 2-16 – 38,5 шт.

Масса зерна с колоса у данных гибридов составила 1,5-1,8 г. Максимальное значение отмечено у гибридов 4-16, 5-16 и 6-16 – 1,8 г.

Гибриды F₃ озимой пшеницы по длине колоса имели существенные различия. Этот показатель изменялся от 7,5 до 11,0 см.

Количество колосков в колосе по отношению к предыдущим годам снизилось и не превысило 19,1 шт. (5-16).

Количество сформировавшихся зерен в колосе у большинства гибридов было средним – на уровне 25,2-38,9 шт. Максимальное количество зерна в колосе оказалось у гибридов 2-16, 5-16 – 38,9 шт.

Масса зерна с колоса у данных гибридов составила 1,3-1,6 г. Максимальное значение отмечено у гибридов 1-16, 2-16 – 1,6 г.

Таким образом, анализ элементов структуры урожая гибридов озимой пшеницы показал, что:

- изучаемые гибриды озимой пшеницы формируют высокие значения элементов структуры урожая в F₁, а в последующих поколениях эти значения снижаются;
- почти все гибриды озимой пшеницы имеют число зерен в одном колоске выше, чем у контрольного сорта Ядвига;
- по массе зерна с колоса все изучаемые гибриды превышают контроль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Создание нового исходного материала озимой мягкой пшеницы методом внутривидовой гибридизации / К. В. Коледа, С. К. Михайлова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов в двух томах / Учреждение образования Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно: УО «ГТАУ», 2007. – Т. 1: Агрономия. Экономика. – С. 22-28.
2. Тарануха, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Г. И. Тарануха. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.

ЗАВИСИМОСТЬ СОХРАННОСТИ КОРНЕПЛОДОВ ДАЙКОНА ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

Опимах В. В.¹, Опимах Н. С.², Урбан Э. П.³

¹ – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь;

² – РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь;

³ – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

г. Жодино, Республика Беларусь

Дайкон используется в питании человека как ценнейший источник витаминов, диетических волокон и минеральных веществ, клетчатки, аминокислот, эфирных масел, углеводов в зимне-весенний период, когда дефицит в свежих овощах особенно ошутим. В Беларуси дайкон остается малоизученной овощной культурой. Площадь его возделывания в различных категориях хозяйств небольшая, но с каждым годом увеличивается. Температурой для хранения корнеплодов дайкона большинство авторов называют от -1 до +5 °С, влажность – 90-98 % [1]. Оптимальные параметры длительного хранения дайкона не установлены. Даже при соблюдении нормативных параметров температуры и влажности, ввиду непрерывных физиологических процессов (дыхание др.), у дайкона существует проблема сохранности. Корнеплоды в февралемарте активно поражаются болезнями. Требуется проведение дополнительных переборок. Выход товарных корнеплодов и маточников для последующего семеноводства снижается. Снижается качество получаемых семян. Рядом исследователей доказано, что хороший урожай может быть получен из семян высокого качества [2]. В значительной степени повысить урожайность семян и их качество позволяют агротехнические приемы [3]. Подбор оптимальных технологических параметров выращивания корнеплодов дайкона в значительной степени позволит улучшить лежкость корнеплодов дайкона, а также повысить посевные качества получаемых семян. Актуальность исследований определяется необходимостью подбора оптимальных технологических параметров выращивания корнеплодов дайкона, что в значительной степени позволит улучшить лежкость корнеплодов дайкона.

Цель исследования – выявить технологические параметры выращивания дайкона (сроки и густота посева, некорневые подкормки), влияющие на сохранность корнеплодов. Опыты по изучению образцов дайкона (Гасцінец, Всесезонный, Мантангонг, 15/02) проводили в течение

2021-2023 гг. на опытном поле РУП «Институт овощеводства». 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 [4]. Контролем служил вариант без некорневых 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. Наиболее распространенными болезнями при хранении дайкона были серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.), белая гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib.), бактериозы (*Erwinia carotovora*, *Xanthomonas campestris*). Однозначной закономерности по влиянию густоты и срока посева на лежкость изученных образцов дайкона при различных сроках посева не выявлено. По полученным результатам установлено, что применение некорневых подкормок повышало сохранность изучаемых образцов дайкона на 6,1-15,3 % при промежуточном учете. При съеме с хранения сохранность образцов дайкона в вариантах с некорневой подкормкой была выше на 5,4-12,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии в овощеводстве / А. А. Аутко [и др.]. – Минск: «Беларуская навука», 2012. – 490 с.
2. Лудилев, В. А. Семеноведение овощных и бахчевых культур / В. А. Лудилев // М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федерал. агентство по сел. хоз-ву. – М.: Росинформагротех, 2005. – 391 с.
3. Лудилев, В. А. Влияние условий выращивания на проявление хозяйственно ценных признаков свеклы столовой / В. А. Лудилев, Л. Н. Евдокимова // Приоритетные направления в селекции и семеноводстве с.-х. растений в XXI: материалы Междунар. науч.-практ. конф., (15-18 дек. 2003 г.) / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощ. культур; [редкол.: В.Ф. Пивоваров и др.]. – М., 2003. – С. 290-293.
4. 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.

ВЛИЯНИЕ ИНКРУСТАЦИИ СЕМЯН СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ НА МОРФОЛОГИЮ РАСТЕНИЙ

Опимах В. В.¹, Урбан Э. П.², Азизбекян С. Г.³

¹ – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь;

² – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

г. Жодино, Республика Беларусь;

³ – ГНУ «Институт физико-органической химии» НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

Подготовка семян к посеву – это важный этап на пути получения высоких и стабильных урожаев. Семена без специальной подготовки в настоящее время мало востребованы. В РУП «Институт овощеводства» разработана технология предпосевной подготовки семян овощных культур, которая обеспечивает увеличение полевой всхожести на 20-38 %, урожайности и качества продукции. Предпосевная подготовка включает в себя следующие этапы: очистку, шлифовку, калибровку, инкрустацию семян защитно-стимулирующими составами для повышения энергии прорастания. Практическое испытание подготовленных к посеву семян выявило необходимость нанесения пленкообразователя в качестве финишного покрытия. Поскольку в настоящее время существует проблема при обработке семян свеклы столовой и моркови столовой протравителями (Престиж и др.), всходы получаются неравномерными, и как результат, низкая товарность продукции. Неравномерность всходов вызвана отрицательным моментом, возникающим при использовании пневматических сеялок точного высева. При перемешивании обработанных семян на поверхности образуется фракция пыли. Данная пыль и является причиной не 100 % присасывания семян к высевальному аппарату пневматической сеялки. Для предотвращения данного негативного явления при обработке семян (дражирование, инкрустация) в состав последнего наносимого слоя необходимо вводить пленкообразующий компонент. Пленкообразующий компонент обеспечит гладкую поверхность семени, что позволит пневматическими сеялками точного высева работать без пропусков. А высевные 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 оптимального комплекса (протравитель,

микроэлементы, пленкообразующее вещество) для инкрустации семян свеклы столовой и моркови столовой, обеспечивающий лучшее развитие растений.

Цель исследования – изучить влияние инкрустации (пленкообразующее вещество, протравитель, микроэлементы) семян столовых корнеплодов на морфологию растений. Опыты проводили в течение 2021-2022 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} – 5,5-6,0 %, содержание гумуса – 2,5, K_2O – 260-280 мг/кг, P_2O_5 – 280-350 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, 100 мл/кг с добавлением 2%-го раствора пленкообразующего вещества. Для изучения выбраны рабочие концентрации комплекса микроэлементов Наноплант на свекле столовой и моркови столовой: 1,0; 3,0; 5,0 мл/кг.

Согласно наблюдениям, опережение развития растений отмечено на начальных стадиях развития растений свеклы столовой (ВВСН 10-12), моркови столовой (ВВСН 10-13) при концентрации комплекса микроэлементов Наноплант 5,0 мл/кг. В последующем данное опережение нивелируется. Растения свеклы столовой и моркови столовой, обработанные меньшей концентрацией микроэлементов 1,0 и 3,0 мл/кг, начиная с фазы ВВСН 13-14, имеют схожие показатели по росту и развитию (количество и размер листьев, начало фазы формирования корнеплода), как и в варианте с большей концентрацией. Полученные результаты показывают необходимость использования при инкрустации семян столовых корнеплодов комплекса микроэлементов Наноплант в дозе 5,0 мл/кг с добавлением 2%-го раствора пленкообразующего компонента для моркови столовой ВРП-3, а для свеклы столовой – NaKMЦ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 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.

ПРОИЗВОДСТВО ОРИГИНАЛЬНЫХ СЕМЯН КАРТОФЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ

Осовик М. О., Хох Н. А.

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

Основная задача оригинального семеноводства картофеля в Республике Беларусь – это получение качественного семенного материала.

Использование регуляторов роста в семеноводстве картофеля является одним из современных приемов повышения продуктивности растений картофеля и качества [1]. Они обладают способностью активно влиять на гормональный баланс растений, стимулировать рост и развитие, повышать устойчивость к болезням и коэффициент размножения [2]. Для нормального развития культуре требуется комплекс питательных веществ, в который входят калий, азот, фосфор, магний, марганец, медь и др. Правильно применяя удобрения можно обеспечить растения питательными веществами в течение всей вегетации, повысить продуктивность и устойчивость культуры к болезням [3].

Целью исследований являлось производство семенного материала картофеля с применением современных средств химизации на этапе оригинального семеноводства.

Закладка питомников проводилась на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2020-2022 гг. На основе биотехнологии ежегодно размножалось 10 и более сортов картофеля.

В 2022 г. получен семенной материал питомников оригинального семеноводства следующих сортов: ранние – Першацвет, Уладар; среднеранний – Манифест, Бриз; среднеспелые – Скарб, Янка, Гарантия, Барскі; среднепоздний – Вектар и поздний – Выток.

Почва на опытном поле дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м мореным суглинком. Пахотный слой характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН в КСІ – 5,4-5,8; содержание подвижного фосфора – 225-366, обменного калия – 177-365 мг/кг почвы; гумуса – 1,58-1,88 %. На семеноводческом участке перед посадкой внесены калийные (210 кг д. в./га), фосфорные удобрения (45 кг д. в./га) и азотные (80 кг д. в./га) удобрения, подкормка азотными удобрениями (40 кг д. в./га) осуществлена при высоте растений 15-20 см. Предшественник – озимые зерновые.

Во время вегетации для повышения продуктивности оздоровленного материала картофеля и повышения коэффициента размножения осуществлено две некорневые подкормки (последовательно регулятор роста Альбит 0,05 л/га и микроудобрение КомплеМетКартофель 2,5 л/га). В борьбе с болезнями в зависимости от сроков формирования семенной фракции и устойчивости сортов к фитофторозу проведено четыре фунгицидные обработки (Ридомил Голд МЦ 2,5 кг/га, Инфинито 1,6 л/га, Ревус топ 0,6 л/га, Бонджо форте 1,0 л/га). Контроль вредителей осуществляли инсектицидами Мовенто эннерджи 0,6 кг/га и Протеус 0,75 л/га. При формировании необходимого количества семенной фракции (не менее 70 %) ботва удалена химическим способом (Реглон форте 1,5 л/га).

Валовый сбор в питомниках предварительного размножения составил 157,1 т. Средняя урожайность была на уровне 38,8 т/га, данный показатель превысили ранний сорт Першацвет (41,9 т/га), среднеранний сорт Манифест (40,8 т/га), среднеспелые сорта Скарб (41,3 т/га). Ожидаемый выход семян – 136,6 т (87 %)

В питомнике супер-суперэлиты собрано 716,7 т клубней. Средняя урожайность составила 39,9 т/га, выше данного значения оказалась продуктивность сортов Уладар (41,0 т/га), Скарб (40,3 т/га), Янка (42,5 т/га), Гарантия (41,6 т/га) и Вектар (41,1 т/га). Планируемый выход семян 74 %, или 530,4 т.

За период 2020-2022 гг. в питомниках предварительного размножения и супер-суперэлиты произведено 309,8 и 1600,5 т семенного материала соответственно, что достаточно для обеспечения схемы элитного семеноводства области.

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. – Т. 5. – С. 51.3.
2. 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.
3. Удобрение для картофеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fertilizerdaily.ru/20191010-kakie-udobreniya-stoit-ispolzovat-dlya-vyrashhivaniya-kartofelya>. – Дата доступа: 19.01.2023.

ДИАГНОСТИКА СИЛЫ РОСТА ПОДВОЕВ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ МЕТОДОМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СООТНОШЕНИЯ РНК / ДНК

**Остапчук И. Н., Кухарчик Н. В., Самусь В. А., Левшунов В. А.,
Драбудько Н. Н.**

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь

Генетическое разнообразие подвоев для вишни и черешни, полученных селекционерами, позволяет возделывать эти культуры в разных природно-климатических условиях. Выращивание растений вишни и черешни в основном на семенных (сильнорослых) подвоях имеет ряд недостатков. Основной недостаток – сильный рост деревьев, их крупные габариты и позднее вступление в пору плодоношения, что резко усложняет процесс создания интенсивных насаждений. Поэтому использование слаборослых подвоев является одним из основных регулирующих факторов в промышленных садовых конструкциях черешни и вишни [1, 2].

В научно-исследовательском процессе выделение подвоев карликовой и полукарликовой силы роста является одной из главных задач в изучении клоновых подвоев, в связи с чем возникает необходимость оценки силы роста изучаемых форм на ранних этапах исследований, что значительно экономит материальные и трудовые ресурсы.

Одним из методов диагностики силы роста является определение силы роста подвоев по величине соотношения РНК / ДНК в апикальных почках в фазу активного роста. В качестве физиологического параметра при оценке силы роста подвоев используют отношение нуклеиновых кислот РНК / ДНК, являющееся косвенным показателем функциональной активности ДНК, характеризующим уровень ростовых, синтетических процессов в организме растения и его функциональное состояние. По мере увеличения силы роста подвоя происходит увеличение показателя отношения РНК / ДНК [3].

Цель исследований – выделение подвоев для вишни и черешни со слабой и средней силой роста методом определения РНК и ДНК и их соотношения.

Исследования были проведены в 2021-2022 гг. в отделах питомниководства и биотехнологии РУП «Институт плодоводства». Объектами исследований являлись 19 форм подвоев вишни и черешни. В лабораторных условиях выделение РНК и ДНК проводили согласно инструкции, приложенной к набору реагентов «АртРНК miniSpin»

(ООО «АртБиоТех», Беларусь) для одновременного выделения ДНК и РНК, концентрацию РНК и ДНК определяли с помощью спектрофотометра NanoPhotometer (Implen, Германия) [4].

Впервые в условиях Беларуси по результатам исследований было определено РНК и ДНК (с использованием набора реагентов «АртРНК miniSpin», Беларусь) и их соотношение у 3 стандартных подвоев с известной силой роста и у 16 изучаемых подвоев.

Установлено, что сильнорослый подвой Дикая черешня характеризовался наибольшим РНК / ДНК – 0,82; карликовый подвой Gisela-5 обладал самым низким РНК / ДНК – 0,76; среднерослый подвой ВСЛ-2 занимал промежуточное положение РНК / ДНК – 0,79.

Впервые на основе сравнения соотношения РНК и ДНК у подвоев стандартов с известной силой роста и 16 новых изучаемых подвоев вишни и черешни выделены три группы подвоев: карликовые (15-53, ФИЛ-6, АИ-74, ШИ-1) с соотношением РНК / ДНК 0,76; среднерослые (АИ-5Б, АИ-77, РВЛ-9, КВ, АИ-5, АИ-1Б, АИ-1) с соотношением РНК / ДНК 0,79-0,80; сильнорослые (БР, 15-106, АИР, ШИ-2, АИ-92) с соотношением 0,81-0,82.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самусь, В. А. Результаты изучения клоновых подвоев вишни и черешни в условиях центральной части Беларуси / В. А. Самусь, Н. Н. Драбудько // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодородства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 205-214.
2. Тарасов, А. М. Сопоставление признаков силы роста подвоев яблони / А. М. Тарасов, В. Ф. Палфитов // Интенсивное садоводство. Мичуринск. 2000. – С. 42-43.
3. Дорошенко, Т. Н. Способ диагностики силы роста подвоев плодовых культур / Патент: SU 1576040A1. опубл.07.07.1990 Бюл. № 25.
4. Инструкция по применению реагентов для очистки РНК / ДНК «АртРНК MiniSpin». Коммерческого набора реагентов «АртРНК miniSpin» для одновременного выделения ДНК и РНК (АртБиоТех производство Беларусь).

УДК 633.11 «324»:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА МАЙОР 300, ВР В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Пестерева А. С., Сорока Л. И., Сорока С. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

При анализе маршрутных обследований посевов пшеницы озимой на засоренность перед уборкой урожая сотрудниками лаборатории гербологии РУП «Институт защиты растений» установлено, что в

агроценозах культуры из многолетних двудольных сорных растений доминируют осот полевой, бодяк полевой, полынь обыкновенная, из однолетних – виды горцев, ромашка непахучая, фиалка полевая, вероника полевая, подмаренник цепкий, пастушья сумка, василек синий и др. Следует отметить наличие в посевах высокой численности, сорных растений, чувствительных к клопиралиду, – горца вьюнкового, горца птичьего, горца шероховатого, ромашки непахучей, василька синего, осота полевого, бодяка полевого.

В связи с этим целью наших исследований было изучение биологической эффективности гербицида Майор 300, ВР (клопиралид, 300 г/л) производства ООО ИННВИГО (Польша) в посевах пшеницы озимой в нормах расхода 0,2-0,4 л/га.

Исследования проведены в условиях 2021 г. в соответствии с «Методическими указаниями....» [1] в посевах пшеницы озимой сорта Элегия на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района) на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Технология возделывания культуры общепринятая для центральной зоны. Уборку урожая проводили прямым комбайнированием поделочно. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [2].

Гербицид Майор 300, ВР вносили на фоне гербицида 2,4-Д, 720 г/л в. р. к. (1,0 л/га). Численность всех однолетних двудольных сорных растений, чувствительных к клопиралиду, по вариантам опыта составляла 20,5-26,0 шт./м², общая численность всех чувствительных сорных растений – 27,5-33,0 шт./м².

При проведении количественно-вещного учета засоренности через месяц после внесения гербицидов численность двудольных сорных растений, чувствительных к клопиралиду, в контрольном варианте составляла 35,5 шт./м² с вегетативной массой 1317,0 г/м².

Под действием гербицида Майор 300, ВР численность однолетних двудольных сорных растений снижалась на 84,6-95,0 %, масса – на 96,1-99,1 %. Биологическая эффективность препарата по отношению к горцу вьюнковому составляла 83,3-100 % по численности и 89,5-100 % по массе, горцу шероховатому – 77,8-83,3 % и 89,7-95,2 %, ромашке непахучей – 87,1-96,8 % и 96,5-99,2 %. В эталонном варианте с внесением гербицида Лорнет, ВР засоренность однолетними двудольными видами уменьшалась на 94,2 % по численности, на 98,9 % по массе. Гибель горца шероховатого составляла 88,9 %, ромашки непахучей – 93,5 %, вегетативная масса сорных растений уменьшалась на 95,2 и 99,0 % соответственно (горец вьюнковый в данном варианте погибал полностью – 100 %).

При применении гербицида Майор 300, ВР численность многолетних двудольных сорных растений снижалась на 74,7-84,2 %, в т. ч. бодяка полевого – на 71,7-83,3 %, осота полевого – на 76,9-84,6 %. Масса данных видов сорных растений уменьшалась на 88,9-93,5 % и 88,7-94,6 %, всех многолетних двудольных – на 88,8-94,2 %. В эталоне засоренность многолетними двудольными видами снижалась на 84,2 %, вегетативная масса сорных растений уменьшалась на 94,9 %.

Биологическая эффективность препарата Майор 300, ВР по численности всех двудольных сорных растений, чувствительных к клопиралиду, составляла 82,0-92,1 %, по вегетативной массе сорных растений – 95,3-98,6 %, в эталонном варианте – 91,5 и 98,5 %.

На основании результатов исследований гербицид внесен в «Государственный реестр...» для защиты посевов пшеницы озимой от однолетних и многолетних двудольных, чувствительных к клопиралиду, в норме расхода 0,2-0,4 л/га.

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. укрп. 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.

УДК 633.112.9 «324»:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА ВЕНТО, СЭ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ

Петровец И. Ю.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Сорные растения наносят многосторонний вред сельскому хозяйству, успешно конкурируя с культурными растениями за свет, элементы питания и воду. В течение последних десятилетий технология выращивания культур не мыслится без применения химических средств уничтожения сорных растений. Сорняки требуют дополнительных затрат на сушку зерна и очистку семян, прополку посевов, внесение удобрений и гербицидов, из-за этого снижается рентабельность производства [1].

Целью исследования было изучение биологической и хозяйственной эффективности гербицида Венто, СЭ (флорасулам, 7,4 г/л + ЭГЭ 2,4-Д кислоты, 410 г/л) производства фирмы Ardent Agro Ltd. (Болгария)

при внесении в фазу кушения культуры в защите с однолетними двудольными сорными растениями.

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2020-2021 гг. в соответствии с «Методическим указанием...» [2] в посевах пшеницы яровой сорта Любава (2020 г.) и Дарья (2021 г.) в мелкочередных опытах. Норма высева культуры – 5,0 млн. всхожих семян/га, почва дерново-подзолистая легкосуглинистая. Эталон служил гербицид на основе 2,4-Д и флорасулама. Гербицид вносили ранцевым опрыскивателем «Jacto». Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га. Площадь опытной делянки – 18 м², повторность опыта четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное, двухрядное.

До внесения гербицидов в посевах пшеницы яровой доминирующими сорными растениями были: фиалка полевая (13,0-19,0 шт./м²), марь белая (19,0-35,0 шт./м²), пастушья сумка (7,0-17,0 шт./м²), звездчатка средняя (12,0-19,0 шт./м²), горец вьюнковый (10,0-17,0 шт./м²), подмаренник цепкий (1,0-5,0 шт./м²), ромашка непахучая (17,0-22,0 шт./м²), падалица рапса (39,0-104,0 шт./м²). В меньшем количестве произрастали горец шероховатый, горец птичий, ярутка полевая, яснотка пурпурная, галинзога мелкоцветковая. Общая численность однолетних двудольных сорных растений по вариантам опыта составляла 90,0-201,0 шт./м².

Гербицид Венто, СЭ показал высокую эффективность в борьбе с однолетними двудольными сорными растениями. При проведении учета засоренности (2020 г.) отмечена полная гибель мари белой и подмаренника цепкого. Численность пастушьей сумки уменьшалась на 91,7-100 %, горца вьюнкового – на 54,5-77,3 %. Гибель всех однолетних двудольных сорных растений составляла 95,1-96,7 %.

При проведении учета засоренности (2021 г.) пастушья сумка и падалица рапса погибали полностью (100 %). Гибель мари белой по численности составляла 93,5-100 %, фиалки полевой – 56,0-96,0 %, звездчатки средней – 90,9-100 %, ромашки непахучей – 82,4-100 %. Гибель всех однолетних двудольных сорных растений составила 84,1-90,3 %. Средняя урожайность зерна пшеницы яровой в 2020 г. составляла 44,3-48,4 ц/га, в 2021 г. – 52,9-54,6 ц/га.

Таким образом, гербицид Венто, СЭ в посевах пшеницы яровой показал высокую биологическую эффективность по действию на марь белую, фиалку полевую, звездчатку среднюю, пастушью сумку, ромашку непахучую, подмаренник цепкий, падалицу рапса и другие однолетние двудольные сорные растения. На основании результатов проведенных исследований гербицид Венто, СЭ (0,3-0,5 л/га) включен в

«Государственный реестр средств защиты растений...» для защиты посевов пшеницы яровой от однолетних двудольных сорных растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вред, причиняемый сорными растениями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://k-a-t.ru/agro/11-sornaki_vred/index.shtml. – Дата доступа: 12.01.2023.
2. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.

УДК 634.74:582.976]:631.526.32

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КРУПНОПЛОДНОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ (*LONICERA CAERULEA* L.) В БЕЛАРУСИ

Пягуль М. Л.

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь

Важным структурным элементом продуктивности и одним из показателей качества является средняя масса. Кроме того, этот показатель важен с технологической и экономической точек зрения [1].

Увеличение массы плода жимолости синей с 0,8 до 1,1-2,0 г повышает производительность труда при ручном сборе урожая в 2,5-3 раза [1]. Величина плодов зависит от генетических особенностей, качества опыления, метеорологических условий года [2, 3]. Л. А. Хохрякова отмечает, что если в период формирования урожая стоит влажная, дождливая погода, то у одних и тех же сортов масса плодов на 15-18 % выше, чем в засушливые годы [1].

Важным направлением в селекции жимолости является улучшение качества продукции. Селекционное задание по жимолости предусматривает создание сортов с массой плода не менее 1,0 г [4].

Цель исследований – выделить источники крупноплодности для использования в дальнейшей селекционной работе.

Исследования проведены на опытных участках отдела ягодных культур РУП «Институт плодородства» в 2020-2022 гг. В качестве стандарта использовали сорт белорусской селекции Зинри. Год посадки – 2018 г. Схема посадки – 3,0 х 1,0 м.

Объектами исследований служили 11 сортов жимолости синей российской селекции: Антошка, Барышня, Братка, Вечный зов,

Гирлянда, Голубой десерт, Поклон Сибири, Северное сияние, Пташка, Петр 1, Жита.

Среднюю массу плодов определяли при сборе урожая. В каждой из трех повторностей отбирали для взвешивания среднюю пробу из 100 типичных плодов. Исследования проводили в течение 3 лет. Массу одного плода определяли делением общей массы на 100 [4].

Распределение сортов по группам по изучаемому показателю проводили в соответствии с классификатором рода *LONICERA* L. подсекции *CAERULEAE* Rend. [5].

Статистическую обработку результатов исследований проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 8.0 и Excel.

В наших исследованиях средняя масса плода варьировала от 0,50 до 1,58 г. Выделен сорт Вечный зов, который достоверно превзошел сорт-стандарт Зинри (рисунок).

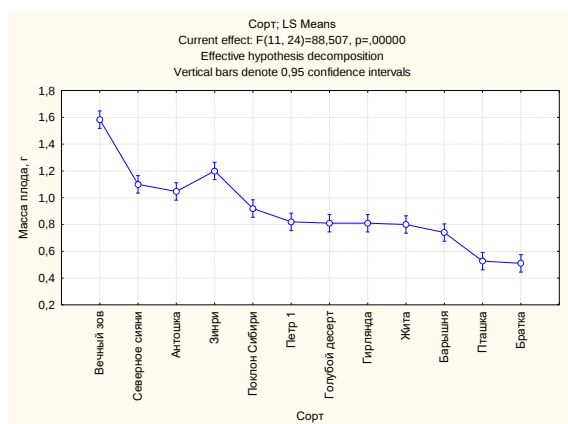


Рисунок – Средняя масса плодов жимолости синей

Изученные сорта по данному показателю распределены на 4 группы: мелкие (0,4-0,6 г) – Братка, Пташка; средние (0,7-0,9 г) – Барышня, Гирлянда, Голубой десерт, Поклон Сибири, Петр 1, Жита; крупные (1,0-1,2 г) – Антошка, Северное сияние; очень крупные (>1,2) – Вечный зов.

Таким образом, выделены сорта Антошка, Вечный зов, Северное сияние со средней массой плода более 1,0 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хохлакова, Л. А. Продуктивность сортов жимолости синей в условиях колочной степи Алтайского Приобья / Л. А. Хохлакова // Современные тенденции развития промышленного садоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Барнаул, 18-23 авг. 2008 г. /

Науч.-исслед. ин-т садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко; [отв. ред. В. И. Усенко]. – Барнаул, 2008. – С. 222-226.

2. Скворцов, А. К. Химический состав плодов / А. К. Скворцов, А. Г. Кукина // Голубые жимолости: ботаническое изучение и перспективы культуры в средней полосе России / А. К. Скворцов, А. Г. Кукина. – М., 2002. – С. 48-50.

3. Брыксин, Д. М. Сладкая жимолость – гордость России / Д. М. Брыксин. – Челябинск: Сад и огород: Челяб. дом печати, 2010. – 110 с.

4. Плеханова, М. Н. Жимолость / М. Н. Плеханова // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; под ред. Е. Н. Седова. – Орел, 1995. – С. 483-491.

5. Классификатор рода LONICERA L. подсекции CAERULEAE REHD. / ВИР. – Ленинград, 1988. – 25 с.

УДК 634.23:631.527.5

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ ЧЕРЕШНИ КОЛЛЕКЦИИ РУП «ИНСТИТУТ ПЛОДОВОДСТВА»

Полубятко И. Г.

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь

Плоды черешни отличаются высокими вкусовыми, пищевыми и технологическими качествами. Это первый естественный источник биологически активных веществ и витаминов – необходимых составляющих рациона питания здорового человека и всегда востребованных на рынке плодовой продукции [1, 2].

В Беларуси несмотря на популярность черешни среди населения, культура по ряду причин не имеет промышленного значения, концентрируясь в основном в приусадебных насаждениях. Широкое распространение черешни невозможно без существенного улучшения ее сортимента. Недостатком традиционного сортимента черешни в Беларуси являются сравнительно невысокие товарно-потребительские качества плодов. В связи с этим особое значение приобретает создание новых сортов черешни, обладающих высокими вкусовыми качествами, ценным биохимическим составом и привлекательным внешним видом. Масса плодов, окраска кожицы, гармоничный сладкий вкус влияют на выбор и предпочтение потребителями сортов черешни. Селекционная работа с культурой черешни требует повышения ее адаптивного потенциала в совокупности с улучшением товарно-потребительских качеств и, в частности, биохимического состава плодов.

Объекты исследований: сорта черешни Skeena (Канада), Уголек, Итальянка (Россия), Любава Киевская, Любава Донецкая (Украина), гибриды 84-10/97, 84-10/98, 94-30/41 (Беларусь), № 3, № 4 (Румыния).

Исследования биохимического состава плодов проводили в 2021-2022 гг. в Республиканском контрольно-испытательном комплексе по качеству и безопасности продуктов питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию».

Цель исследований – определение биохимического состава плодов и оценка их в зависимости от эколого-географического происхождения.

Определен биохимический состав плодов: фактическое содержание витамина С, углеводов, органических кислот в изучаемых образцах. Образцы переданы на анализ под кодовыми номерами: образец № 3286/1 (Skeena), 3286/2 (Уголек), 3286/3 (Итальянка), 3286/4 (Любава Киевская), 3286/5 (Любава Донецкая), 3286/6 (84-10/97), 3286/7 (84-10/98), 3286/8 (94-30/41), 3286/9 (№3), 3286/10 (№4).

Органические кислоты. Содержание винной кислоты варьировало от 0,504 г/кг у канадского сорта Скина (Skeena) до 2,34 г/кг у румынского гибрида № 3. В гибридах белорусской селекции данный показатель составил 0,550 г/кг у 84-10/97, 1,23 у 84-10/98 и 1,47 г/кг у 94-30/41.

Содержание яблочной кислоты составило от 11,08 г/кг у украинского сорта Любава Донецкая до 15,83 г/кг у белорусского гибрида 94-30/41. Высокие значения данного показателя и у остальных белорусских гибридов: у 84-10/97 – 13,89 г/кг, у 84-10/98 – 14,05 г/кг.

Содержание молочной кислоты: от 2,64 г/кг у гибрида из Румынии № 3 до 5,35 г/кг у российского сорта Итальянка. В плодах белорусских гибридов показатель содержания молочной кислоты у 84-10/97 составил 3,24 г/кг, у 84-10/98 – 3,03 и у 94-30/41 – 4,64 г/кг.

Менее 0,020 г/кг лимонной кислоты или ее отсутствие установлено в плодах образцов Любава Киевская, Любава Донецкая, 84-10/97, № 4. У остальных образцов содержание лимонной кислоты варьировало от 0,031 г/кг у сорта Уголек до 0,114 г/кг у № 3.

Установлено отсутствие щавелевой кислоты в плодах всех изучаемы генотипов. Исключение составил гибрид белорусской селекции 84-10/97, в плодах которого обнаружено содержание щавелевой кислоты 0,013 г/кг.

Уксусной кислоты в плодах изучаемых образцов не обнаружено.

Витамин С. Наиболее высокое содержание витамина С – 12,47 г/кг – установлено у гибрида 94-30/41, наименьшее – 6,23 г/кг – у сорта Уголек. Высокое содержание отмечено у сорта Итальянка (11,32 г/кг) и № 4 (10,83 г/кг).

Сахара. Не установлено содержания лактозы, сахарозы и мальтозы в плодах изучаемых генотипов, либо показатель их содержания не превышал 2,5 г/кг. Содержание фруктозы по всем образцам составило 46,4-60,5 г/кг, глюкозы – 60,0-70,0 г/кг.

Определен биохимический состав плодов изучаемых образцов. Установлены различия в качественном и количественном составах органических кислот и сахаров плодов. Выявлено наличие винной, яблочной, молочной, лимонной (за исключением Любава Киевская, Любава Донецкая, 84-10/97, № 4) кислоты в разном количестве в плодах изучаемых образцов. Щавелевая кислота обнаружена только в плодах гибрида 84-10/97 (0,013 г/кг). Установлено содержание витамина С в плодах изучаемых генотипов – от 6,23 г/кг (Уголек) до 12,47 г/кг (94-30/41). Не обнаружено лактозы, сахарозы и мальтозы в плодах изучаемых генотипов, либо показатель их содержания не превышал 2,5 г/кг. Содержание фруктозы по всем образцам составило 46,4-60,5 г/кг, глюкозы – 60,0-70,0 г/кг.

Не установлено влияния эколого-географического происхождения образцов на накопление в плодах витамина С, углеводов и органических кислот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Usenik, V. Sugars, organic acids, phenolic composition and antioxidant activity of sweet cherry (*Prunus avium* L.) / V. Usenik, J. Fabčič, F. Štampar // Food Chemistry, 2008, vol. 107. – PP. 185-192.
2. Алехина, Е. М. Биологическая и биохимическая оценка сортов черешни в Краснодарском крае / Е. М. Алехина, Т. Г. Причко // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 5. – С. 21-22.

УДК 633.15

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ЖИДКОГО УДОБРЕНИЯ НАДЕЖДА N НА КАЧЕСТВО И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

Поплевко В. И.¹, Гусарова А. Ю.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – ООО «АгроСибПром»

г. Иркутск, Российская Федерация

В мировом земледелии кукуруза является главной зернофуражной культурой. Занимая около 20 % в структуре пашни, эта культура обеспечивает более 30 % мирового валового сбора зерна [1].

При возделывании кукурузы в севообороте лучшей системой удобрения является органоминеральная, включающая основное внесение минеральных и органических удобрений, припосевное – фосфора и подкормку азотом и микроэлементами [2].

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в Гродненском районе. Почва опытного участка дерново-подзолистая связно-супесчаная, содержание гумуса – 2,05 %; кислотность – pH6,4, обеспеченность макро- и микроэлементами (мг/кг): P₂O₅ – 245; K₂O – 228; CaO – 984; MgO – 280; Cu – 1,5; Zn – 2,87; Mn – 1,71; B – 0,48.

Применяемое удобрение – минеральное жидкое «Надежда» N. Концентрат суспензии от светло-серого до темно-серого цвета без запаха: N – 9,0-15,0 %; P₂O₅ – 2,0-5,0 %; K₂O – 3,0-5,0 %; Co – 0,004 %; Mn – 0,03 %; Cu – 0,05; Zn – 0,09 %.

Исследование проводили на среднераннем гибриде кукурузы НК Гитаго.

Схема опыта включала следующие варианты

1. Контроль (без применения удобрений);
2. КомплеМет кукуруза (3 + 3 л/га);
3. Надежда N (3 + 3 л/га).

Площадь делянки – 50 м²; размещение однорядное, последовательное, количество повторностей проведения опыта – три.

Применение жидких удобрений в подкормку проводилось на фоне внесения минеральных удобрений в основное внесение (N₉₀P₆₀K₁₂₀ + навоз 40 т/га).

КомплеМет кукуруза и Надежда N вносились в некорневую подкормку в период развития листьев (4-5 листа) и выбрасывания метелки (10-12 листьев) растений кукурузы.

Температурные режим и динамика выпадения осадков в год проведения исследований различались по месяцам вегетации кукурузы, но находились в пределах климатических значений для данной зоны.

При возделывании гибрида кукурузы НК Гитаго в Гродненском районе на дерново-подзолистой связносупесчаной почве применение некорневых подкормок комплексными минеральными удобрениями оказало существенное влияние на качественный состав зерна кукурузы (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние некорневого применения комплексных удобрений на показатели качества зерна кукурузы

№ п/п	Вариант опыта	Сырой белок, %	Крахмал, %	Содержание нитратов, мг/кг
1.	Контроль (без удобрений)	9,4	70,9	382
2.	КомплеМет кукуруза	9,7	72,3	396
3.	Надежда N	9,8	73,2	390

Исследования выявили повышение содержания сырого белка в варианте некорневого применения КомплеМет кукуруза до 9,7 %, а при внесении Надежда N – до 9,8 % (+0,1 % к эталону). Внесение Надежда N на фоне основного удобрения позволило увеличить содержание крахмала в зерне кукурузы до 73,2 %; что выше, чем при применении КомплеМет кукуруза, на 0,9 %, а по отношению к контролю – на 2,3 %. Во всех исследуемых вариантах содержание нитратов не превышало предельно допустимую концентрацию.

Некорневое двукратное внесение комплексных минеральных удобрений оказало существенное влияние на урожайность зерна кукурузы (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность зерна кукурузы в зависимости от применяемых удобрений

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га
1.	Контроль (без удобрений)	75,3	-
2.	КомплеМет кукуруза	95,3	20,0
3.	Надежда N	101,8	26,5
	HCP ₀₅	14,22	-

В исследованиях установлено, что некорневое применение удобрения Надежда в дозе 6 л/га на фоне N₉₀P₆₀K₁₂₀ + навоз 40 т/га существенно увеличило урожайность зерна кукурузы на 26,5 ц/га по сравнению с контролем. В сравнении с эталонным вариантом (КомплеМет кукуруза) в варианте внесения удобрения Надежда урожайность зерна кукурузы увеличивалась на 6,5 ц/га

ЛИТЕРАТУРА

1. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч. практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 469 с.
2. Система применения удобрений: учебное пособие / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы – Гродно: ГГАУ, 2011. – 418 с.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ ОСВЕЩЕНИЯ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЙ ПОДВОЯ СЛИВЫ GF 655/2 НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ EX VITRO

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

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Свет – важнейший фактор для фотосинтеза и развития растений. Свет оказывает влияние на рост, развитие, плодоношение, морфологию и даже стрессоустойчивость растений. Управляя параметрами и характеристиками света, существует возможность оказывать влияние на вышеперечисленные качества растений. Основными характеристиками света, определяющими влияние на развитие биологических организмов, являются спектральный состав, интенсивность, изменение спектрального состава. Это необходимо учитывать при подборе источников искусственного излучения для растений [1, 2].

Целью исследований было выявить влияние различных спектров на физиологическое состояние подвоя сливы GF 655/2 на этапе адаптации *ex vitro*.

Исследования проводили в отделе плодоводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в лабораторных условиях в период 2019-2020 гг. Объекты исследований – адаптируемые растения районированного подвоя сливы GF 655/2. Варианты опытов – фитолампы с различными спектрами. Лампа светодиодная – контроль; светильник светодиодный – полный спектр; светильник светодиодный – красный 660 нм, синий 430 нм, инфракрасный 730 нм, ультрафиолетовый 400 нм; светильник светодиодный – красный 650 нм, синий 450 нм; фитосветильник светодиодный – красный 610-650 нм, синий 450-465 нм, оранжевый 610-620 нм.

Условия адаптации: температура – +21-+23 °С, фотопериод – 16/8 ч. Для культивирования *ex vitro* используются горшочки объемом 1 л, грунт Двина + перлит (3 : 1). Оценку физиологического состояния адаптированных растений сливы *ex vitro* проводили в динамике. Первый учет – 21.07.2020 г., второй и последующие – через три недели после предыдущего. Количество хлорофилла, флавоноидов и NBI (индекс азотного баланса) в листьях определяли с помощью флавонид- и хлорофилло-метра Dualex® 4 [3]:

$$\text{NBI} = \frac{\text{Сумма хлорофиллов}}{\text{Сумма флавоноидов}}.$$

Статистическую обработку проводили, используя ANOVA, однофакторный дисперсионный анализ, критерий Дункана при $P < 0,05$ для сравнения средних величин в программе Statistica 10.0. В таблице данные представлены в виде «среднее значение $\pm$ стандартная ошибка».

Значимого влияние ламп с разными спектрами на физиологическое состояние растений сливы не выявлено ($P = 0,328$).

Таблица – Влияние различных спектров на физиологическое состояние растений подвоя сливы GF 655/2 на этапе адаптации *ex vitro*

Вариант	GF 655/2		
	I учет	II учет	III учет
количество хлорофилла			
контроль	$33,1 \pm 4,00$	$31,9 \pm 2,67$	$31,7 \pm 5,09$
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	$24,8 \pm 0,32$	$24,5 \pm 0,87$	$24,9 \pm 0,76$
красный, синий	$27,7 \pm 3,21$	$25,6 \pm 3,75$	$23,6 \pm 4,79$
красный, синий, оранжевый	$29,5 \pm 1,94$	$24,9 \pm 0,72$	$24,6 \pm 1,81$
количество флавоноидов			
контроль	$0,79 \pm 0,143$	$0,79 \pm 0,018a$	$0,72 \pm 0,083$
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	$0,76 \pm 0,012$	$0,68 \pm 0,016b$	$0,64 \pm 0,018$
красный, синий	$0,72 \pm 0,097$	$0,71 \pm 0,058ab$	$0,74 \pm 0,112$
красный, синий, оранжевый	$0,60 \pm 0,043$	$0,63 \pm 0,018b$	$0,62 \pm 0,052$
индекс азотного баланса			
контроль	$45,1 \pm 2,50b$	$43,5 \pm 3,00$	$44,8 \pm 7,29$
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	$32,4 \pm 1,12a$	$37,0 \pm 1,36$	$39,8 \pm 1,39$
красный, синий	$40,1 \pm 1,63b$	$38,3 \pm 2,05$	$31,6 \pm 1,51$
красный, синий, оранжевый	$43,6 \pm 1,96b$	$39,1 \pm 0,61$	$42,5 \pm 4,37$

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

Достоверного преимущества по количеству хлорофилла в листьях и индексу азотного баланса не выявлено ни в одном варианте (таблица). По количеству флавоноидов на втором учете выделяется вариант «контроль» ($0,79 \pm 0,018$) и «красный, синий» ($0,71 \pm 0,058$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Оптимизация условий освещения при культивировании микроклонов *Solanum tuberosum* L. сорта Луговской *in vitro* / И. Ф. Головацкая [и др.] // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2013. – № 4 (24). – С. 133-144.
2. Тихомиров, А. А. Спектральный состав света и продуктивность растений / А. А. Тихомиров, Г. М. Лисовский, Ф. Я. Сидько. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 168 с.
3. Dualex 4 Flavonols & Chlorophyll-meter. Instruction Manual [Electronic resource] // Dynamax.com – 2011. – URL: <http://www.dynamax.com/images/uploads/papers/Dualex.pdf> (The date of the application 01.06.2018).

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ ОСВЕЩЕНИЯ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЙ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ EX VITRO

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

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Спектральный состав света оказывает существенное влияние на структуру фотосинтетического аппарата и его функционирование, влияет на метаболизм в клетке, газообмен при фотосинтезе. Такие пигменты листа растения, как хлорофиллы, каротиноиды и антоцианы, поглощают излучение в определенных спектральных диапазонах. Выявлена связь между содержаниями отдельных пигментов и другими параметрами окружающей среды, в частности спектральным составом излучения [1-3].

Целью исследований было выявить влияние различных спектров на физиологическое состояние растений сливы домашней на этапе адаптации *ex vitro*.

Исследования проводили в отделе плодоводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в лабораторных условиях в период 2019-2020 гг. Объекты исследований – адаптируемые растения сливы домашней Венгерка белорусская, Эмпресс. Варианты опытов – фитолампы с различными спектрами. Лампа светодиодная – контроль; светильник светодиодный – полный спектр; светильник светодиодный – красный 660 нм, синий 430 нм, инфракрасный 730 нм, ультрафиолетовый 400 нм; светильник светодиодный – красный 650 нм, синий 450 нм; фитосветильник светодиодный – красный 610-650 нм, синий 450-465 нм, оранжевый 610-620 нм.

Условия адаптации: освещение – 2,5-3 тыс. лк, температура – +21-+23 °С, фотопериод – 16/8 ч. Для культивирования *ex vitro* используются горшочки объемом 1 л, грунт Двина + перлит (3 : 1). Оценку физиологического состояния адаптированных растений сливы *ex vitro* проводили в динамике. Первый учет – 21.07.2020 г., второй и последующие – через три недели после предыдущего. Количество хлорофилла, флавоноидов и NBI (индекс азотного баланса) в листьях определяли с помощью флавоноид- и хлорофилло-метра Dualex® 4 [4]:

$$NBI = \frac{\text{Сумма хлорофиллов}}{\text{Сумма флавоноидов}}.$$

Морфологические учеты проводили по общепринятой методике [3]. Статистическую обработку проводили, используя ANOVA,

двухфакторный дисперсионный анализ, критерий Дункана при $P < 0,05$ для сравнения средних величин в программе Statistica 10.0. В таблице данные представлены в виде «среднее значение $\pm$ стандартная ошибка».

Установлено значимое влияние ламп на физиологическое состояние растений сливы домашней на этапе адаптации *ex vitro* ($P < 0,05$).

Таблица – Влияние различных спектров на физиологическое состояние растений сливы домашней на этапе адаптации *ex vitro*

Вариант	Венгерка белорусская			Эмпресс		
	I учет	II учет	III учет	I учет	II учет	III учет
количество хлорофилла						
контроль	27,0 $\pm$ 1,26b	28,2 $\pm$ 3,83	31,5 $\pm$ 3,37	28,2 $\pm$ 4,00b	31,7 $\pm$ 8,94	29,1 $\pm$ 2,85
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	23,00 $\pm$ 2,34b	24,9 $\pm$ 2,17	29,8 $\pm$ 1,77	27,9 $\pm$ 2,28b	23,1 $\pm$ 2,25	30,9 $\pm$ 3,20
красный, синий	30,3 $\pm$ 1,89ab	25,9 $\pm$ 4,70	25,8 $\pm$ 1,60	22,9 $\pm$ 2,49b	23,5 $\pm$ 3,87	25,9 $\pm$ 3,92
красный, синий, оранжевый	41,6 $\pm$ 8,63a	24,9 $\pm$ 1,92	29,3 $\pm$ 0,75	24,9 $\pm$ 4,48b	24,4 $\pm$ 5,64	28,8 $\pm$ 4,02
количество флавоноидов						
контроль	0,58 $\pm$ 0,102	0,65 $\pm$ 0,100	0,70 $\pm$ 0,106	0,61 $\pm$ 0,068	0,52 $\pm$ 0,047	0,57 $\pm$ 0,029
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	0,60 $\pm$ 0,088	0,57 $\pm$ 0,077	0,66 $\pm$ 0,097	0,75 $\pm$ 0,110	0,65 $\pm$ 0,161	0,68 $\pm$ 0,163
красный, синий	0,70 $\pm$ 0,101	0,78 $\pm$ 0,119	0,57 $\pm$ 0,026	0,58 $\pm$ 0,085	0,65 $\pm$ 0,039	0,60 $\pm$ 0,052
красный, синий, оранжевый	0,57 $\pm$ 0,026	0,66 $\pm$ 0,055	0,67 $\pm$ 0,110	0,60 $\pm$ 0,105	0,59 $\pm$ 0,115	0,54 $\pm$ 0,055
индекс азотного баланса						
контроль	49,0 $\pm$ 4,57b	46,1 $\pm$ 9,24ab	48,8 $\pm$ 7,66ab	46,3 $\pm$ 1,64bc	59,1 $\pm$ 11,08a	51,7 $\pm$ 5,56a
красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	41,3 $\pm$ 1,28abc	46,3 $\pm$ 2,09ab	48,7 $\pm$ 4,57ab	37,0 $\pm$ 2,65a	37,7 $\pm$ 5,56ab	50,1 $\pm$ 9,86ab
красный, синий	45,2 $\pm$ 2,95abc	36,1 $\pm$ 8,27b	46,3 $\pm$ 4,74ab	40,6 $\pm$ 1,52abc	35,9 $\pm$ 4,03b	40,6 $\pm$ 8,03ab
красный, синий, оранжевый	46,4 $\pm$ 3,70bc	39,3 $\pm$ 3,21ab	48,1 $\pm$ 4,27ab	39,6 $\pm$ 1,63ac	41,5 $\pm$ 1,95ab	53,8 $\pm$ 4,70a

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

При применении спектра «красный, синий, оранжевый» отмечено большее количество хлорофилла в листьях сорта Венгерка белорусская ($41,6 \pm 8,63$) (таблица). Достоверного преимущества по количеству флавоноидов не выявлено ни в одном варианте. На индекс азотного баланса в листьях сливы сорта Венгерка белорусская оказывали влияние спектры «красный, синий, оранжевый» ($46,4 \pm 3,70$) и «контроль»

(49,0 ± 4,57). У сорта Эмпресс – спектры «красный, синий, оранжевый» (53,8 ± 4,70) и «контроль» (59,1 ± 11,08), (51,7 ± 5,56).

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование влияния светодиодного освещения на рост и развитие растений / А. Ю. Хомяков [и др.] // Электронные средства и системы управления. – 2015. – № 1. – С. 259-262.
2. Смирнов, А. А. Зависимость биосинтеза пигментов и продуктивности томата от спектрального состава излучения // Инновации в сельском хозяйстве: Электронный журнал. – 2018. – № 3 (28). – С. 78-86.
3. Яковцева, М. Н. Фотоморфогенетическая регуляция роста и развития земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.) в условиях светокультуры: дис. ... канд. с.-х. наук: 03.01.05 / 03.01.05 – Москва, 2017. – 154 л.
4. Dualex 4 Flavonols & Chlorophyll-meter. Instruction Manual [Electronic resource] // Dynamax.com – 2011. – URL: <http://www.dynamax.com/images/uploads/papers/Dualex.pdf> (The date of the application 01.06.2018).

УДК [631.895+631.811.98]:631.559:633.15

ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ С РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА НА РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ

Рузиев И., Ураимов Т.

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий
г. Андижан, Республика Узбекистан

В связи с быстрым ростом и увеличением численности населения земли возникает необходимость повышения урожайности зерновых культур, в т. ч. и кукурузы. В Республике Узбекистан последние 10-15 лет увеличился уровень применения NPK, который достигает 400 кг/га и более.

В условиях Андижанской области Республики Узбекистан были проведены научные исследования по применению органоминеральных удобрений с регуляторами роста при возделывании кукурузы.

В полевых опытах было 8 вариантов с некорневой обработкой растений препаратами компании «БелУниверсалПродукт», которые исследовались в посевах кукурузы на орошаемых луговых почвах (таблица 1).

Таблица 1 – Схема вариантов исследований

Варианты	Применяемые препараты и их дозы					
	под обра- ботку почвы	доза л/га	Внекорневая подкормка			
			в фазе 4-5 листьев	доза л/га	в фазе 7-8 листьев	доза л/га
1 (контр.)	Экогум Био	3	-	-	-	-
2			Экосил Экогум АФ	0,05 1,0	Экосил Экогум комплекс Экогум ФК	0,1 2,0 1,0
3			Экосил Иммунакт	0,05 2,0	Экосил Экогум комплекс Иммунакт	0,1 2,0 2,0
4			Экосил Экогум АФ Полибор	0,05 1,0 0,5	Экосил Экогум комплек Полиборс	0,1 2,0 1,0
5 (контр.)			Гидрогумат Калия	3	-	-
6	Экосил Экогум АФ	0,05 1,0			Экосил Экогум комплекс Экогум ФК	0,1 2,0 1,0
7	Экосил Иммунакт	0,05 2,0			Экосил Экогум комплекс Иммунакт	0,1 2,0 2,0
8	Экосил Экогум АФ Полибор	0,05 1,0 0,5			Экосил Экогум комплек Полиборс	0,1 2,0 1,0

Посев семян кукурузы гибридного сорта Эстар проведен 3.06.2022 г., всходы появились 7-8 июня, конец выхода всходов – 13-14 июня. Кроме проведения фенологических наблюдений в процессе роста и развития кукурузы, была учтена урожайность и структура зерна (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние органоминеральных удобрений с регуляторами роста на урожайность кукурузы и ее структуру

Варианты	Масса початка, г	Масса зерна с початка, г	Масса 1000 зе- рен	Урожайность зерна, ц/га
1	277,36	175,9	253,17	76,3
2	321,18	211,74	300,82	83,9
3	306,09	203,52	309,24	92,0
4	322,68	219,06	329,76	103,9
5	243,33	138,4	251,86	57,0
6	294,11	193,04	297,33	65,5
7	307,68	206,83	299,8	77,7
8	302,64	207,71	310,01	89,6
				НСР ₀₅ = 3,46

Масса одного початка при применении органоминеральных удобрений на фоне предпосевного внесения Экогум Био возрастала на 10,4-16,2 % по сравнению с контрольным вариантом. На фоне Гидрогумата Калия – на 20,9-26,4 %.

Аналогичная зависимость наблюдалась и по массе зерна с одного початка. Минимальной (175,9 и 139,4 г) она была в контрольных вариантах. Во всех вариантах с некорневым внесением органоминеральных удобрений вес зерна с початка значительно возрастал и был максимальным после двукратной обработки препаратами Экосил, Экогум АФ, Экогум Комплекс и Полибор – 219,06 и 207,71 г, или на 24,5 и 51,1 % выше, чем в соответствующих контролях.

Еще один показатель структуры урожайности кукурузы – масса 1000 зерен – также коррелировал с остальными показателями, что указывает на то, что при определенных сочетаниях органоминеральных удобрений с регуляторами роста возрастала масса зерен кукурузы.

Урожайность зерна кукурузы в контрольном варианте на фоне Экогум Био составила 76,3 ц/га и была на 19,3 ц/га выше, чем при фоновом внесении Гидрогумат Калия. При двукратной некорневой подкормке органоминеральными удобрениями наиболее эффективным оказались 4 и 8 варианты при внесении Экосил, Экогум АФ, Экогум Комплекс и Полибор, где урожайность составила 103,9 ц/га на фоне Экогум Био и 89,6 ц/га на фоне Гидрогумат Калия.

УДК 634.11: 634.1-15

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯБЛОНИ СОРТА БЕЛОРУССКОЕ СЛАДКОЕ С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛОДОВ ВЫСОКОГО ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА

Рулинская М. Е.

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

При выращивании плодовых культур по современным интенсивным технологиям получение высокотоварной конкурентоспособной продукции садоводства приобретает первоочередное значение, поскольку определяет экономическую стабильность производителей. Многие сорта промышленного назначения часто перегружаются урожаем, что приводит к мельчанию плодов, а это удешевление продукции, снижение спроса и, как следствие, значительные экономические убытки. Различные приемы прореживания обеспечивают образование оптимального количества завязи, что способствует росту процента товарных яблок [1-3].

Ограниченные сведения в данном направлении указывают на востребованность и актуальность научной задачи применительно к условиям Республики Беларусь.

Объектом исследований являлись препараты: кальциевая селитра (3,0 и 5,0 % концентрации), сульфат аммония (0,5; 1,0 %), ХЭФК (0,03; 0,06 %), α -нафтилуксусная кислота (0,003; 0,005 %) и ручное прореживание на деревьях сорта Белорусское сладкое в саду с полным плодоношением. Схема посадки – 4,5 x 2,0 м, с плотностью 1111 дер./га. Срок внесения препаратов – через 3 дня после опадения 80 % лепестков в период формирования завязи (67 ВВСН) и когда завязь в королевском цветке достигает 10-11 мм (71 ВВСН).

Исследования проводили в опытном саду в 2021-2022 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агротехническая характеристика пахотного слоя: рН – 5,0-5,1, гумус – 1,61 %, содержание P_2O_5 – 279-322, K_2O – 191-226 мг/кг почвы.

Проведение прореживания в срок через 3 дня после опадения 80 % лепестков в период формирования завязи обеспечило формирование урожайности яблока высшего сорта на уровне 8,7-23,6 т/га (в зависимости от применяемых препаратов), что в 1,9-5,1 раз выше, чем в контрольном варианте.

Наряду с увеличением урожайности высшего товарного сорта при проведении регулирующих мероприятий происходило увеличение средней массы плода, которая в целом по вариантам превысила контроль на 4-40 г, достигнув максимального веса 196 г при применении препарата α -НУК в 0,005 % концентрации. Проводимые мероприятия по регулированию количества завязи яблони повлияли на выход товарных плодов, который по сравнению с контрольным вариантом, где выход плодов высшего сорта составил 12,5 %, увеличился на 14,0-70,5 %. Внесение препаратов позволило снизить выход нестандартной продукции до уровня 2,5-14,0 % в сравнении с контрольным вариантом (15,5 %).

Действие прореживания в период, когда завязь в королевском цветке достигает 10-11 мм (71 ВВСН), привело к увеличению товарного яблока по всем вариантам по отношению к контролю. Максимальная урожайность яблок высшего сорта отмечена в варианте с ручным прореживанием (25,0 т/га) и при применении α -НУК в концентрации 0,003 % (24,8 т/га). Средняя масса плода варьировала от 156 до 194 г и максимальной была в варианте с применением 0,005 % α -НУК.

Внесение препаратов способствовало увеличению выхода товарных плодов в лучших вариантах до уровня 80,5-84,0 %. Проведение регулирующих мероприятий позволило снизить выход нестандартной продукции в лучших вариантах до уровня 3,5-5,0 %, в контрольном варианте данный показатель составил 15,5 %.

Таким образом, доказано, что применение различных способов регуляции на сорте Белорусское сладкое способствовало улучшению товарных качеств плодов: увеличению средней массы, выхода товарных плодов и росту урожайности товарного яблока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьева, Л. В. Нормирование нагрузки деревьев яблони плодами в садах на слабоброслых подвоях / Л. В. Григорьева // Вестник Мич ГАУ. – Мичуринск – Науко – град, 2010. – № 2. – С. 21-24.
2. Рутковская, Л. С. Основы регулирования продуктивности яблони / Л. С. Рутковская, Е. М. Мисюк // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Междунар. научн. конф. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2018. – С. 520-524.
3. Mel'nik, O. V. Проріджування квіток та зав'язі плодів рослин, Proridzhuvannja kvitok i zav'язi jabluni / O. V. Mel'nik // Novini sadivnictva. – 2006. – № 1. – С. 22-25.

УДК 631.15:631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ ПОД КУКУРУЗУ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Рыбак А. Р., Жук С. С.

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

Рациональная система применения удобрений является основным фактором формирования величины и качества урожая сельскохозяйственных культур, повышения плодородия почв. Получение высоких урожаев возможно только при сбалансированном применении всех необходимых элементов питания в расчетных дозах и в наиболее ответственные фазы роста и развития растений [1].

Цель исследований – установить наиболее эффективную систему удобрений под кукурузу 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) $N_{90}K_{120}$; 3) $N_{90}P_{30}K_{120}$; 4) $N_{90}P_{30}K_{120}$ + навоз 25 т; 5) $N_{90}P_{30}K_{120}$ + навоз 50 т; 6) $N_{90}P_{30}K_{120}$ + навоз 75 т; 7) навоз 75 т; 8) $N_{90}K_{120}$ + навоз 50 т; 9) $N_{120}P_{30}K_{120}$ + навоз 50 т; 10) $N_{120}P_{30}K_{150}$ + навоз 50 т; 11) $N_{40+80}K_{120}$ + навоз 50 т; 12) $N_{40+80}P_{30}K_{120}$ + навоз 50 т; 13) $N_{40+80}P_{60}K_{150}$ + навоз 50 т; 14) $N_{90+30}P_{60}K_{150}$ + навоз 50 т; 15) $N_{80+20}P_{60}K_{150}$ + навоз 50 т.

В текущем году получены двухлетние данные по продуктивности кукурузы (XIV ротация). В результате проведенных исследований установлено, что урожайность сухого вещества кукурузы по вариантам опыта варьировала от 3,72 до 10,67 т/га, выход кормовых единиц – от 3,89 до 11,20 т/га и сбор переваримого протеина – от 112 до 546 кг/га.

Наименьшие значения данных показателей получены в варианте без применения удобрений. Внесение только азотных и калийных удобрений в дозе $N_{90}K_{120}$ обеспечило прибавку урожая сухого вещества 1,80 т/га к контролю, повысило выход кормовых единиц на 1,42 т/га и сбор переваримого протеина на 152 кг/га. Использование под кукурузу азотно-фосфорно-калийных удобрений в дозе $N_{90}P_{30}K_{120}$ увеличило урожай сухого вещества на 2,07 т/га, выход кормовых единиц на 1,78 т/га и сбор переваримого протеина на 181 кг/га. Применение под кукурузу органических удобрений в дозе 25-75 т/га на фоне $N_{90}P_{30}K_{120}$ достоверно повысило сбор сухого вещества на 1,77-3,60 т/га, выход кормовых единиц на 1,82-3,71 т/га и сбор переваримого протеина на 22-183 кг/га.

Внесение только органических удобрений под кукурузу в дозе 75 т/га повысило урожай сухого вещества на 2,48 т/га, выход кормовых единиц на 2,16 т/га и сбор переваримого протеина на 180 кг/га по отношению к варианту без удобрений. Однократное внесение азотных удобрений в дозе N_{120} на фоне $P_{30}K_{120}$ и 50 т органических удобрений повысило урожай сухого вещества на 1,22 т/га, выход кормовых единиц на 1,48 т/га и сбор переваримого протеина на 21 кг/га. При увеличении дозы калийных удобрений до 150 кг/га действующего вещества при том же уровне азотно-фосфорных и органических удобрений отмечена тенденция повышения урожая сухого вещества на 0,21 т/га и выхода кормовых единиц на 0,29 т/га, при этом существенно увеличился сбор переваримого протеина – на 37 кг/га.

Дробное применение азотных удобрений (N_{40} под предпосевную культивацию + N_{80} в фазу 3-5 листьев культуры) на фоне $P_{30}K_{120}$ и 50 т органических удобрений повысило урожай сухого вещества на 0,78 т/га, выход кормовых единиц на 1,04 т/га и сбор переваримого протеина на 40 кг/га. В варианте опыта, где дозу азотных удобрений рассчитывали с учетом почвенной диагностики, урожай сухого вещества составил 9,66 т/га, выход кормовых единиц – 9,88 т/га и сбор переваримого

протеина – 473 кг/га, что на 5,94; 5,99 и 361 кг/га соответственно выше, чем в контроле.

Максимальную урожайность сухого вещества кукурузы в опыте (10,67 т/га), выход кормовых единиц (11,20 т/га) и сбор переваримого протеина (546 кг/га) обеспечила органо-минеральная система удобрений, включающая двукратное применение под культуру азотных удобрений (N_{40} под предпосевную культивацию + N_{80} в фазу 3-5 листьев на фоне $P_{60}K_{150}$ и 50 т/га органических удобрений).

ЛИТЕРАТУРА

1. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛЮ», 2008. – 656 с.

УДК 633.853.494 «324»:631.84

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОГО УДОБРЕНИЯ ТИО-СУЛ НА ОЗИМОМ РАПСЕ

Рыбак А. Р., Жук С. С.

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

В комплексе факторов формирования урожая сельскохозяйственных культур и качества растениеводческой продукции решающее значение имеет сбалансированное питание растений всеми элементами питания.

Одним из перспективных направлений, позволяющим устранить дефицит серы в почве и растениях, является применение жидких азотных удобрений КАС в смеси с тиосульфатом аммония, который представляет собой бесцветную прозрачную жидкость, содержащую азот только в аммонийной форме с массовой долей азота не менее 12 % и серы не менее 26 %.

Цель исследований – оценить влияние подкормок удобрением тиосульфат аммония «Тио-Сул», производства Тессендерло Груп (Бельгия), на урожайность и качество маслосемян озимого рапса.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH в KCl – 5,7; содержание P_2O_5 – 183, K_2O – 236, S – 4,8, B – 0,49, гумуса – 1,92 %.

Объект изучения – жидкое удобрение Thio-Sul® (Тио-Сул), производства Тессендерло Груп (Бельгия), применяемое на озимом рапсе Империял.

Срок посева озимого рапса 19.08.2020 года. Фосфорные и калийные удобрения под культуру внесены под вспашку в дозе $P_{54}K_{150}$ в форме

суперфосфата аммонизированного и хлористого калия. До посева культуры был внесен сульфат аммония в количестве 200 кг/га.

В фазы стеблевания и бутонизации посевы озимого рапса трехкратно обработаны против вредителей (стеблевой скрытнохоботник и рапсовый цветоед) препаратами Нурелл Д (0,8 л/га), Борей (0,15 л/га) и Велес (0,3 л/га). В фазу середины цветения против болезней (альтернариоз и склеротиниоз) и капустного комарика были применены фунгицид Пиктор актив (0,4 л/га) в смеси с инсектицидом Вирий (0,3 л/га).

Урожайность маслосемян озимого рапса в наших исследованиях варьировала от 30,4 до 32,6 ц/га.

Схема применения азотных удобрений в институте (сульфат аммония осенью до посева 200 кг/га, N_{46} при возобновлении вегетации, N_{92} в фазу стеблевания и N_{46} в фазу бутонизации в форме карбамида) обеспечила получение урожая маслосемян озимого рапса 30,4 ц/га.

Применение тиосульфата аммония способствовало получению прибавки урожая 1,4-2,2 ц/га, или от 5 до 7 %. Общее количество азота за вегетацию в вариантах с применением тиосульфата было на 23-46 кг/га ниже, чем при подкормке озимого рапса карбамидом. Это подтверждает мнение, что применение тиосульфата в смеси с КАСом повышает эффективность потребления азота и снижает его непроизводительные потери.

Применение тиосульфата в смеси с КАС-32 двукратно: 1-е – при возобновлении весенней вегетации (тиосульфат 21 л + 86 л КАС-32) и 2-е в фазу стеблевания (40 л тиосульфат + 160 л КАС-32 + 80 л воды) – увеличило продуктивность культуры на 1,4 ц/га.

Максимальная урожайность маслосемян озимого рапса (32,6 ц/га) в опыте получена при применении тиосульфата в смеси с КАС-32 трехкратно: 1 – при возобновлении весенней вегетации (тиосульфат 21 л + 86 л КАС-32), 2-е – в фазу стеблевания (тиосульфат 40 л + 160 л КАС-32 + 80 л воды) и 3-е – в фазу бутонизации (тиосульфат 10 л + 50 л КАС-32 + 140 л воды).

В период вегетации при прохладной погоде в конце апреля-начале мая на посевах озимого рапса признаков фитотоксичности от применения смеси КАС-32 и тиосульфата не обнаружено.

Влияние подкормки озимого рапса тиосульфатом на качественные показатели маслосемян свидетельствует о том, что содержание жира в маслосеменах варьировало по вариантам опыта от 45,21 до 45,89 %, белка – 18,97-20,08 % с максимальными показателями при трехкратном применении тиосульфата в смеси с КАС32.

Таким образом, наиболее эффективная схема применения серосодержащего удобрения тиосульфат аммония в смеси с КАС-32 под

озимый рапс, обеспечивающая максимальную продуктивность маслосемян (32,6 ц/га) с содержанием жира 45,89 % и белка 20,08 %, в условиях западного региона Республики Беларусь предусматривает трехкратное внесение: 1 – при возобновлении весенней вегетации (тиосульфат 21 л + 86 л КАС-32), 2-е – в фазу стеблевания (тиосульфат 40 л + 160 л КАС-32 + 80 л воды) и 3-е – в фазу бутонизации (тиосульфат 10 л + 50 л КАС-32 + 140 л воды).

УДК 633.853.494:631.559:631.81.095.337(476.6)

ВЛИЯНИЕ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ МИКРОСИЛ-БОР НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕЯН ОЗИМОГО РАПСА

Седляр Ф. Ф., Андруевич М. П.

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

Рапс является основной белково-масличной культурой многих государств мира и Беларуси. Рапсовое масло является диетическим по составу жирных кислот и витаминов. Рапс оказывает благоприятное влияние на экологическое состояние окружающей среды. С 1 га рапса выделяется в среднем 10,6 млн. литров кислорода, что в 2,5 раза больше, чем с 1 га леса. После уборки рапса остается 60 ц/га корневых остатков, что в 6-7 раз больше, чем у зерновых культур, и в 2 раза больше, чем у клевера. Рапс является благоприятным предшественником для ячменя, озимой и яровой пшеницы, прерывает распространение корневых гнилей и снижает поражаемость этих культур другими заболеваниями [3].

В повышении урожайности маслосемян озимого рапса важная роль принадлежит микроэлементам. Для оптимального роста и развития растений наряду с главными элементами питания необходимы микроэlementы. Однако нужны они растениям только в небольших количествах. Потребность в микроэлементах растет в связи с применением высококонцентрированных макроудобрений, которые лучше очищены и почти не содержат примесей микроэлементов [1, 2].

Микроудобрение МикроСил-Бор (Азот 50 г/л, Бор 150 г/л, Экосил 30 мл/л) представляет собой водорастворимый концентрат, приготовленный на основе хелатов микроэлементов в органоминеральной форме с добавлением регулятора роста Экосил. Разработан РУП «Институт почвоведения и агрохимии» совместно с РУП «Институт льна» в рамках государственной программы по импортозамещению.

Экосил – регулятор роста с фунгицидной активностью, растительного происхождения, получаемый из хвои пихты сибирской. Экосил вызывает активацию генетических процессов, активацию генов стрессоустойчивости, синтез веществ, функцией которых является организация связей между факторами внешней среды и активностью отдельных генов или их блоков.

Микроудобрение МикроСил-Бор в композиционном составе для предпосевной обработки семян и в некорневые подкормки в соответствии с биологическими потребностями сельскохозяйственных культур оказывает комплексное стимулирующее воздействие на ростовые процессы, снижает заболеваемость растений, способствует росту урожайности и качества растениеводческой продукции.

Существенным преимуществом удобрения в сравнении со стандартно применяемыми в РБ составами микроудобрений, в которых в качестве хелатора использованы синтетические кислоты типа ЭДТА, ОЭДФ, НТФ и др., является отсутствие фитотоксичности и пестицидной токсичности в отношении растений, почвенной биоты, человека и млекопитающих.

Исследования по изучению влияния доз и сроков внесения микроудобрения МикроСил-Бор на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимого рапса в 2021-2022 гг. были проведены в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района Республики Беларусь. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 0,7-1,0 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы следующие: pH_{KCl} – 6,0-6,3, содержание P_2O_5 – 216-228 мг/кг почвы, K_2O – 282-291, серы – 4,5-5,0, бора – 0,40-0,43, меди – 1,3, цинка – 2,5, марганца – 1,3 мг/кг почвы, гумуса – 2,35-2,46 %. Мощность пахотного слоя почвы – 24-25 см. Гибрид озимого рапса – НК Текник (Syngenta). Норма высева – 0,6 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м², общая площадь делянки – 36 м², повторность трехкратная. Способ посева рядовой, с шириной междурядий 12,5 см. Предшественник – яровой ячмень. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова. Микроудобрение МикроСил-Бор вносили в два срока: в начале фазы бутонизации и в фазе полной бутонизации.

Схема опыта:

Вариант 1 – $\text{N}_{30}\text{P}_{70}\text{K}_{120} + \text{N}_{120} + \text{N}_{80}$ – Фон.

Вариант 2 – Фон + МикроСил-Бор – 0,10 + 0,10 л/га.

Вариант 3 – Фон + МикроСил-Бор – 0,15 + 0,15 л/га.

Вариант 4 – Фон + МикроСил-Бор – 0,20 + 0,20 л/га.

Вариант 5 – Фон + МикроСил-Бор – 0,25 + 0,25 л/га.

В 2021 году листовое удобрение МикроСил-Бор способствовало увеличению количества стручков на одном растении, количества семян в стручке, массы 1000 семян, массы семян с одного растения. Так, в четвертом варианте с внесением микроудобрения МикроСил-Бор в два срока в дозах по 0,20 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 140 стручков, что на 8 стручков больше, чем в контрольном варианте. В пятом варианте при внесении изучаемого удобрения в два срока в дозах от 0,25 + 0,25 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 142 стручка. В четвертом и пятом вариантах количество семян в стручке возросло до 24,7-24,8 шт., превысив контрольный вариант на 2,4-2,5 шт. Средняя масса 1000 семян озимого рапса в четвертом и пятом вариантах, по сравнению с контролем, увеличилась на 0,30-0,32 г и составила 4,49-4,51 г, масса семян с одного растения достигла 15,65-15,71 г, превысив контрольный вариант на 3,28-3,34 г. Максимальная биологическая урожайность маслосемян озимого рапса отмечена в четвертом-пятом вариантах и находилась на одном уровне – 48,5-48,7 ц/га, а на контроле – 43,3 ц/га.

В 2022 году максимальная биологическая урожайность маслосемян (43,9-43,8 ц/га) получена в четвертом и пятом вариантах, превысив контрольный вариант на 4,0-3,9 ц/га. В четвертом и пятом вариантах с внесением микроудобрения МикроСил-Бор в два срока по 0,20-0,25 л/га количество стручков на растении увеличилось до 101-102 шт., количество семян в стручке возросло до 25,9-26,2 шт., масса 1000 семян увеличилась до 4,20-4,22 г, масса семян с одного растения достигла 10,95-11,26 г, превысив контрольный вариант на 1,67-1,98 г.

Таблица – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от влияния доз внесения микроудобрения МикроСил-Бор, ц/га, 2020-2021 гг.

Вариант	Годы		Среднее ц/га	Прибавка к контролю	
	2021	2022		ц/га	%
1. Контроль $N_{30}P_{70}K_{120} + N_{120} + N_{60}$ – Фон	40,7	37,9	39,3	-	-
2. Фон + МикроСил-Бор – 0,10 + 0,10 л/га	41,4	38,5	40,0	0,7	1,8
3. Фон + МикроСил-Бор – 0,15 + 0,15 л/га.	42,5	38,9	40,7	1,4	3,6
4. Фон + МикроСил-Бор – 0,20 + 0,20 л/га.	45,6	41,7	43,7	4,4	11,2
5. Фон + МикроСил-Бор – 0,25 + 0,25 л/га.	45,8	41,6	43,7	4,4	11,2
НСР 05 ц	2,3	1,5			

Исследованиями по изучению влияния доз и сроков внесения листового удобрения МикроСил-Бор на урожайность маслосемян озимого

рапса установлено, что в 2021 г. оптимальным оказался четвертый вариант с внесением микроудобрения в два срока по 0,2 л/га, обеспечивший урожайность 45,6 ц/га, прибавка к контролю составила 4,9 ц/га, или 10,7 %.

В пятом варианте с внесением удобрения в дозах по 0,25 л/га в два срока достоверной прибавки урожайности маслосемян не отмечено (таблица). Аналогичная закономерность проявилась в 2022 г. Следует отметить, что в 2022 г. в оптимальном варианте с внесением микроудобрения МикроСил-Бор в два срока по 0,2 л/га урожайность маслосемян, по сравнению аналогичным вариантом 2021 г., уменьшилась на 3,9 ц/га и составила 41,7 ц/га.

В среднем за два года исследований оптимальным оказался вариант с внесением листового удобрения МикроСил-Бор в два срока по 0,2 л/га, обеспечивший урожайность маслосемян – 43,7 ц/га, прибавку к контролю – 4,4 ц/га, или 11,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа, В. В. Использование жидких удобрений Адоб, Басфолиар и Солюбор ДФ в посевах зерновых культур, рапса и льна / В. В. Лапа, В. В. Рак // Белорусское сельское хозяйство: Ежемес. науч.-произ. журнал для работников АПК. – 2007. – № 5. – С.37.
2. Песковский, Г. А. Эффективность применения некорневых удобрений Эколист на рапсе / Г. А. Песковский // Белорусское сельское хозяйство: Ежемес. науч.-произ. журнал для работников АПК. – 2008. – № 3. – С. 60-62.
3. Пилук, Я. Э. Научные основы селекции и технологии возделывания рапса в Беларуси. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук в виде научного доклада по специальностям 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений и 06.01.09 – растениеводство. Жодино, 2021.

УДК 634.11:635.076

ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЪЕМНОЙ ЗРЕЛОСТИ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ И РАСЧЕТА ИНДЕКСА ШТРАЙФА

Синкевич И. А.

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

Важную роль для увеличения длительности хранения имеет оптимальный срок съема плодов. При раннем сборе урожая усиливается процесс увядания, при позднем – быстрое разрыхление мякоти яблок. Потери как недозрелых, так и перезрелых плодов могут достигать 30-40 % от собранного урожая.

Наступление съемной зрелости в производственных условиях в настоящее время определяется несколькими методами: органолептическим – вкус и аромат; физическим – размер плода, окраска семян и плода, отделение плода от дерева; химическим – определение содержания остаточного крахмала в плодах по йодкрахмальной пробе, содержание кислот, сахаров. Для закладки яблок на хранение и прогноза их лежкости имеется еще один метод определения съемной зрелости – твердость мякоти плодов, которую определяют с помощью пенетрометра [1-2].

В связи с этим наибольшую актуальность приобретает определение оптимальной съемной зрелости плодов с использованием метода индексного анализа, т. е. расчетного метода с включением нескольких показателей (индекс йодкрахмальной пробы, твердость плода, содержание сухих растворимых веществ), предложенного немецким ученым Штрайфом. Их необходимо рассчитывать для каждого конкретного сорта и к конкретным климатическим условиям их произрастания. В Республике Беларусь расчет индекса как для сортов отечественной, так и зарубежной селекции не проводился. Поэтому данные исследования являются актуальными.

Цель исследований – изучение на сортах яблони белорусской и зарубежной селекции комплекса показателей (йодкрахмальный индекс; плотность мякоти; содержание сухих растворимых веществ) зрелости плодов для расчета индекса Штрайфа.

Индекс Штрайфа рассчитывается по формуле: $ИШ = T/CPB \times ИКП$, где T – твердость ($кг/см^2$), $ИКП$ – индекс йодкрахмальной пробы (балл), CPB – содержание сухих растворимых веществ (%).

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 – 4,6-5,2, гумус – 1,61 %, содержание P_2O_5 – 279-390, K_2O – 191-241 мг/кг почвы.

В схему опыта были включены сорта:

- раннего срока созревания: Эрли Женева, Коваленковское;
- среднего срока созревания: Ауксис, Теремок.

Оптимальные сроки уборки плодов начинали определять на предварительном этапе, в наших условиях приблизительно за 21 день от средней многолетней даты уборки. В процессе созревания яблок происходит постепенное уменьшение их твердости, увеличение содержания сухих растворимых веществ и уменьшение концентрации крахмала. Далее отбор проб проводился за 16, 11, 6, 1 день до среднемноголетней даты уборки и на 4, 9 день позже от средней многолетней даты уборки.

Исследования показали, что при закладке образцов для изучения показатели варьировали по йодокрахмальной пробе в диапазонах от 3 до 6 баллов, по твердости мякоти от 5,6 до 7,3 кг/см², по сухим растворимым веществам от 8,8 до 11,5 %.

В частности, уборку сорта Эрли Женева должны начинать при достижении Индекса Штрайфа 0,20 ед., а завершать – при 0,14 ед. У Коваленковского – соответственно 0,16-0,10 ед. Средний срок хранения в данной группе составил 22 дня для сорта Эрли Женева и 25 дней для Коваленковского.

У сорта среднего срока созревания Ауксис уборку следует начинать при показании индекса Штрайфа 0,16 ед., а завершать – 0,13 ед. Срок хранения при этом составляет 55-60 дней. У Теремка индекс Штрайфа составил 0,23-0,21 ед. Более поздние сроки уборки способствовали образованию привлекательных плодов, с красивой основной и покровной окраской (7-9 баллов), с большим весом – 122-206 г и более высоким формированием урожайности – 15,1-25,8 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Причко, Т. Г. Методы погноза сроков съема яблок: рекомендации / Т. Г. Причко. – Краснодар, 2001. – 15 с.
2. Лисина, А. В. Определение зрелости плодов яблони при хранении методом Штрайфа и Ягера / А. В. Лисина, А. В. Данилова // Плодоводство и ягодоводство России: – М, 2015. – Т. 44. – С. 232-236.

УДК 633.11 «324»:632.954

ВЕСЕННЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА КАМАРО, СЭ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Сорока Л. И., Пестерева А. С., Сорока С. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

При проведении маршрутного обследования посевов озимой пшеницы по республике перед уборкой в условиях 2017-2019 гг. установлено, что численность однолетних двудольных сорных растений составляла 13,1 шт./м², в условиях 2020 г. – 17,1; 2021 г. – 18,5 и в 2022 г. – 21,2 шт./м², при биологическом пороге вредоносности 12-18 шт./м².

Наиболее эффективно осеннее применение гербицидов в посевах зерновых. Однако из-за влажных погодных условий провести прополку посевов удастся не всегда и поэтому требуется защита от сорных растений и весной.

Одним из эффективных гербицидов для защиты посевов озимых зерновых культур весной от однолетних двудольных сорных растений является гербицид Камаро, СЭ (2,4-Д, 300 г/л в виде 2-ЭГЭ, 452,4 г/л + флорасулам, 6,25 г/л) производства ООО «АДАМА РУС» (Россия).

Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [1] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (Минский район, аг. Прилуки) в посевах озимой пшеницы сорта Элегия.

В посевах культуры доминировали ромашка непахучая, фиалка полевая, подмаренник цепкий, звездчатка средняя, ярутка полевая, пастушья сумка, падалица рапса и другие.

При проведении количественно-весового учета засоренности через месяц после внесения гербицидов в среднем за два года исследований численность сорных растений в контроле без прополки составляла 94,5 шт./м², вегетативная масса – 694,3 г/м² (таблица).

На гербицидном фоне отмечена достаточно высокая гибель однолетних двудольных сорных растений. Под действием гербицида Камаро, СЭ численность ромашки непахучей снижалась на 94,1-96,5 %, при этом ее масса уменьшалась на 99,2-99,5 %. Во всех вариантах опыта отмечено недостаточное гербицидное действие на фиалку полевую и ее гибель составляла 49,4-68,5 % по численности и 60,2-79,9 % по массе (при гибели в эталоне на 56,8 и 68,6 % соответственно). На 96,5-98,8 % снижалась численность и на 99,1-99,6 % вегетативная масса подмаренника цепкого под действием гербицида Камаро, СЭ. В эталонном варианте подмаренник цепкий погибал полностью (100 %). Гибель звездчатки средней составляла 86,7-96,7 % при уменьшении вегетативной массы на 96,4-99,2 %. В эталоне с применением гербицида Прима, СЭ численность звездчатки средней снижалась на 73,3 %, масса – на 88,0 %.

Во всех вариантах опыта полностью (100 %) погибали горец вьюнковый, пастушья сумка, ярутка полевая, марь белая, падалица рапса.

Гибель всех однолетних двудольных сорных растений в вариантах с применением гербицида Камаро, СЭ составляла 81,6-87,5 %, масса уменьшалась на 94,1-96,8 % при гибели в эталонном варианте на 82,8 % по численности и на 94,4 % по массе.

Снижая численность и вегетативную массу сорных растений в посевах пшеницы озимой, гербицид способствовал увеличению урожайности зерна культуры в сравнении с непрополотым контролем. От применения гербицида Камаро, СЭ величина сохраненного урожая зерна составила 8,1-9,8 ц/га (в эталоне – 9,3 ц/га) при урожае в контроле 63,5 ц/га.

Таблица – Эффективность весеннего внесения гербицида Камаро, СЭ в посевах озимой пшеницы (полевой опыт, опытное поле РУП «Институт защиты растений» 2016-2017 гг.)

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю				
	ромашки непахучей	фиалки полевой	подмарен- ника цеп- кого	звездчат- ки средней	всех дву- дольных
Контроль без прополки*	<u>22,0</u> 419,4	<u>25,5</u> 88,7	<u>19,8</u> 108,8	<u>15,0</u> 35,8	<u>94,5</u> 694,3
Прима, СЭ – 0,6 л/га (эта- лон)	<u>94,1</u> 98,8	<u>56,8</u> 68,6	100	<u>73,3</u> 88,0	<u>82,8</u> 94,4
Камаро СЭ – 0,4 л/га	<u>96,5</u> 99,2	<u>49,4</u> 60,2	<u>96,5</u> 99,6	<u>96,7</u> 99,2	<u>81,6</u> 94,1
Камаро СЭ – 0,5 л/га	<u>94,1</u> 99,2	<u>61,0</u> 67,8	<u>97,6</u> 99,1	<u>86,7</u> 96,4	<u>81,8</u> 94,9
Камаро СЭ – 0,6 л/га	<u>95,7</u> 99,5	<u>68,5</u> 79,9	<u>98,8</u> 99,1	<u>93,3</u> 98,6	<u>87,5</u> 96,8

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.

УДК 633.11 «324»:632.954

ГЕРБИЦИД АЛЬТАИР, МД В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Сорока С. В., Сорока Л. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Наиболее вредоносными однолетними видами сорных растений являются зимующие: метлица обыкновенная, мятлик однолетний, ромашка непахучая, василек синий, подмаренник цепкий, фиалка полевая, пастушья сумка, ярутка полевая, звездчатка средняя и др.

Целью наших исследований было изучение биологической эффективности гербицида Альтаир, МД (йодосульфурон-метил-натрий, 100 г/л + мефенпир-диэтил /антидот/, 300 г/л) производства ООО «Франдеса» (Беларусь) в посевах пшеницы озимой при весеннем внесении.

Исследования были проведены в посевах пшеницы озимой сорта Элегия на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки

Минского района) на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами, защиту культуры от вредителей и болезней проводили в соответствии с технологией возделывания культуры. Гербициды вносили в фазе кущения культуры с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га. При учетах засоренности брали по 2 учетные площадки по 0,25 м² с каждой делянки для определения численности и видового состава сорных растений в соответствии с «Методическими указаниями...» [1]. Уборку урожая проводили прямым комбайнированием поделяночно. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [2].

До внесения гербицидов в посевах культуры доминировали такие сорные растения, как фиалка полевая (14,5-22,5 шт./м²), подмаренник цепкий (12,5-20,0), ромашка непахучая (10,0-15,5), звездчатка средняя (7,5-15,5), падалица рапса (4,0-9,5 шт./м²) и др., из однолетних злаковых – метлица обыкновенная и мятлик однолетний, численность которых по вариантам составляла 5,0-14,5 шт./м².

Через месяц после внесения гербицидов численность сорных растений в контрольном варианте составляла 99,0 шт./м² с вегетативной массой 449,3 г/м². При применении гербицида Альтаир, МД гибель однолетних двудольных сорных растений составляла 82,5-85,0 % по численности и 90,4-93,3 % по массе при гибели в эталонном варианте на 81,4 % с уменьшением массы на 93,0 %.

Гибель злаковых сорных растений (метлица обыкновенная и мятлик однолетний) при применении гербицида Альтаир, МД составляла 80,0-100 % по численности и 95,0-100 % по массе при снижении в эталонном варианте на 80,0 и 93,6 % соответственно.

Общая гибель сорных растений при применении гербицида Альтаир, МД составляла 71,7-86,4 %, их масса уменьшалась на 91,3-94,3 %. В эталонном варианте численность сорных растений снижалась на 72,0 % при уменьшении вегетативной массы на 93,0 % (таблица).

Во всех вариантах опыта получены достоверные прибавки урожая. Таблица – Эффективность гербицида Альтаир, МД при весеннем внесении в посевах пшеницы озимой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Однолетние дву- дольные		Однолетние злако- вые		Всех сорных рас- тений	
	Снижение, % к контролю без прополки					
	числен- ности	массы	числен- ности	массы	числен- ности	массы
1	2	3	4	5	6	7
Контроль без про- полки*	86,5	413,3	12,5	36,0	99,0	449,3
Эталон	81.4	93.0	80.0	93.6	72.0	93.0

Продолжение таблицы

Альтаир, МД – 0,05 л/га	82,5	90,4	80,0	95,0	71,7	91,3
Альтаир, МД – 0,075 л/га	83,3	93,2	96,0	100	82,8	93,8
Альтаир, МД – 0,1 л/га	85,0	93,3	100	100	86,4	94,3

*Примечание – * в контроле без прополки – численность сорных растений – шт./м², 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. укуп. 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.

УДК 633.15:632.954

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА
ПИЛАРЛЮКС, МД В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ**

Сташкевич Н. С.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

На основании проведенных маршрутных обследований полей сельскохозяйственных культур установлено, что в их посевах преобладает смешанный тип засорения.

В связи с этим целью наших исследований было изучение биологической эффективности гербицида Пиларлюкс, МД (мезотрион, 100 г/л + никосульфурон, 40 г/л), производства Пиларквим (Шанхай) КО., Лтд., Китай, для защиты посевов кукурузы.

Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [1] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2021-2022 гг. Агротехника возделывания кукурузы общепринятая для центральной зоны Республики Беларусь. Норма высева – 90 тысяч всхожих зерен/га, ширина междурядий – 70 см, высевался гибрид Родригес. Площадь опытных делянок – 20 м², повторность четырехкратная, расположение делянок – рендомизированные блоки. Гербициды вносили ранцевым опрыскивателем «Jacto» в фазе 3-5 листьев культуры в нормах 1,0-1,3 л/га. Расход рабочего раствора – 200 л/га. Количественно-весовые учеты засоренности проводили через месяц и два месяца после

внесения гербицидов. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [2].

Среди видов сорных растений в посеве наибольшее распространение имели марь белая, просо куриное, пастушья сумка и пырей ползучий. В меньшем количестве произрастали ярутка полевая, галинсога мелкоцветная, фиалка полевая, горец вьюнковый и др.

Численность сорных растений через месяц после применения гербицида Пиларлюкс, МД в 2021 г. снизилась на 96,3-98,6 %, их масса – на 92,5-96,7 %, в 2022 г. – на 93,9-97,0 % и 95,3-97,9 % соответственно.

В оба года исследований полностью погибли в посеве ромашка непахучая, пастушья сумка, горец шероховатый, звездчатка средняя, пикульник обыкновенный, ярутка полевая, сушеница топяная и мятлик одолетний.

В 2021 г. численность мари белой снизилась на 99,4-100 %, горца вьюнкового – на 85,7-97,6 %, бодяка полевого – на 75,0 %, мяты полевой – на 86,2-96,6 %, осота полевого – на 66,7-100 %, подмаренника цепкого – на 94,1-100 %, фиалки полевой – на 96,2 %, горца птичьего – на 81,0-90,5 %. Численность проса куриного уменьшилась на 97,3-98,2 %, масса – на 96,0 %, пырея ползучего – на 95,5-100 и 96,9-100 % соответственно. Сохраненный урожай зерна кукурузы составил 84,5-89,6 ц/га.

Биологическая эффективность против мелколепестника однолетнего в условиях 2022 г. составила 100 %, галинсоги мелкоцветной – 98,4-100 %. Численность бодяка полевого снизилась на 88,9-100 %, мяты полевой – на 55,6-77,8 %, осота полевого – на 88,9-100 %, чистеца болотного – на 66,7 %, горца вьюнкового – на 71,4-92,9 %, горца птичьего – на 28,6-100 %. Численность проса куриного уменьшилась на 90,1-93,4 %, масса – на 86,3-91,9 %, пырея ползучего – на 86,3-94,1 и 79,6-92,6 % соответственно. Сохраненный урожай зерна составил 62,7-73,5 ц/га.

По результатам исследований гербицид Пиларлюкс, МД включен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» в норме расхода 1,0-1,3 л/га для применения в фазе 3-5 листьев кукурузы против однолетних и многолетних злаковых, однолетних и некоторых многолетних 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; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лаповская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.
2. Доспехов, Б. А. Практикум по земледелию / Б. А. Доспехов, И. П. Васильев, А. М. Туликов. – М.: Колос, 1977. – 368 с.

МОНИТОРИНГ ПОРАЖЕННОСТИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПАТОГЕННЫМИ МИКОЗАМИ В ОСНОВНЫХ ЗОНАХ ЛЬНОСЕЯНИЯ БЕЛАРУСИ

Степанова Н. В.

РУП «Институт льна»

аг. Устье, Оршанский р-н, Республика Беларусь

В связи со смещением границы центральной агроклиматической области с юга на север Беларуси практически на 100 километров и выделением новой IV-й зоны по современной классификации сегодня практически все посевные площади льна-долгунца расположены во II-й (центральной) и III-й (южной) агроклиматических зонах страны. Потепление климата и изменение фитопатологической ситуации в посевах льна-долгунца требует изучения возбудителей болезней растений в основных зонах льносеяния страны.

Изучение патогенного комплекса возбудителей болезней льна-долгунца осуществлялось во время проведения маршрутных обследований посевов льносеющих хозяйств по агроклиматическим зонам возделывания культуры: 1-я зона – ОАО «Верхнедвинский льнозавод»; 2-я зона – ОАО «Дубровенский льнозавод», ОАО «Кореличи-лен», ОАО «Горки-лен», ОАО «Хотимский льнозавод»; 3-я зона – ОАО «Слуцкий льнозавод», ОАО «Пружанский льнозавод», КУП «Кормален»; филиал «Уваровичский льнозавод». Для получения информации о динамике развития болезней в каждом хозяйстве выбирали 4-5 стационарных участка. Диагностика и степень поражения растений устанавливались согласно практическим руководствам по фитосанитарному контролю посевов льна-долгунца. Экспериментальный материал обрабатывали методами дисперсионного и корреляционного анализа.

В 2019-2020 гг. комплекс патогенов в посевах льна обследованных хозяйств был представлен возбудителями болезней: антракноза (коллетотрихоза) – *Colletotrichum lini* Manus et Bolley; септориоза (пасмо) – *Septoria linicola* (Speg.) Gar.; трахеомикоза (фузариозного увядания) – *Fusarium oxysporum* f. *lini* (Bolley) Snyder et Hansen; полиспороза – *Polyspora lini* Laff. et Peth.; оидиоза (мучнистой росы) – *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *lini* Jacz.

В среднем за годы исследования развитие антракноза льна составило 3-7 % при распространенности патогена в посевах 9-17 %. Четкой закономерности его развития по агроклиматическим зонам возделывания не прослеживалось, а сдерживающим фактором являлось протравливание семян.

Развитие септориоза к уборке составило 7-33 % при распространённости в посевах 19-57 %. Максимальное поражение льна септориозом было отмечено в 2020 г., когда болезнь носила характер эпифитотии с интенсивностью поражения в некоторых хозяйствах центральной агроклиматической зоны более 70 %. Максимальное поражение льна отмечено как в центральной, так и в южной агроклиматических зонах.

Поражённость растений трахеомикозом, полиспорозом и оидиозом отмечалась на депрессивном уровне – до 3 % в местах с пониженным рельефом, на поздних и полеглых посевах льна, часто имела выраженный очаговый характер.

По комплексному гидротермическому показателю Селянинова, рассчитанному от посева до уборки льна, в 2019 г. погодные условия анализируемых хозяйств северной зоны имели слабозасушливый характер, южной зоны – от засушливого до переувлажненного; в 2020 г. северной зоны – переувлажненный, южной зоны – от слабозасушливого до переувлажненного. Наибольшее влияние на патогенез у льна оказывали температура воздуха в июле ($r = -0,59$) и осадки в июне-июле ($r = 0,59-0,62$). Установлена высокая зависимость развития ($R^2 = 0,72$, $r = 0,74$) и распространённости ($R^2 = 0,61$, $r = 0,75$) возбудителя антракноза *Colletotrichum lini* Manus et Bolley в фазы бутонизации – цветения льна от количества осадков за май-июнь, а также развития ($R^2 = 0,81$, $r = 0,73$) и распространённости ($R^2 = 0,79$, $r = 0,81$) возбудителя септориоза *Septoria linicola* (Speg.) Gar. от суммы осадков за период вегетации, развития ($r = 0,79$) патогена *Fusarium oxysporum* f. *lini* (Bolley) от суммы осадков за период вегетации.

Таким образом, полученные результаты обследования посевов девяти льносеющих организаций, относящихся к трем агроклиматическим зонам, свидетельствуют, что средние показатели гидротермических факторов зон не определяют общую тенденцию развития вредной биоты. Более информативна характеристика факторов среды в отдельные (межфазные) периоды развития льна и их влияние на инфицированность растений.

Доминирующим патогеном в посевах льна установлен узкоспециализированный возбудитель септариоза *Septoria linicola* (Speg.) Gar., развитие которого в сильной степени зависело от суммы осадков за период вегетации. Возбудитель антракноза *Colletotrichum lini* Manus et Bolley активно проявляется в первой половине вегетации льна и зависит от количества осадков за период май-июнь. Поражённость растений патогенами *Fusarium oxysporum* f. *lini* (Bolley), *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *lini* Jacz., *Polyspora lini* Laff. не превышала 3 % и не лимитировала урожайность льна-долгунца.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ДР ГРИН НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Телеш В. А., Синевич Т. Г., Зимина М. В., Юргель С. И.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Основная роль в вопросах сохранения и расширенного воспроизводства плодородия почв, а также поддержания высокой продуктивности продукции растениеводства, принадлежит системе применения удобрений. В настоящее время именно минеральные удобрения являются одним из главных рычагов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур.

Кукуруза является одной из наиболее требовательных культур к условиям произрастания. Под ее посевы необходимо отводить поля с высокоплодородными почвами. Однако интенсивное использование таких почв в полевых севооборотах снижает их потенциальное плодородие, приводит к уменьшению содержания гумуса и легкоусвояемых питательных веществ.

В связи с этим максимальные урожаи зерна кукурузы могут обеспечить интенсивные технологии возделывания с применением не только полного минерального удобрения, но и микроэлементов. Анализ литературных данных свидетельствует о том, что дефицит некоторых микроэлементов, особенно в критические периоды развития растений кукурузы, является фактором, ограничивающим эффективность макроудобрений. Применение удобрений должно проводиться с учетом потребности растений в элементах питания на отдельных этапах их роста и развития. Возникающий вследствие ряда причин дисбаланс питательных веществ можно устранить проведением некорневых подкормок.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований заключалась в определении эффективности предпосевной обработки семян, а также применении комплексных макро- и микроэлементных удобрений ДР ГРИН при возделывании кукурузы.

Полевой опыт был заложен на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» на производственных посевах кукурузы (гибрид Днепро). Почва опытного участка дерново-подзолистая связносупесчаная, подстилаемая с глубины 0,5 м легким моренным суглинком, характеризуется повышенным содержанием гумуса, близкой к нейтральной реакцией среды, повышенным содержанием фосфора и калия; содержание подвижных соединений меди и бора среднее, цинка и марганца – низкое.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. 40 т/га о. у. + $N_{100+40}P_{35}K_{100}$ – фон;

2. Фон + ДР ГРИН Прайм – 0,2 кг/100 кг семян (предпосевная обработка семян);

3. Фон + 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).

Осенью было проведено основное внесение минеральных удобрений в дозе $P_{35}K_{100}$. В качестве фосфорных удобрений использовался аммонизированный суперфосфат, калийных удобрений – хлористый калий. Азотные удобрения применялись весной под культивацию 100 кг/га N по д. в. и в подкормку в фазу 3-4 настоящих листьев культуры в дозе 40 кг/га N по д. в. Внесение жидких препаратов осуществлялось согласно схеме опыта тракторным опрыскивателем Мекосан-750-12 с расходом рабочего раствора 200 л/га.

Результаты исследований показали, что применение удобрения ДР ГРИН Прайм для предпосевной обработки семян кукурузы способствовало повышению урожайности зерна на 5,5 ц/га, или на 4,4 %, на фоне применения органических удобрений и NPK ($HCp_{05} - 4,8$).

Применение внекорневых подкормок комплексными макро- и микроэлементными удобрениями ДР ГРИН способствовало дальнейшему росту урожайности культуры. Прибавка на варианте с внекорневыми подкормками составила 11,8 ц/га.

Проведенный анализ пищевой и кормовой ценности урожая кукурузы показал, что применение удобрения для предпосевной обработки семян ДР ГРИН Прайм и внекорневых подкормок комплексными макро- и микроэлементными удобрениями ДР ГРИН на посевах кукурузы не оказали значительного влияния на содержание крахмала и сырого протеина в зерне на фоне применения органических и минеральных удобрений.

УДК 633.2.031

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ ВТОРОГО ГОДА ЖИЗНИ

Терлецкая Н. Ф., Антонюк А. С.

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

Приоритетной задачей кормопроизводства Республики Беларусь является обеспечение сельскохозяйственных животных качественными

сбалансированными кормами. Стабилизация кормовой базы, снижение себестоимости и улучшение качества животноводческой продукции возможны при производстве достаточного количества энергонасыщенных и дешевых травяных кормов. Ресурсосбережения в луговодстве можно достичь за счет возделывания высокопротеиновых многолетних бобовых трав. Одной из наиболее ценных бобовых кормовых культур является люцерна. Данная культура характеризуется высокой продуктивностью, зимостойкостью и засухоустойчивостью, способностью к длительному произрастанию на одном месте, к быстрому ранневесеннему и послеукосному отрастанию. Кроме кормовой ценности, люцерна имеет высокое агротехническое значение как культура, повышающая плодородие почвы и защищающая от водной эрозии [1, 2].

Согласно литературным данным, урожайность многолетних растений в агрофитоценозах находится в зависимости от их фотосинтетической деятельности, основными показателями которой являются площадь листьев, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза [3].

Целью настоящей работы явилась оценка параметров фотосинтетической деятельности люцерны второго года жизни.

Полевые исследования проводились на опытном стационаре в СУП «Савушкино» Малоритского района Брестской области в 2019 г. Объектом наблюдения явились одновидовые посевы люцерны изменчивой сорта Вега 87 второго года жизни.

Учеты и наблюдения осуществлялись согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и методике опытов на сенокосах и пастбищах [4, 5].

Площадь листьев определялась обрисовкой их по контуру на миллиметровой бумаге и подсчетом количества квадратных сантиметров, заключенных в контуре.

Фотосинтетический потенциал рассчитывался по методике А. А. Ничипоровича и др. Чистая продуктивность фотосинтеза определялась по формуле, предложенной Киддом, Вестом и Бриггсом [6].

Ю. Н. Зубаревым установлено, что в фазе бутонизации в одновидовых бобовых травостоях оптимальные параметры площади листовой поверхности, обеспечивающие эффективную фотосинтетическую деятельность, составляют 32 тыс. м²/га [7]. Анализ величины ассимиляционного аппарата растений показал, что в посевах люцерны площадь листьев составила 33,78-39,82 тыс. м²/га. Наиболее высокая площадь листовой поверхности сформировалась в 1 укосе.

Согласно литературным данным, оптимальным является фотосинтетический потенциал не менее 2000 м²×сут/га [3, 6]. Как показали

результаты наших исследований, травостой люцерны имели фотосинтетический потенциал на уровне 3082,0 тыс. м² сут/га.

В среднем за вегетацию чистая продуктивность фотосинтеза составила 2,59 (г/м²)/сутки.

Таким образом, в условиях вегетационного периода 2019 г. в посевах люцерны второго года жизни параметры фотосинтетической деятельности являлись оптимальными для формирования продуктивного травостоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вопросы агротехники возделывания люцерны и кукурузы в условиях Поозерья / П. Ф. Тиво [и др.] // Мелиорация. – 2014. – № 2 (72). – С. 162-173.
2. Дикарева, С. А. Люцерна – ценная кормовая культура / С. А. Дикарева, Е. М. Куренкова // Междунар. науч. конф. молодых уч. и спец., посвящ. 135-летию со дня рожд. А. Н. Костякова: Сб. статей. – Т. 1. – 2022. – С. 178-181.
3. Анатолян, А. А. Технологии создания двухвидовых агрофитоценозов с участием новых многолетних кормовых культур и кострца безостого в условиях Предбайкалья: дис. ... канд. с.-х наук: 06.01.01. – Иркутск, 2017. – 137 с.
4. Новоселов, Ю. К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю. К. Новоселов, Г. Д. Харьков, Н. С. Меховцов // Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов им. В. Р. Вильямса. – М.: ВИК, 1983. – 198 с.
5. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / В.Г. Игловиков [и др.] // Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов им. В. Р. Вильямса. – М.: ВИК, 1971. – 233 с.
6. Ничипорович, А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая) / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, С. Н. Чмора. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 133 с.
7. Зубарев, Ю. Н. Совершенствование технологических приемов адаптивной интенсификации полевого травосеяния в Предуралье: дис. ... д-ра с.-х наук: 06.01.09. – Пермь, 2002. – 385 с.

УДК 633.11"324":631.524.6(476.7)

ВНУТРИСОРТОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ОРИГИНАЛЬНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ

Тимошенко В. Г.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

В системе ресурсных факторов, определяющих эффективность технологических процессов в растениеводстве, высококачественным семенам сортов и гибридов принадлежит ведущая роль. Эффективность устойчивого семеноводства за счет реализации генетического потенциала новых сортов, агроэкологической специализации, повышения качества семян, снижения нормы высева, увеличения коэффициента

размножения и, как следствие, сокращения семеноводческих посевов, что в дальнейшем позволит включение этих площадей для производства товарной продукции является приоритетным направлением повышения эффективности семеноводства.

Вопрос об урожайных качествах элитных семян является центральным вопросом семеноводства, определяющим применение того или иного метода отбора, что в значительной мере предопределяет ценность семян последующих репродукций. Научно обоснованное первичное семеноводство самоопыляющихся культур базируется на экспериментальных данных, отражающих характер изменчивости сорта [1, 2, 3].

Объектами исследований являются сорта озимой пшеницы Амелия (П-1, П-2), Маркиза (П-1, П-2). Посев (строго по семьям) осуществлен вручную 21 сентября.

Таблица – Экспресс-анализ состояния пигментной системы флаговых листьев растений у сортов озимой пшеницы в фазу начала колошения (2022 год)

Сорт	Концентрация хлорофилла, мкг/см ²	Индекс азотного баланса (NBI)
Амелия	50,26	30,07
Маркиза	47,30	31,15

В фазу начала колошения произведен экспресс-анализ содержания пигментов во флаговых листьях растений озимой пшеницы 2 сортов с помощью портативного хлорофиллометра Dualox (таблица).

Установлено, что сорта Амелия и Маркиза характеризуются значительно более высокими значениями концентрации хлорофилла и индекса азотного баланса.

Выявлены слабые положительные тенденции зависимости концентрации хлорофилла в листьях и показателя азотного баланса от качества высевных семян (в частности, от массы 1000 семян). Коэффициенты прямой парной корреляции (коэффициент Пирсона) составили по сорту Амелия 0,19 и 0,25 соответственно.

Вполне очевидно, что такая зависимость носит нелинейный характер (рисунок 1). Для более глубокого анализа выделены контрастные семьи: по 6 семей с высокой (52 мкг/см² и выше) и низкой (47,5 мкг/см² и ниже) концентрацией хлорофилла в листьях, а также 5 семей с высоким (34,4 и выше) и 3 – с низким (24,4 и ниже) показателями NBI.

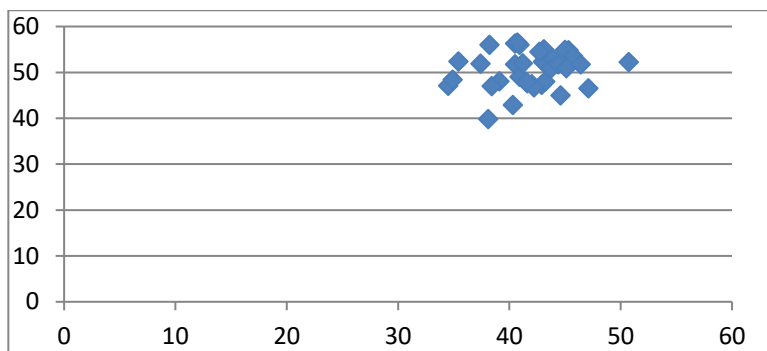


Рисунок 1 – Зависимость концентрации хлорофилла в листьях растений пшеницы сорта Амелия от крупности высеванных семян

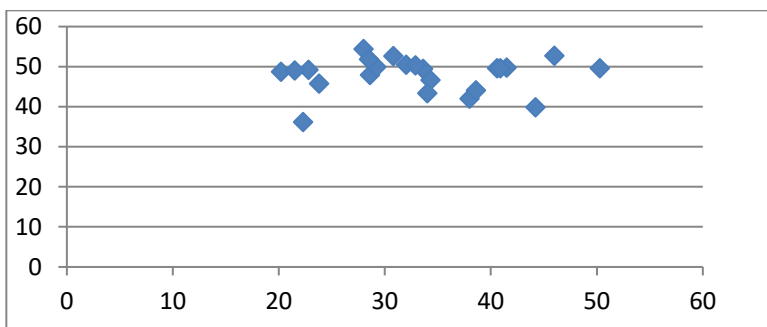


Рисунок 2 – Зависимость концентрации хлорофилла в листьях растений пшеницы сорта Маркиза от крупности высеванных семян

В то же время индекс азотного баланса оказался в среднем по сорту выше примерно на тех же 5 %. Коэффициент корреляции массы 1000 высеванных семян с количеством хлорофилла составил 0,23, с показателем NBI – 0,14.

Аналогично как и по сорту Амелия, для более глубокого анализа выделено 6 семей сорта Маркиза с высокой (50 мг/см² и выше) и 2 семьи с низкой (40 мг/см² и ниже) концентрацией хлорофилла в листьях, а также 4 семьи с высоким (34 и выше) и 2 – с низким (25,8 и ниже) показателями NBI.

В результате статистического анализа показателей сорта Амелия установлена слабая зависимость концентрации хлорофилла от крупности (A_1) высеванных семян (коэффициент прямой парной корреляции – 0,29), а также, наоборот, крупности (A_2) полученных семян от

концентрации хлорофилла (коэффициент – 0,30). Также масса 1000 семян урожая 2022 года в слабой степени коррелировала (коэффициент – 0,25) с индексом азотного баланса (NBI) во флаг-листьях. Корреляционный анализ по сорту Маркиза также засвидетельствовал слабую зависимость концентрации хлорофилла от крупности (A_1) высеванных семян (коэффициент прямой парной корреляции – 0,23). В то же время, в отличие от сорта Амелия, зависимость крупности (A_2) полученных семян от концентрации хлорофилла была обратно пропорциональной (коэффициент – 0,32).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапега, В. А. Оценка сортов озимой ржи по урожайности и параметрам экологической пластичности в условиях Северного Зауралья / В. А. Сапега, Г. Ш. Турсумбекова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока / Федер. аграр. науч. центр Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого. – Киров, 2018; Т. 64, N 3. – С. 22-27.
2. Березкин, А. Н. Производство семян элиты у гетерогенных по гордеину сортов ярового ячменя / А. Н. Березкин, Л. Л. Березкина // Доклады ТСХА / Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева, 2001; Вып. 273, ч. 2. – С. 232-237.
3. Тимошенко, В. Г. Озимое тритикале: селекция, семеноводство, технология возделывания / В. Г. Тимошенко; М-во сел. хоз-ва и продовольствия РБ, Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно: ГТАУ, 2012. – 178 с.

УДК 633.11"324":631.524.(476.7)

ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ БИОТИПНОГО СОСТАВА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ АМЕЛИЯ И МАРКИЗА

Тимошенко В. Г.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Генетическая паспортизация представляет собой метод получения генетически детерминированных характеристик с помощью морфологических или молекулярных маркеров. Описание морфологических характеристик селекционного материала – элемент классического генетического анализа и селекционного скрининга, его можно считать первым этапом генетической паспортизации [1]. Второй этап связан с разработкой и использованием биохимических и молекулярно-генетических маркеров.

На сегодняшний день проведение генетической паспортизации считается актуальной задачей современной селекции. В мировой практике для паспортизации пород и индивидуальной паспортизации объектов лесного и сельского хозяйства используют преимущественно ДНК-маркеры. Это ядерные элементы, в основном микросателлиты,

т. н. STR-маркеры или последовательности ДНК, ограниченные инвертированными повторами.

В процессе репродуцирования в Испытательной лаборатории качества семян УО «БГСХА» проведена паспортизация исходного материала указанных сортов (репродукции П-2) урожая 2021 года, из которых были отобраны элитные растения для исследований 2022 года.

Результаты молекулярно-биохимической паспортизации свидетельствуют, что проанализированные образцы имеют сортовую подлинность и принадлежность на уровне 99-100 % в сравнении с оригинальным уровнем.

В то же время оригинальные семена обоих сортов, в сравнении с исходным (аутентичным) уровнем, обладают рядом отличительных критериев, определяемых на основе результатов биохимического маркирования. В частности, исследованные генотипы характеризуются сдвигом внутренней гетерогенности.

Так, сорт Амелия в популяции оригинального сорта состоит из 3 биотипов в пропорциях 75 : 15 : 10; у исследуемого образца присутствуют только 2 наиболее распространенных биотипа с частотами встречаемости 85 : 15 соответственно.

Сорт Маркиза, состоящий из 2-х биотипов, в оригинале должен содержать их в пропорциях 65 : 35, а в семенах П-2 РУП «Брестская ОС-ХОС НАН Беларуси» установлено соотношение 82 : 20.

Таблица – Результаты молекулярно-биохимической паспортизации генотипов (2022 год)

Вариант	Критерии внутренней гетерогенности		Критерии белкового спектра генотипа			
	Число биотипов сортовой популяции, ед.	Частота биотипов в сортовой популяции, %	Среднее число белковых компонентов спектра, ед.	Число белковых компонентов основного биотипа, ед.	Число маркерных компонентов, ед.	Наличие маркерных компонентов, ед.
Амелия (оригинал)	3	75 / 15 / 10	25	18	4	4
Амелия (отбор, П-2)	2	85 / 15	24	18	3	4
Маркиза (оригинал)	2	65 / 35	23	19	3	3
Маркиза (отбор, П-2)	2	80 / 20	23	18	3	3

При проведении паспортизации отмечено, что исследованные образцы семян сортов Амелия и Маркиза сохраняют все маркерные сортовые позиции, включая маркеры, опосредованно связанные с проявлением ценных признаков и свойств, определяемых на основе биохимического маркирования.

Установленные отличия по критериям белкового спектра проанализированных форм, в сравнении с исходным (оригинальным) уровнем эти же сортов, свидетельствуют о возможности проявления новых вариантов, связанных с фенотипическим проявлением признака.

При проведении молекулярно-биохимической паспортизации отмечено, что исследованные образцы семян сортов Амелия и Маркиза сохраняют все маркерные сортовые позиции, включая маркеры, опосредованно связанные с проявлением ценных признаков и свойств, определяемых на основе биохимического маркирования. Установленные отличия по критериям белкового спектра проанализированных форм, в сравнении с исходным (оригинальным) уровнем эти же сорта, свидетельствуют о возможности проявления новых вариантов, связанных с фенотипическим проявлением признака.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование методов молекулярно-генетического анализа для изучения полиморфизма ДНК растений рода RHODODENDRON с целью их паспортизации / В. Н. Каласев [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6-2. – С. 323-328.

УДК 633.16"321":631.559:631.816.31(476.7)

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Тимошенко О. Г., Тимошенко В. Г.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Гружаны, Республика Беларусь

Взаимосвязь между комплексом внешних условий, урожаем и качеством семян, закономерности реализации генетической информации в процессе онтогенеза очень сложны и служат основой семеноводческой агротехники, призванной направленно выращивать высокоурожайные семена. Разработка приемов выращивания семян зерновых культур с учетом сортовых особенностей является одним из приоритетных направлений в работе научных учреждений [1, 2].

Почва опытного участка дерново-подзолистая рыхлосупесчаная, подстилаемая с глубины 0,6 м рыхлыми водно-ледниковыми песками. Пахотный горизонт характеризуется следующими показателями: pH – 6,73; P₂O₅ (по Кирсанову) – 214 мг/кг почвы; K₂O (по Кирсанову) – 153 мг/кг почвы; гумус (по Тюрину) – 3,24 %. Предшественником являлась кукуруза. В качестве объекта исследований выбран пивоваренный сорт ярового ячменя Мустанг, внесенный в Госреестр РБ в 2016 году.

Посев произведен 20 апреля селекционной сеялкой «Wintersteiger Plotseed». Площадь деланки: общая – 26,4 м², учетная – 18 м². Повторность 4-кратная.

В схему опыта включены варианты с некорневыми подкормками достаточно широко используемыми в отечественной агрономической практике комплексными минеральными удобрениями Эколист РК-1 (2 л/га), Ультрасол 18-18-18 (0,5 кг/га), Максимус Экстра К (0,5 кг/га). А также в опыт включены варианты с использованием новых для Республики Беларусь полимерных удобрений торговой марки КОРА, производимых ОАО «Оргполимерсинтез СПб» (РФ), содержащих азот (КОРА N), фосфор (КОРА Р), фосфор и калий (КОРА РК) или все три основных элемента в двух разных сочетаниях (КОРА NPK-1 и КОРА NPK-2). Особенностью данных удобрений является наличие в их составе высокомолекулярных поверхностно-активных соединений, способствующих лучшему покрытию рабочим раствором листовой поверхности растений,

Уход за опытными посевами заключался во внесении гербицида (Балерина (0,6 л/га)), борьбе с болезнями (Колосаль Про (0,6 л/га)) и вредителями (Острог (0,1 л/га)).

В результате проведенных наблюдений и учетов в ходе вегетации ячменя не выявлено существенных различий между вариантами опыта по срокам прохождения основных фаз развития и продолжительности периода вегетации в целом, степени поражения болезнями и т. д.

Учет густоты стеблестоя перед уборкой показал, что в большинстве вариантов опыта сформировалось от 470 до 540 колосьев на квадратном метре посева.

Отмечены тенденции увеличения числа колосьев под влиянием препаратов Эколист РК-1, КОРА РК, КОРА NPK-2 – на 8,0-23,6 % соответственно, выделился только вариант с некорневыми подкормками комплексным минеральным удобрением КОРА NPK-1 (642 шт./м²) – на 30,5 %.

Прослеживается устойчивая тенденция увеличения показателя «масса 1000 зерен» при использовании в некорневые подкормки всех форм водорастворимых удобрений. Максимальный результат получен при применении водорастворимого кристаллического комплексного удобрения Эколист РК-1 – 57,9 г, что на 9,5 г (или 19,6 %) выше, чем в контроле.

Также отмечено положительное действие некорневых подкормок комплексными минеральными удобрениями КОРА NPK-1 и NPK-2, а также (в меньшей степени) КОРА Р на озерненность колоса.

В частности, трехкратное применение препарата КОРА НРК-1 способствовало увеличению числа зерен в колосе на 23,6 % относительно контроля и на 17,6 % относительно взятого за эталон водорастворимого комплексного удобрения Ультрасол. Следовательно, действие удобрения обусловлено не только содержанием элементов питания, но и препаративной формой.

Уборочные данные свидетельствуют, что применение некорневых подкормок в 3 приема (в фазы кущения, флаг-листа и молочно-восковой спелости) во всех вариантах способствовало повышению зерновой продуктивности ярового ячменя. Максимальные прибавки урожая (4,5-4,6 ц/га, или 12,4-12,7 %) получены при внесении комплексных удобрений с соотношением макроэлементов 1 : 1 : 1 (Ультрасол 18-18-18 и КОРА НРК-1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудин, Г. П. Оригинальное семеноводство ярового ячменя Изумруд в Вятской ГСХА / Г. П. Дудин, И. В. Пуртова, А. В. Ожегова // Современный АПК – эффективные технологии: междунар. науч.-практ. конф., 11-14 декабря 2018 г. / Ижев. гос. с.-х. акад. – Ижевск, 2019; Т. 1. – С. 138-142.
2. Немирович, А. И. Оптимизация агроприемов в первичном семеноводстве зерновых культур / А. И. Немирович // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – N 5. – С. 13-15.

УДК 631.872:633.63

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК САХАРНОЙ СВЕКЛЫ КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

Турук Е. В., Лосевич Е. Б., Юргель С. И., Зверинская Н. И., Драгун В. В.

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

Применение комплексных удобрений, в составе которых, помимо элементов питания, присутствуют гуминовые вещества и органические кислоты, позволяет повысить рентабельность производства сахарной свеклы, что повышает эффективность возделывания культуры [2, 4].

В настоящее время в РБ реализуется большой перечень удобрений, предназначенных для некорневых подкормок, однако в научной литературе встречается недостаточно информации об их эффективности, следовательно, необходимо расширять исследования по данному направлению [1, 5]. Поэтому проведение исследований по изучению влияния комплексных удобрений на продуктивность сахарной свеклы является актуальным.

Изучение влияния некорневых подкормок комплексными удобрениями на продуктивность сахарной свеклы проводились в 2021-2022 гг. на опытном поле УО «ГТАУ». Почва агродерново-подзолистая связно-супесчаная, с повышенным содержанием гумуса, реакцией среды, близкой к нейтральной, повышенным содержанием фосфора и калия. Некорневую подкормку проводили ранцевым опрыскивателем дважды (первая – смыкание ботвы в рядах, вторая – смыкание ботвы в междурядьях) на фоне внесения органических (60 т/га подстилочного навоза) и минеральных ($N_{120}P_{80}K_{160}$) удобрений

Агротехнические условия проведения полевых опытов соответствовали Отраслевому регламенту возделывания сахарной свеклы [6], за исключением элементов, влияние которых изучали. Способ применения удобрений – некорневые подкормки. Удобрения вносились двукратно: первая обработка – в фазу смыкания ботвы в рядах, вторая – в фазу смыкания ботвы в междурядьях. Статистическая обработка полученных результатов проводилась методом дисперсионного анализа [3].

В результате проведенных исследований установлено, что в контрольном варианте (без внесения удобрений) урожайность корнеплодов сахарной свеклы составила 382 ц/га (таблица). Применение минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{80}K_{160}$ обеспечило продуктивность культуры 764 ц/га, а в варианте опыта с дополнительным внесением удобрения Максимус Амино Микро (эталон) в фазу смыкания ботвы в рядах и в фазу смыкания ботвы в междурядьях получена урожайность корнеплодов 799 ц/га. Некорневые подкормки комплексными удобрениями YaraVita Biomaris, Yara Vita Biotrac, YaraVita Universal Bio способствовали достоверному повышению урожайности корнеплодов на 38-45 ц/га по сравнению с вариантом, где применяли фоновое удобрение.

Таблица – Влияние комплексных удобрений на урожайность корнеплодов сахарной свеклы (2021-2022 гг.)

Варианты	Урожайность, ц/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
1. Контроль – без внесения удобрений	382	17,31	5,66
2. Навоз 60 т/га $N_{120}P_{80}K_{160}$ – фон	764	18,37	12,27
3. Фон + Максимус Амино Микро (эталон) 0,4 кг/га	799	18,76	13,22
4. Фон + YaraVita Biomaris 2,0 л/га	809	19,11	13,59
5. Фон + Yara Vita Biotrac 2,0 л/га	806	19,16	13,66
6. Фон + YaraVita Universal Bio 2,0 л/га	802	18,79	13,27
НСР ₀₅	27,2	0,28	

При проведении двух некорневых подкормок сахарной свеклы комплексными удобрениями YaraVita Biomaris, Yara Vita Biotrac, YaraVita Universal Bio было отмечено достоверное повышение сахаристости корнеплодов по отношению как к фоновому, так и к эталонному варианту (таблица).

В результате сбор сахара в вариантах с применением этих удобрений составил 13,26-13,66 т/га. Максимальный сбор сахара с 1 га обеспечило применение удобрения Yara Vita Biotrac (+1,39 т/га к фоновому варианту и +0,44 т/га к эталону)

Таким образом, анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что исследуемые комплексные удобрения YaraVita Biomaris, Yara Vita Biotrac, YaraVita Universal Bio при использовании в посевах сахарной свеклы по своей эффективности сравнимы с эталонным удобрением или превосходят его. Проведение некорневых подкормок данными удобрениями в фазу смыкания ботвы в рядах, в фазу смыкания ботвы в междурядьях на фоне минеральных и органических удобрений способствует повышению урожайности корнеплодов на 38-45 ц/га, сахаристости на 0,42-0,79 %, выхода сахара на 1,0-1,39 т/га.

В связи с этим удобрения на основе гуминовых кислот YaraVita Biomaris, Yara Vita Biotrac, YaraVita Universal Bio могут быть рекомендованы для применения в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брилев, М. С. Продуктивность сахарной свеклы под влиянием микроудобрений / М. С. Брилев, С. В. Брилева, М. В. Зимица // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIV Международной научно-практической конференции (Гродно, 23 марта, 14 мая 2021 года): к 70-летию образования университета: агрономия, защита растений, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 36-37.
2. Брилев, М. С. Экономическая эффективность применения органо-минерального удобрения Райкат в посевах сахарной свеклы / М. С. Брилев, С. В. Брилева // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции (Гродно, 14 марта 2014 года): агрономия. Защита растений / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»; отв. за вып. В. В. Пешко. – Гродно, 2014. – С. 42-43.
3. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.
4. Недбаев, В. Н. Влияние микроэлементных удобрений на продуктивность сахарной свеклы в курской области / В. Н. Недбаев, А. А. Афанасьев // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 318-322.
5. Соколов, Г. А. Агроэнергетическая эффективность некорневых подкормок сельскохозяйственных культур жидкими микроэлементными удобрениями с гуминовыми веществами «Элегум» / Г. А. Соколов, М. В. Рак, Н. С. Гаврильчик, И. В. Симакина // Природопользование. – 2010. – № 18. – С. 170-176.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Ураимов Т., Рузиев И.

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий,
г. Андижан, Республика Узбекистан

Во многих Европейских и Азиатских государствах культура подсолнечника является одним из важнейших масличных растений. Остаточный продукт при получении масла из семян подсолнечника – жмых – является ценным кормом для КРС благодаря высокому содержанию в нем белка и жира.

Урожаи культурных растений, получаемых в сельском хозяйстве во всем мире, в т. ч. Республики Узбекистан, обеспечивают потребности населения в продовольствии, животноводства в кормах, а промышленность в сырье.

К сожалению, интенсивное применение высоких норм удобрений приводит к дисбалансу питательных элементов в почве. Это требует увеличения затрат на удобрения, что увеличивает себестоимость продукции при снижении ее качества.

Полевые опыты проводились на орошаемых луговых почвах учебно-опытного хозяйства АндИСХА, механический состав среднесуглинистый, очень слабо засоленный. Зеркало грунтовых вод находится на глубине 1,5-2,0 м. Содержания гумуса в пахотном горизонте – 1,6 %, N-NO₃ – 19,8 мг/кг, P₂O₅ – 30,6 мг/кг и K₂O – 197 мг/кг, pH составляет 7,2.

Опыты, имеющие 5 вариантов, проведены в 4-кратной повторности. Площадь делянки – 180 м², учетная – 90 м².

В полевых исследованиях годовые нормы минеральных удобрений применяли по рекомендациям, принятым для данного почвенно-климатического региона Андижанской области.

Данные о влиянии органоминеральных удобрений и регуляторов роста на рост и развитие растений подсолнечника представлены в таблице.

Средняя высота растений подсолнечника (137,2 см) была в контрольном варианте. Все виды биопрепаратов в вариантах вносились в процессе вегетации подсолнечника 4 раза в следующих фазах развития растений: образование 3-4-х настоящих листьев, в фазе 6-8 листьев, в начале стадии звезды закладка корзинки и в период цветения.

Таблица – Влияние биопрепаратов на рост и структуру урожая подсолнечника

№	Варианты удобрений и дозы, л/га	Густота растений, шт.	Высота растений, см	Диаметр корзины, см	Вес семечек с корзины, г	Выход семечек, %	Вес 1000 семечек, г	Урожайность, ц/га
1	Экосил, 0,05	56565	119,9	25,2	73,2	18,8	70,1	41,4
2	Экогум комплексе, 1,0	56566	152,0	22,7	55,8	19,4	65,0	31,4
3	Экогум ФК, 2,0	56567	151,2	24,8	74,5	20,9	65,4	42,1
4	Экосил, 0,05, Экогум комплекс, 1,0, Экогум ФК, 2,0	56568	156,0	28,9	98,3	23,8	90,0	55,5
5	Контроль, без удобрений	56570	137,2	22,1	52,8	19,1	63,1	29,8
НСР ₀₅								0,48

Минимальная высота растений была в первом варианте, где проводилось некорневое внесение Экосил в дозе 50 мл/га. Положительное действие на рост оказало четырехкратное некорневое внесение препаратов Экогум комплекс в дозе 1 л/га и Экогум ФК в дозе 2 л/га. В сравнении с контрольным вариантом высота растений подсолнечника увеличилась 10,2 и 10,8 %. При совместном использовании вышеуказанных препаратов в баковой смеси высота растений достигла 156,0 см и была выше, чем в контроле, на 13,7 %.

При обработке посевов препаратом Экосил, несмотря на низкорослость растений, диаметр корзины был 25,2 см, вес семечек с нее – 73,2 г. В варианте 4, где применялась баковая смесь из 3-х препаратов, диаметр корзины был максимальным – на 6,8 см больше, чем в контрольном варианте. При этом вес семечек с корзины составил 98,3 г, что на 86,2 % больше, чем вес семечек с одной корзины в контрольном варианте. Можно отметить, что семечки в варианте 4 были крупнее, о чем свидетельствует вес 1000 семечек, который составил 90,0 г, или на 42,6 % выше, чем в контрольном варианте 5.

Применение Экогум комплекс 1 л/га в чистом виде дало минимальную прибавку урожайности подсолнечника – 1,6 ц/га. Использование Экосил 50 мл/га и Экогум ФК способствовало повышению урожайности на 11,6 и 12,3 ц/га соответственно. Максимальная прибавка урожайности подсолнечника к контролю была получена при совместном применении препаратов Экосил, Экогум комплекс и Экогум ФК – 25,7 ц/га.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РУМЫНСКИХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ И МАЛИНЫ В БЕЛАРУСИ

Фролова Л. В., Зазулин А. Г.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь

Широкий обмен селекционным материалом с ведущими селекционными учреждениями обеспечивает эффективное решение проблемы совершенствования сортимента ягодных культур, которое может осуществляться интродукцией, позволяющей изучать и рекомендовать лучшие зарубежные сорта для производства, и самой селекцией новых высокопродуктивных сортов с включением в процесс гибридизации источников и доноров хозяйственно ценных признаков [1].

Цель работы – выявление румынских сортов смородины черной и малины, обладающих высокими показателями хозяйственно ценных признаков в условиях Беларуси, для использования их в селекции.

Объектами исследований являлись 5 сортов смородины черной (Abanos, Deea, Geo, Ronix, Padina), 3 сорта малины (Citria, Rubin, Ruvî) из Научно-исследовательского института плодоводства, г. Питешты, Румыния (Research Institute for Fruit Growing Pitesti, Romania).

Необходимые учеты проведены в 2018-2021 гг. по методике ВНИИСПК (Орел, 1999 г.) в отделе ягодных культур РУП «Институт плодоводства» [2]. Степень самоплодности сортов смородины черной определяли по 2 вариантам: самоопыление и свободное опыление.

Все изучаемые сорта смородины черной румынской селекции отличались средним сроком созревания урожая и высокой зимостойкостью (отсутствовало подмерзание надземной части).

Для получения стабильного урожая чрезвычайно важны высокосамоплодные сорта. Сорта Geo, Padina, Ronix завязывали от естественного самоопыления соответственно 58,0; 52,6; 65,0 %, что характеризует их как высокосамоплодные. Сорта Abanos и Deea – соответственно 47,5 % и 50,0 %, что соответствует уровню хорошей самоплодности. При оценке завязывания ягод от свободного опыления результаты наблюдались еще выше (50,8-70,0 %), что свидетельствует о высокой самоплодности изучаемых сортов смородины черной.

Особую ценность представляют крупноплодные сорта смородины черной. По данному признаку выделился сорт Geo (1,81 г), который в 2 раза превышал сорт Deea.

Одним из наиболее опасных вредителей смородины черной является почковый клещ (*Cecidophyopsis ribis*), поэтому была произведена

оценка по устойчивости к этому вредителю. На 4 сортах (Deea, Geo, Padina, Ronix) не отмечено повреждения *Cecidophyopsis ribis*. У сорта Abanos отмечено слабое повреждение в 1 балл. При учете на пораженность мучнистой росой (*Sphaerotheca morsuvae*) только у 1 сорта Abanos отмечено поражение в 1 балл, остальные были устойчивы (0 баллов).

Основными признаками, определяющими пригодность смородины черной к механизированной уборке урожая, являются высота куста, ширина основания куста, диаметр ветвей у основания. Приемлемыми параметрами данных показателей обладают 4 изучаемых сорта Deea, Geo, Padina, Ronix.

Таким образом, для дальнейшей селекционной работы выделен сорт Geo, отличающийся высокой степенью самоплодности, крупноплодностью, устойчивостью к почковому клещу и мучнистой росе, а также пригодностью к механизированной уборке урожая.

Румынские сорта малины Rubin и Ruvì характеризовались поздним сроком созревания плодов, примерно на 5-7 дней позже, по сравнению с сортом Citria. В годы исследований у изучаемых сортов малины отмечалось подмерзание надземной части от 0 до 2 баллов, не наблюдалось повреждения растений в зимний период у сорта Citria (0 баллов).

У 2 изучаемых румынских сортов малины отмечена средняя степень шиповатости побегов, у 1 – слабая (сорт Citria). Изучаемые сорта малины летнего срока созревания характеризовались различным уровнем продуктивности (0,6-1,1 кг/куст) и крупноплодности (2,1-2,8 г). Сорт Citria отличался желтой окраской ягод, остальные сорта имели традиционный для малины красный цвет плодов.

Пораженность грибными болезнями (белая и пурпуровая пятнистости) достигала 1-4 балла, самым устойчивым к септориозу и дидимелле оказался сорт Rubin (1 балл).

Таким образом, сорт малины Citria отличался высокой зимостойкостью, слабой шиповатостью побегов, плодами желтого цвета, что следует учитывать в дальнейшей селекционной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мобилизация генетических ресурсов ягодных культур в Беларуси / Л. В. Фролова [и др.] // Плодоводство: сб. науч. тр. / РУП «Институт плодородия»; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2020. – Т. 32. – С. 220-226.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

СИНХРОННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ВИКИ МОХНАТОЙ И ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В БИНАРНЫХ ГЕТЕРОЦЕНОЗАХ

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 малораспространенных в сельскохозяйственном производстве однолетних видов 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.

Содержание протеина в сухой массе этого вида достигает 20-25 %, в зерне – свыше 25 %. В 100 кг зеленой массы содержится 16 кормовых единиц и более 2,5 кг переваримого протеина. Сумма основных незаменимых аминокислот достигает 65-80 г и более на 1 кг сухого вещества [1].

Одной из задач настоящей научно-исследовательской работы является определение лучших поддерживающих культур, обеспечивающих высокую кормовую и зерновую продуктивность агроценоза с достаточным удельным весом в урожае бобового компонента.

Для решения данной задачи были заложены два полевых опыта (озимого и ярового сроков сева). В первом из них изучались варианты совместного посева вики мохнатой с озимым ячменем, пшеницей, тритикале и рожью, во втором – с яровой пшеницей, тритикале, ячменем, овсом и люпином белым.

В целом по результатам мониторинга можно констатировать, что вико-ржаная смесь вне зависимости от сроков скашивания обеспечивает в 1,4-1,8 раза выше урожай, чем другие виды смесей (рисунок 1). Однако, учитывая резкое снижение содержания протеина в зеленой массе ржи по мере развития генеративных органов, оптимальным сроком уборки вико-ржаной смеси следует считать 2-ю декаду мая.

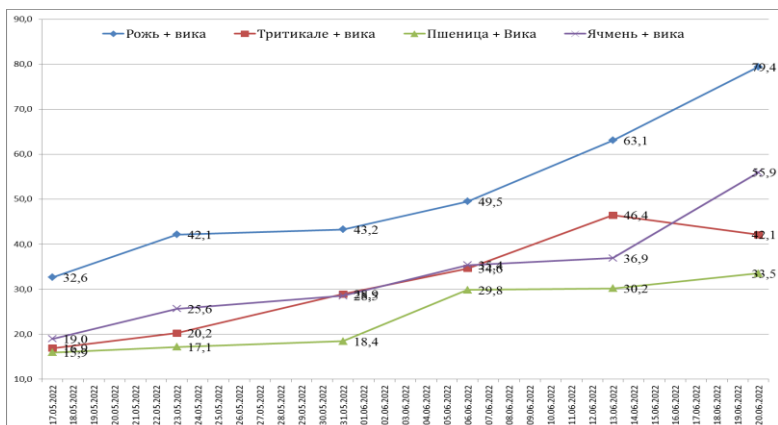


Рисунок 1 – Динамика накопления сухого вещества в надземной биомассе озимых вико-злаковых смесей в зависимости от сроков скашивания, ц/га (2022 г.)

Смесь вики мохнатой с озимым ячменем, уступая вико-ржаной по общей продуктивности и сбору протеина, отличалась значительно большим удельным весом в урожае биомассы вики (рисунок 2).

Смесь вики с тритикале озимой характеризовалась в условиях 2022 года значительно более медленными темпами развития. Оптимальный срок ее уборки на кормовые цели приходился на 1-ю декаду июня. Урожай в этом период составлял 34,8 ц/га сухого вещества с содержанием сырого протеина в нем 153,6 г/кг СВ, а сбор СП достиг максимального уровня (713 кг/га).

Смесь вики с пшеницей озимой при всех учетах характеризовалась наименьшей общей продуктивностью (рисунок 1) и наибольшим удельным весом биомассы вики (рисунок 2).



Рисунок 2 – Доля вика озимой в сухом веществе бинарных гетероагроценозов, % (2022 г.)

По результатам еженедельных учетов надземной биомассы установлено, что вико-ржаная смесь (в соотношении норм высева 1 : 3,5) вне зависимости от сроков скашивания обеспечивает урожай в 1,4-1,8 раза выше, чем другие виды гетероценозов. Однако, учитывая резкое снижение содержания протеина в зеленой массе ржи по мере развития ее генеративных органов, оптимальным сроком уборки такой смеси следует считать 2-ю декаду мая. Урожай сухого вещества в этот период составляет 40-45 ц/га при содержании протеина в нем от 14 до 23 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лаханов, А. П. Вика мохнатая (*Vicia villosa* roth.) в европейской части России / А. П. Лаханов, Н. В. Парахин; Рос. акад. с.-х. наук, ГНЦ - Всерос. науч.-исслед. ин-т зернобобовых и крупяных культур, Орлов. гос. аграр. ун-т. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2002. – 343 с.

УДК 633.521: 631.527

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Хамутовский П. Р., Шульга В. А., Балашенко Д. В.

РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция
НАН Беларуси»

аг. Дашковка, Могилевский р-н, Республика Беларусь

Лен-долгунец является важнейшей технической культурой в Республике Беларусь. Волокно этой культуры имеет уникальные свойства и является незаменимым сырьем для текстильной промышленности.

Основным фактором стабилизации производства льнопродукции и повышения ее конкурентоспособности является внедрение и возделывание новых высокоурожайных, пластичных сортов с хорошо налаженной системой семеноводства.

Селекцией льна-долгунца РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» занимается с первого года ее организации (1956) и продолжает эту работу в настоящее время. Методика проведения селекционной работы основывается на использовании различных способов гибридизации и индивидуального отбора желаемых форм с последующей оценкой их потомства в загущенных посевах с междурядьями 10 см и высеве 200 семян на погонный метр, а также в луночном посеве с площадью питания 2,5 x 2,5 см. Отбор родоначальных растений и закладка новых сортов проводится из наиболее ценных комбинаций гибридов и другого исходного материала. Систематическая селекционная работа проводится по полной схеме селекционного процесса (начиная от изучения и создания исходного материала и заканчивая передачей сорта в Государственное сортоиспытание), что позволяет осуществлять непрерывный конвейер создания нового исходного материала для практической селекции сортов льна-долгунца различных групп спелости [1, 2, 3].

В настоящее время в Государственный реестр Республики Беларусь включен 21 сорт льна-долгунца различных групп спелости селекции опытной станции [4]. В структуре посевов льна-долгунца в 2022 г. в Республике Беларусь сорта селекции опытной станции занимали 16,8 %, в Могилевской области – 18,6 %.

В последнее время за период 2016-2022 гг. в РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» были созданы и включены в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию в Республике Беларусь по всем областям, 5 новых высокоурожайных сортов льна-долгунца различных групп спелости: раннеспелые – Днепровский (2021) и Рубеж (2022), среднеспелые – Малахит (2019) и Стойкий (2021), позднеспелый – Надежный (2021). Сорта льна-долгунца Стойкий и Надежный определены контрольными сортами в Государственном сортоиспытании этой культуры в соответствующей группе спелости. Сорт растений льна-долгунца Малахит запатентован (патент № 622 от 08.11.2021 года).

Все вышеуказанные сорта при проведении Государственного сортоиспытания положительно отличались от своих контрольных сортов по урожайности семян, тресты, волокна, содержанию общего волокна и выходу длинного волокна, устойчивости к полеганию и болезням, а также по другим хозяйственно полезным признакам и свойствам

[5, 6]. Включенные в Государственный реестр новые сорта льна-долгунца обладают высоким биологическим потенциалом урожайности семян и льноволокна, характеризуются высокой продуктивностью, хорошим качеством волокна, устойчивостью к полеганию, болезням, но для реализации их потенциальных возможностей требуется строгое выполнение технологических требований по выращиванию этой культуры.

Создание новых отечественных высокопродуктивных сортов льна-долгунца и внедрение их в сельскохозяйственное производство позволит заместить зарубежные сорта-аналоги, сэкономить валютные средства на приобретение их семян, обеспечить рост производства льнопродукции и повысить конкурентоспособность льноводческой отрасли республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы производства льнопродукции в Могилевской области / Под общ. ред. Г. М. Пшиходского. – Горки, 2002. – С. 14-28.
2. Хамутовский, П. Р. Сравнительная характеристика новых районированных и перспективных сортов льна-долгунца селекции РУП «могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» / П. Р. Хамутовский, Е. М. Хамутовская, Д. В. Балашенко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – С. 157-162.
3. Методические указания по селекции льна-долгунца / Сост. Л. Н. Павлова [и др.]; ВНИИ льна. – Москва, 2004. – 45 с.
4. Государственный реестр сортов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; отв. редактор В. А. Бейня. – Минск, 2022. – С. 43-44.
5. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных растений на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2018-2020 годы, часть II. – Минск, 2019. – С. 167-178.
6. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных растений на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2016-2018 годы, часть II. – Минск, 2021. – С. 152-164.

УДК 635.21:632

ВЛИЯНИЕ ТИОСУЛЬФАТА АММОНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

Хох Н. А., Шкляр И. И.

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

Наряду с основными элементами питания, такими как азот, фосфор, калий, картофель требователен к сере. Ее недостаток отрицательно сказывается на устойчивости растений к болезням, засухе, низким температурам, снижается эффективность усвоения азота, возрастает количество нитратов в клубнях. Потребность картофеля в азоте и сере удовлетворяет применение в основное внесение сульфата аммония,

который поставляется сельскохозяйственным предприятиям в основном в кристаллической форме. Серьезной экономической и экологической проблемой считается неравномерное распределение данного удобрения по полю. Решить эту проблему можно заменив кристаллический сульфат аммония гранулированным, что значительно дороже. Есть и другое решение – применение КАС 32 (карбамида-аммиачная смесь), его гораздо проще распределить по обрабатываемой поверхности, а отсутствие серы в данном продукте можно восполнить при совместном его внесении с тиосульфатом аммония [1].

Целью исследований являлось определение эффективности совместного применения КАС 32 с тиосульфатом аммония (12 % азота и 26 % серы в тиосульфатной форме).

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» на дерново-подзолистой супесчаной почве на среднеспелом сорте Скарб путем закладки производственного опыта. Посадка проводилась в оптимальные для Гродненской области сроки, густота – 47 тыс./шт. га.

Фосфорные (суперфосфат аммонизированный) и калийные (калий хлористый) туки в дозе $P_{55}K_{240}$ внесены осенью. Азотные удобрения во всех вариантах опыта применялись в два приема. Первый – основное внесение перед нарезкой гребней по следующей схеме: 1. контроль – сульфат аммония (400 кг физ. вес.); 2. КАС 32 (200 кг физ. вес) + Thio-Sul 15 % (35 кг физ. вес); 3. КАС 32 (190 кг физ. вес) + Thio-Sul 20 % (50 кг физ. вес); 4. КАС 32 (180 кг физ. вес) + Thio-Sul 25 % (60 кг физ. вес). Приготовление рабочего раствора осуществлялось непосредственно перед внесением. Второй – во всех вариантах опыта подкормка карбамидом (70 кг физ. вес.) при высоте растений 15-20 см (стадия 29-33).

Уход за посадками состоял из мероприятий по борьбе с сорной растительностью (довсходовое внесение гербицида Зенкор ультра – 1,2 л/га) и болезнями (четыре фунгицидные обработки: Ридомил Голд МЦ – 2,5 кг/га; Инфинито – 1,4 л/га; Ревус топ – 0,6 л/га, Ширма – 0,4 л/га). Инсектицидные обработки не потребовались, т. к. при посадке семенные клубни обрабатывались Эместо квантум – 0,3 л/т.

В результате проведенных исследований установлено, что при применении сульфата аммония перед нарезкой гребней продуктивность сорта Скарб составила 32,1 т/га, выход товарных клубней – 94,0 %. Применение КАС 32 совместно с тиосульфатом аммония положительно сказалось как на продуктивности, так и на качестве урожая. При этом с увеличением концентрации препарата с 15 до 25 % урожайность выросла с 34,9 до 37,5 т/га. Также следует отметить некоторый рост содержания крахмала в клубнях (с 14,5 до 15,2 %), на товарность существенного

влияния изменение концентрации тиосульфата не оказало. Анализ данных по накоплению нитратов показал, что независимо от варианта содержание нитратов не превышало ПДК, при этом при повышении концентрации тиосульфата в рабочем растворе данный показатель снижался с 146 до 114 мг/кг.

Максимальная урожайность (37,5 т/га) получена при применении перед нарезкой гребней раствора КАС 32 совместно с 25 % тиосульфатом аммония, при этом выход товарных клубней – 94,8 %, содержание крахмала в клубнях – 15,2 %, что на 0,9 % выше контрольного варианта. В данном варианте также отмечено минимальное содержание нитратов в клубнях 114 мг/кг, что ниже контроля на 32 мг/кг.

Таким образом, комплексное применение тиосульфата аммония с КАС 32 способствовало не только повышению урожайности по сравнению с внесением сульфата аммония на 8,7-16,8 %, но и оказало положительное влияние на выход товарных клубней и содержание крахмала в них. Немаловажное значение в экологическом плане имеет и снижение содержания нитратов в продовольственном картофеле на 13-32 мг/кг, которое отмечено в вариантах с 20 и 25 % концентрацией тиосульфата аммония.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хох, Н. А. ТИО-СУЛЬфат аммония – азотно-серное питание картофеля / Н. А. Хох // Наше сельское хозяйство. – 2022. – № 21. – С. 76-78.

УДК 635.21:632

КОМПЛЕКСНОЕ ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ ЭКОБИООРГАНИКА-РОСТ В ПОСАДКАХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

Хох Н. А., Осовик М. О.

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

Все большее внимание в системе питания картофеля уделяется комплексным удобрениям. Их основное преимущество, по сравнению со стандартными туками, заключается в обеспечении сбалансированного соотношения элементов питания культуры. Эффективность их основана на сокращении времени и материальных затрат на их применение: необходимый объем питательных элементов для растений вносится за один проход техники, при этом обеспечивается более равномерное распределение удобрений по полю. Особый интерес в сложившейся экологической обстановке вызывает применение комплексных

органических удобрений, особенно при возделывании продовольственного картофеля.

Целью исследований являлось определение эффективности комплексного органического удобрения ЭкоБиОрганика-Рост при выращивании продовольственного картофеля.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» на раннем сорте Першацвет. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы: pH – 5,5; содержание подвижного фосфора – 366; обменного калия – 365 мг/кг почвы; гумус – 1,58 %. Предшественник – озимые зерновые. Опыт заложен в соответствии с общепринятыми методиками в оптимальные для Гродненской области сроки. Учетная площадь делянки – 25,2 м². Повторность четырехкратная. Густота посадки – 50 тыс. шт./га.

Объект исследования – комплексное органическое удобрение ЭкоБиОрганика-Рост.

Схема опыта:

1. Контроль – без применения удобрений;
 2. Фон – N₈₀₊₄₀P₄₅K₂₁₀;
 3. Эталон: фон + БиовермТехно (А) 3 л/т + (В+С+D) 2,0 л/га;
 4. Фон + ЭкоБиОрганика – Рост (А) 1 л/т + (В+С+D) 1,0 л/га;
 5. Фон + ЭкоБиОрганика – Рост (А) 1 л/т + (В+С+D) 3,0 л/га.
- А – предпосадочная обработка клубней;
В – 1-я обработка вегетирующих растений в фазу всходов;
С – 2-я обработка вегетирующих растений в фазу бутонизации;
D – 3-я обработка вегетирующих в фазу цветения.

Для оценки качественных показателей полученного урожая определялись товарность, содержание сухого вещества и крахмала. При разборе урожая на фракции установлено, что товарность в контрольном варианте находилась на уровне 91,8 %. Увеличить данный показатель до 95,6 % позволило применение стандартных удобрений. Дальнейшему росту доли товарной фракции (до 96,4 %) способствовало использование комплексного удобрения ЭкоБиОрганика-Рост. Изучаемое удобрение также обеспечило рост содержания сухого вещества и крахмала в сравнении с фоновым вариантом и тенденцию роста по отношению к эталону. При этом с увеличением дозы его внесения в период вегетации до 3,0 л/га наблюдался дальнейший рост данных показателей, содержание сухого вещества составило 20,9 %, крахмала – 15,1 %.

Учет урожая показал, что в варианте без применения удобрений общая урожайность составила 35,2 т/га, товарная – 32,3 т/га. Применение стандартных минеральных удобрений способствовало росту

анализируемых показателей на 12,5 и 13,3 т/га соответственно. Включение в технологию возделывания картофеля препарата БиовермТехно (эталон) способствовало дальнейшему повышению как общей (5,8 т/га), так и товарной урожайности (+6,5 т/га). Использование ЭкоБиоОрганика-Рост для предпосадочной обработки клубней в норме 1 л/т и трехкратно для опрыскивания вегетирующих растений (1 л/га) привело к увеличению обоих показателей в отношении контроля и фонового варианта, но к снижению данных показателей (-2,3 и 2,9 т/га соответственно) по сравнению с эталонным препаратом БиовермТехно. При увеличении дозы ЭкоБиоОрганика-Рост для некорневых подкормок до 3 л/га зафиксировано превосходство изучаемого препарата и над эталоном (+3,2 и 4,5 т/га) при общей урожайности 58,7 т/га, товарной – 56,6 т/га.

Таким образом, последовательное применение комплексного удобрения ЭкоБиоОрганика-Рост для предпосадочной обработки клубней (1,0 л/т) и некорневой подкормки (1,0-3,0 л/га) на фоне минеральных удобрений в зависимости от дозы повышает общую и товарную урожайность картофеля на 7,3-23,1 и 7,9-24,1 % соответственно.

УДК 633.15

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ УВЕЛИЧЕНИЯ КОРМОВОГО ДОСТОИНСТВА КУКУРУЗЫ

Цыганова А. А.¹, Ионас Е. Л.²

¹ – УО «Белорусский национальный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь;

² – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Кукуруза – основная силосная культура Республики Беларусь, под которой в 2022 г. было занято 175 тыс. га. Последние достижения в селекции и технологии выращивания кукурузы поставили ее в ряд наиболее продуктивных и технологичных культур. С появлением высокопродуктивных гибридов стало возможным получать урожайность в опытах на уровне 240 ц/га кормовых единиц. Благоприятствует этому и существенное потепление климата в последнее десятилетие: сумма эффективных температур возросла приблизительно на 100 °С, что ускорило развитие растений и способствовало повышению качества корма. Прогнозируется, что такая тенденция сохранится и в последующие годы. Однако в производстве урожайность кукурузы остается низкой – 30-35 % по отношению к средней, получаемой в опытах. Понятна причина такого положения, однако нельзя недооценивать роль и значение

отдельных агротехнических приемов, особенно когда не требуется каких-либо существенных финансовых вложений.

Кукуруза в мире возделывается главным образом на фуражные цели. Зерно используют для кормления всех видов животных. По содержанию энергии оно превосходит прочие злаковые культуры. Один килограмм его приравнивается к 1,34 кормовым единицам. Кукурузное зерно – превосходный источник энергии, но оно бедно протеином (9-11 %).

Кукуруза получила широкое распространение и как силосная культура. Ее питательная ценность в зависимости от фазы развития растений изменяется в пределах от 13-15 до 28-30 к. ед. на 100 кг силосной массы.

Существует закономерность, что чем больше содержится сухого вещества в растениях, тем выше питательная ценность кукурузы. Это связано с тем, что на содержание сухого вещества в растениях наибольшее влияние оказывают початки (зерно), которые отличаются более высокой питательной ценностью, чем листостебельная масса. Чем лучше они развиты, тем выше содержание сухого вещества в растениях (таблица).

Таблица – Содержание сухого вещества в растениях и отдельных органах, %

Органы растения	Спелость зерна и процент вступления растений в данную фазу									
	фор- миро- вание	молочная			молочно-восковая			восковая		
		25 %	50 %	75 %	25 %	50 %	75 %	25 %	50 %	75 %
Листья	23	24	25	26	27	28	29	30	32	34
Стебли	18	18	18	18	19	20	21	22	23	24
Обертки	18	19	20	22	24	26	28	30	33	36
Початки	16	20	25	30	34	38	41	44	47	50
Растения	19	20	21	22	24	27	29	31	34	36

Особенно заметно это влияние после достижения кукурузой фазы молочно-восковой спелости зерна. Половина урожая сухого вещества приходится в это время на долю початка. Следовательно, чем выше удельный вес початка в урожае зеленой массы, тем больше содержится сухого вещества и энергии в растении. Питательная ценность растений кукурузы повышается до фазы восковой спелости зерна. Энергетическая ценность початков в фазу молочной спелости зерна на 20 % превышает листостебельную массу, в молочно-восковую фазу – 30 % и в восковую – 45 %. Поэтому при выращивании кукурузы на силос необходимо создать наиболее благоприятные условия для формирования початка, чтобы он получил хорошее развитие и имел максимальный удельный вес в структуре урожая. Это позволяет существенно сократить расход кормов, т. к. чем выше концентрация энергии в корме, тем меньше его расход на получение единицы животноводческой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Завалин, А. А. Влияние условий питания на урожай и качество кукурузы, выращиваемой на силос / А. А. Завалин, Н. Г. Толстомятов // *Агрохимия*. – 1993. – № 7. – С. 59-60.
2. Урожайность и качество зерновых культур при комплексном применении средств химизации / В. В. Лапа [и др.] // *Агрохимия*. – 2004. – № 1. – С. 14-15.

УДК 633.31:631.53(476)

К ПРОБЛЕМЕ СЕМЕНОВОДСТВА ЛЮЦЕРНЫ В БЕЛАРУСИ

**Чекель Е. И., Боровик А. А., Черепок И. А., Володькина Л. В.,
Крицкая В. В.**

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

Одной из проблем люцерносеяния в наших условиях является низкая и неустойчивая по годам семенная продуктивность. Для рентабельного семеноводства необходима урожайность культуры около 2 ц/га. В нашей зоне среднепогодная урожайность составляет 0,3 ц/га. Для современных сортов люцерны научно-обоснованная зона товарного семеноводства лежит южнее границ Республики Беларусь и проходит по линии Белград-Харьков. Температурный режим Республики Беларусь для семеноводства культуры ниже оптимального, водный – неустойчивый и непредсказуемый, на легких почвах из-за недостатка влаги происходит сброс генеративных органов, а на тяжелых вызывает израстание растений. Решение проблемы устойчивого получения семян на уровне около 2,0 ц/га позволит организовать собственное производство и сэкономить валютные средства на их покупку за рубежом.

В западноевропейских странах селекция идет преимущественно люцерны посевной, в России – люцерны изменчивой. Люцерна посевная привлекает производителей как наиболее продуктивный вид. Сорта этого вида более требовательны к почвам. Их семеноводство сконцентрировано в южных районах средиземноморских стран. Импортируемые европейские сорта, созданные для иных условий, у нас свой потенциал, в лучшем случае, реализуют только частично, в худшем, уже выпадают из травостоя в первый год жизни или после первой зимовки. Сорта люцерны изменчивой несколько уступают по кормовой продуктивности, однако они более адаптированы к континентальным климатическим условиям, их семенная продуктивность более стабильна по годам. Широкий почвенно-климатический ареал России позволяет организовать рентабельное семеноводство и сортов люцерны посевной.

На современном этапе селекции люцерны в нашей республике работа ведется с люцерной изменчивой пестрогибридного и

желтогибридного типов. Включение в селекционный процесс люцерны желтой, как менее требовательного к плодородию почвы вида, характеризующегося высокой зимостойкостью и устойчивостью в травостоях по годам пользования, обусловлено задачами создать сорта для использования не только в полевом, но и в луговом травосеянии. В 2020 г. районирован первый отечественный сорт люцерны изменчивой Прыгажуня Палесся, оригинатором которого является РНДУП «Полесский институт растениеводства».

У люцерны, в отличие от многих других видов растений нашей зоны, вегетативный рост с наступлением фазы цветения не прекращается, поток ассимилянтов и других питательных веществ направляется на новообразование вегетативной части, а генеративные органы остаются без питания, это является основной причиной ее бесплодия. Решение проблемы мы видим через возможность отбора растений, имеющих признаки клейстогамии. Критерием при отборе будет служить способность морфобиотипов переходить от перекрестного к самоопылению в случае наступления неблагоприятных условий для плодобразования и возврат к первоначальному типу опыления с установлением благоприятных условий.

Проведенные нами исследования показали, что желтогибридные популяции по урожайности сухого вещества на 15-35 % уступают люцерне посевной, а пестрогибридные либо уступают ей на 5-15 %, либо находятся на ее уровне. Семенная продуктивность в условиях центральной зоны республики люцерны посевной колеблется в пределах от 0,0 до 1,0 ц/га. Популяции изменчивой люцерны более устойчивые к колебаниям по этому показателю и значения находятся в пределах от 0,6 до 1,3 ц/га, для пестрогибридных – 0,9-1,5 ц/га. При этом не выявлено тесной зависимости между кормовой и семенной продуктивностью растений.

Таким образом, мы считаем перспективным отбор образцов, сочетающих кормовую и семенную на высоком уровне. Для супесчаных и суглинистых почв республики оптимальный уровень продуктивности люцерны изменчивой – 120-125 ц/га сухого вещества, содержание протеина в сухом веществе – 19,0-19,5 %, сбор сырого протеина – 22-24 ц/га, семенная продуктивность – 1,5-2 ц/га. Внедрение в производство созданных на их основе сортов будет возможно только при устойчивой по годам семенной продуктивности.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Чирко Е. М., Гончаревич Т. В.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Суданская трава в условиях республики способна обеспечивать высокий и стабильный сбор зеленой массы хорошего качества с единицы площади, что позволяет данной культуре стать важнейшим компонентом зеленого конвейера на протяжении летне-осеннего периода.

Одним из путей повышения продуктивности культуры является применение регуляторов роста для обработки посевного материала. Применение препаратов стимулирующего действия на ранних этапах онтогенеза путем предпосевной обработки семян активизирует рост проростков, их развитие, повышает жизнеспособность, что в дальнейшем положительно сказывается на урожайности [1].

Цель исследований – изучить возможность использования предпосевной обработки регуляторами роста как способа, повышающего посевные качества семенного материала и кормовую продуктивность суданской травы.

Полевые исследования проводились на дерново-подзолистых почвах РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в 2019-2020 гг. Предшественник – яровые зерновые. Размер делянки – 27 м², повторность четырехкратная. Посев проводился 20 мая рядовым способом. Норма высева – 3,0 млн. всх. семян на 1 га. Для обработки семян перед посевом применялись регуляторы роста Гидрогумат (0,5 л/т) и Экосил (100 мл/т). Скашивание на зеленую массу осуществлялось в фазу начала выметывания.

Использование регуляторов роста для предпосевной обработки семенного материала суданской травы повышает полевую всхожесть, а также способствует росту урожайности зеленой массы (рисунок 1). Обработка Гидрогуматом обеспечивает повышение урожайности зеленой массы по отношению к контролю на 25,8 ц/га. В варианте с использованием Экосила урожайность зеленой массы составила 971,4 ц/га, что на 83,3 ц/га выше, чем в контроле.

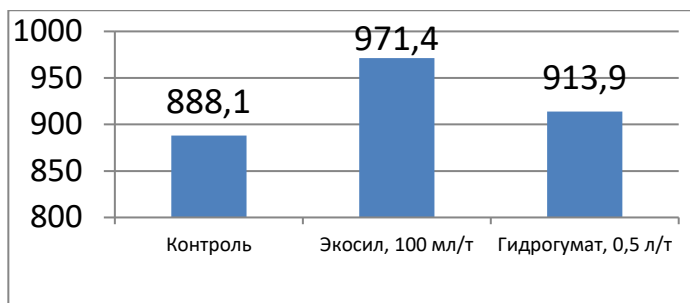


Рисунок 1 – Урожайность зеленой массы суданской травы, ц/га (в сумме за два укоса, среднее 2019-2020 гг.)

Как показали результаты анализа, в среднем за годы исследований на фоне применения регуляторов роста отмечается положительная тенденция повышения содержания сухого вещества в зеленой массе суданской травы (рисунок 2).

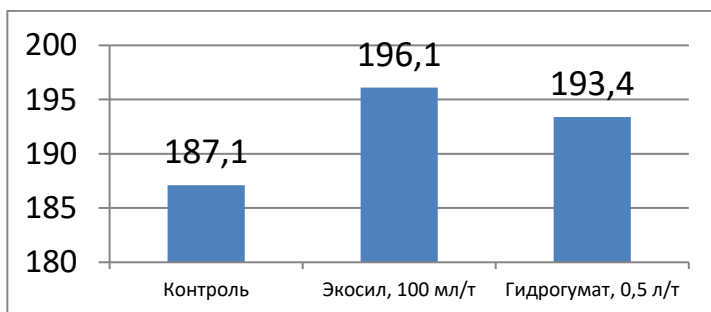


Рисунок 2 – Сбор сухого вещества при использовании суданской травы на зеленую массу, ц/га (в сумме за два укоса, среднее 2019-2020 гг.)

При этом для вариантов с применением Экосила данная закономерность была характерна как для первого, так и для второго укоса: в сумме за два укоса сбор сухого вещества был самым высоким и составил 196,1 ц/га (рисунок 2). Использование Гидрогумата также увеличило сбор сухого вещества с 1 га на 6,3 ц/га по отношению к контролю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зауралов, О. А. Об эффективности ускоренных сроков предпосевной обработки семян зерновых культур регуляторами роста в полевых условиях / О. А. Зауралов // Сельскохозяйственная биология. – 2004. – № 5. – С. 94-98.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Чирко Е. М., Гончаревич Т. В.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Большой потенциал и биологические особенности суданской травы позволяют получать стабильные и высокие урожаи зеленой массы, что ставит культуру в ряд ведущих кормовых культур.

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве широко используют агроприемы, которые и обеспечивают рост продуктивности и качества растениеводческой продукции. В частности, применение регуляторов роста представляет научный и практический интерес как способ обеспечения устойчивости и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Суданская трава может использоваться для получения не только зеленой массы, но и грубых кормов (сено, сенаж). По содержанию протеина (15-18 %) в зеленой массе суданская трава превосходит другие злаковые кормовые культуры и незначительно уступает бобовым травам [1]. Качество кормов, получаемых из суданской травы, во много зависит от сроков уборки (фазы развития) культуры. Оптимальным сроком уборки на зеленую массу считается начало выметывания. Но даже в эту фазу массовая доля содержания клетчатки в корме часто составляет более 30 % и во многом определяется сортовыми особенностями культуры [2]. Еще одним важным показателем качества кормов является содержание каротина. По данным научных исследований при уборке суданской травы в фазу цветения содержание каротина в зеленой массе снижается на 8 % по сравнению с уборкой в начале выметывания метелки [3]. По мере старения растений также отмечается снижение содержания жира и протеина [4].

Цель исследований – изучить влияние предпосевной обработки регуляторами роста на изменение показателей качества зеленой массы суданской травы при возделывании на кормовые цели.

Полевые исследования проводились в 2019-2020 гг. на дерново-подзолистых почвах РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси». Предшественник – яровые зерновые. Размер делянки – 27 м², повторность четырехкратная. Посев проводился 20 мая рядовым способом. Нормы высева – 3,0 млн. всх. семян на 1 га. Фон минерального питания – N₆₀P₇₀K₉₀. Для обработки семян перед посевом применялись регуляторы роста

Гидрогумат (0,5 л/т) и Экосил (100 мл/т). Скашивание на зеленую массу осуществлялось в фазу начала выметывания.

Зоотехническая оценка кормовых достоинств зеленой массы суданской травы показала, что использование регуляторов роста при возделывании суданской травы оказывает влияние на изменение качества корма (таблица).

Таблица – Влияние обработки семян регуляторами роста на качество зеленой массы суданской травы

Вариант	Массовая доля сухого вещества, %	Массовая доля сырого протеина, %	Массовая доля сырой клетчатки, %	Содержание каротина, мг/кг
Контроль	16,9	13,6	29,6	19,1
Гидрогумат, 0,5 л/т	19,3	13,6	29,6	26,4
Экосил, 100 г/т	18,6	16,4	33,1	33,1

Результаты анализа зеленой массы свидетельствуют, что обработка семян регуляторами роста способствовала повышению содержания сухого вещества на 1,7-2,4 %. На фоне применения регуляторов роста отмечено значительное увеличение в корме содержания каротина. При применении Гидрогумата количество каротина составляло 26,4 мг/кг, при использовании Экосила – 33,1 мг/кг, что соответственно выше контроля на 7,3 и 14,0 %. Наибольшее содержание сырого протеина (16,4 %) получено при использовании Экосила. На фоне использования данного препарата, в отличие от варианта с применением Гидрогумата, также возросла массовая доля клетчатки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шадрин, А. В. Зависимость содержания каротина от фазы развития растений / А. В. Шадрин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – № 3. – С. 147-148.
2. Шенцев, Г. Д. Результаты изучения коллекции сортообразцов суданской травы и сорго в условиях Воронежской области / Г. Д. Шенцев // Направления стабилизации развития и выхода из кризиса АПК в современных условиях. – Воронеж, 1999. – С. 93-94.
3. Шишова, Е. А. Качество зеленой массы суданской травы / Е. А. Шишова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 2 (46). – С. 145-151.
4. Филатов, В. И. Энергетическая и протеиновая ценность суданской травы в зависимости от фазы вегетации / В. И. Филатов, Е. В. Филатова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 1. – С. 129-131.

ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫЕ КАЧЕСТВА РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ALLIUM L.

Шахно О. Б.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Растения рода *Allium* семейства луковых уже давно привлекают внимание большого круга исследователей благодаря высокому содержанию биологически активных веществ (БАВ) широкого спектра действия [2].

С древнейших времен различные виды лука используются как пищевые и лекарственные растения (останавливать кровотечение, заживлять раны и стимулировать восстановление тканей, повышать сопротивляемость организма инфекции, останавливать воспалительные процессы; понижать содержание сахара в крови (ценно для лечения больных диабетом) и холестерина (для лечения атеросклероза); возбуждать деятельность желез желудка, усиливать перистальтику кишечника, улучшать пищеварение; действовать как мочегонное средство, растворять песок и даже камни в почках и желчном пузыре; лечить ревматизм, экземы и дерматиты, гастриты, астматический кашель; действовать как глистогонное и противогрибковое средство). В официальной медицине существует набор препаратов, созданных на основе экстрактов из лука репчатого *Allium cepa* L. и чеснока *A. sativum* L. Пищевые достоинства луков обеспечиваются высоким содержанием аскорбиновой кислоты, каротина, сахаров, протеинов, калия [2].

Одним из ценных свойств лука является высокое содержание аскорбиновой кислоты (524 мг аскорбиновой кислоты на 100 г сухого вещества). Лечебные и профилактические свойства луков обусловлены также присутствием во всех органах группы серосодержащих органических соединений, обладающих широким спектром биологического действия [1].

Современными исследованиями доказано, что тиосульфаты совместно с сапонинами и фенольными веществами проявляют выраженную антимикробную, антиоксидантную, гиполипидемическую и противодиабетическую активность [4]. Выявлена способность луков к аккумуляции различных микроэлементов, прежде всего железа и селена [3]. Стимулировано внимание к представителям вида *Allium* из-за способности накапливать Se-метил селеноцистеин и γ -глутамил Se-метил селеноцистеин, обладающие выраженным антиканцерогенным действием [1].

Учитывая, что многие регионы мира являются селенодефицитными, многолетние луки могут представлять большой интерес как важный объект фармаконутриентологии.

К настоящему времени из растений рода *Allium* выделено более 40 гликозидов фураностаноловой и спиростаноловой природы, в состав углеводных цепей которых входят D-глюкоза, D-ксилоза, D-галактоза, L-рамноза и L-арабиноза. Из открытых к концу прошлого столетия 26 генинов самым распространенным является диосгенин, найденный в 18 видах лука. Поэтому виды *Allium* активно изучаются в природных популяциях и в культуре как потенциальные источники биологически активных соединений, макро- и микроэлементов.

Представители рода *Allium* L. представляют интерес благодаря ценному сочетанию полезных пищевых качеств и богатому набору биологически активных веществ.

Лук огородный (*A. oleraceum* L.), несмотря на присутствие во флоре Беларуси, практически не изучен, также не оценена его перспективность при культивировании *ex situ* и в качестве фитосырья. В литературе имеются лишь немногочисленные данные [4], позволяющие предполагать, что данный таксон накапливает в своем составе большое количество фенольных, сера- и селенсодержащих соединений и может быть использован для получения фитопрепаратов.

Лук огородный (*A. oleraceum* L.) и лук медвежий (*A. ursinum* L.) характерны для дикой флоры Беларуси, в отличие от лука пскемского (*A. pskemense* B. Fedtsch.) эндемика Средней Азии. Последний перспективен для интродукции на территории Республики Беларусь и расширения ассортимента продуктов здорового питания, а также для изготовления фитопрепаратов. Для Беларуси данные культуры нетрадиционны, однако в ряде предварительных исследований была показана перспективность их использования в качестве источника БАВ.

Имеющиеся в литературе сведения относятся в основном к систематике и морфологии представителей рода *Allium* L. в дикорастущей флоре Беларуси, в то время как вопросы, связанные с их фиторесурсной оценкой и применением в составе фитопрепаратов, изучены мало, что со своей стороны препятствует более широкому внедрению в культуру этих перспективных видов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айрапетова, К. А. Изучение гиполипидемического действия экстракта лука медвежьего (черемши) (*Allium ursinum* L.) / К. А. Айрапетова [и др.] // Известия самарского научного центра РАН 2011, 13, 1(4): 758-760.
2. Айрапетова, К. А. Получение экстракта лука медвежьего (черемши) (*Allium ursinum* L.) и изучение его антиоксидантной активности / К. А. Айрапетова, Е. В. Компанцева, Т. А. Штаталова // Известия самарского научного центра РАН 2011, 13, 1(8): 1964-1967.

3. Тухватуллина, Л. А. Биохимический состав листьев у дикорастущих видов лука в республике Башкортостан / Л. А. Тухватуллина, Л. М. Абрамова // Сельскохозяйственная биология 2012, 3: 109-113.
4. Шиша, Е. Н. Сохранение *in vitro* биоразнообразия видов рода *Allium* L. / Е. Н. Шиша, И. И. Сикура, Н. В. Кучук // Науковий вісник Ужгородського університету: Серія: Біологія 2008. – Т. 24. – С. 244-254.

УДК 633.34 (470.32)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НОРМ ВЫСЕВА НА КАЧЕСТВО СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РАЙОНЕ (ЦЧР)

Шахова М. Н., Воронцов В. В., Бутова С. В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация

Установление оптимальной нормы высева является одним из факторов, влияющих на сбор масла, урожайность и качество семян масличных культур.

Масличные растения возделывают для получения растительных жиров, синтезируемых и накапливаемых в семенах как запасные вещества. После извлечения растительных масел образуются жмыхи и шроты, с высоким содержанием белков (40-50 % сухой массы), используемые для производства комбикормов или концентрированных форм белка, а также создания на их основе белковой пищи.

Цель исследований заключается в изучении влияния норм высева на урожайность и содержание липидов и белков семян масличных культур в условиях Воронежской области, входящей в состав ЦЧР.

Научные исследования выполнялись в 2020-2021 гг. на базе ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ» в лаборатории биологических анализов. Полевые опыты закладывались в Рамонском районе Воронежской области на опытных делянках угодий Всероссийского научно-исследовательского института сахарной свеклы и сахара им. А. Л. Мазлумова в течение двух лет. Опыты проводились в трехкратной повторности. Почва опытного участка представлена черноземом слабовыщелоченным; содержание гумуса – 5-5,5 %, pH солевой вытяжки – 6,9.

В качестве объектов исследования служили семена сои, рапса, рыжика урожая 2020-2021 гг. Посев проводился в средние сроки с междурядьями для рапса и рыжика – 15 см; сои – 45 см. Изучалось три варианта норм высева семян (млн. шт./га) для каждой культуры. Площадь учетной делянки составляла 25 м², предшественник – озимая пшеница.

Урожайность и содержание основных компонентов химического состава исследуемых культур в зависимости от норм высева представлены на примере семян сои урожая 2021 г. на графике (рисунок).

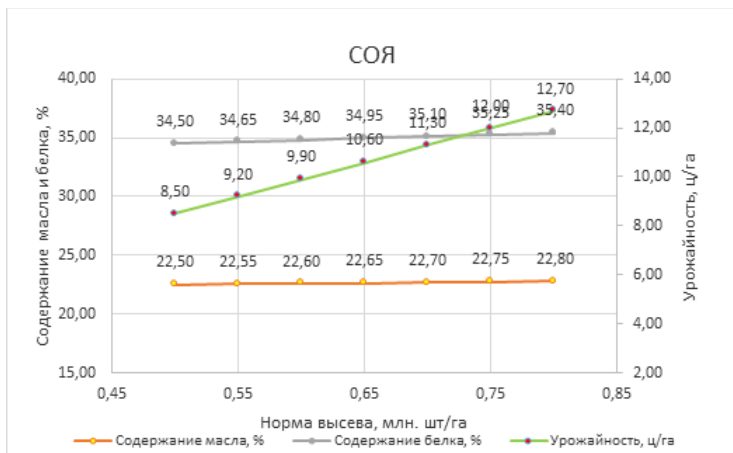


Рисунок – График зависимости исследуемых показателей от норм высева

Увеличение нормы высева семян способствовало получению высокой урожайности за счет большего количества растений на 1 м². Масличность в зависимости от норм высева в пределах года изменялась незначительно. По результатам двух лет для рапса и рыжика при меньшей норме высева содержание белка было выше; для сои лучшие результаты по содержанию белка были получены при норме высева 0,65 млн. всхожих семян на гектар.

Снижение масличности компенсируется повышением урожая семян, а следовательно, и выходом масла с одного гектара. В условиях Воронежской области оптимальной нормой высева для получения максимального выхода масла для рыжика является 8 млн. всхожих семян на гектар, для рапса – 2 млн., сои – 0,8 млн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инновационные технологии возделывания масличных культур / под ред. В. М. Лукомца. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2017. – 256 с.
2. Кобозева, С. И. Влияние норм высева и способов посева на продуктивность и разнокачественность семян сои северного экотипа: автореф. дис. канд. с-х наук: 06.01.09. – Брянск, 2009. – 19 с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В КАРЛИКОВОМ САДУ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА

Шешко П. С.¹, Кондаков А. С.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – СПК «Прогресс-Вертелишки»

аг. Вертелишки, Гродненский р-н, Республика Беларусь

Важным аспектом выращивания карликовых яблоневого сада, призванных улучшить пищевой, водный и тепловой его режим, является мульчирование приствольных полос органическими мульчирующими материалами, обладающими высокой влагоудерживающей способностью и низкой теплопроводностью, тем самым позволяющими повысить засухоустойчивость и зимостойкость деревьев [1].

По мнению ряда исследователей, мульчирование приствольных полос плодовых деревьев кострой льна, древесными опилками, щепой обеспечивает повышение урожайности плодовых и ягодных культур на 6-15 %, улучшает товарность плодов, способно обогащать почву элементами питания, оказывает положительное влияние на образование гумуса, повышает буферность почвы. При правильном обогащении почвы органическим веществом значительно увеличивается ее влагоемкость, улучшается ее водный режим [2, 3].

На основании всего вышеизложенного целью исследований являлось изучение влияния доз удобрений, мульчирования приствольных полос кострой льна и применения микробных препаратов на урожайность и качество плодов яблони.

Исследования проводились в яблоневом саду СПК «Прогресс-Вертелишки» 2011 года посадки, в качестве объекта исследований использовали деревья яблони сорта позднелетнего срока созревания Голден Делишес, привитые на карликовом подвое М-9.

Схема опыта: Фон – $N_{90}P_{60}K_{90}$; Фон + Костра льна; Фон + Костра льна + Биопродуктин 3+3 л/га; Фон + Костра льна + Фрутин 3+3 л/га; Фон + Костра льна + Мультифаг 3+3 л/га; Фон + Биопродуктин 3+3 л/га; Фон + Мультифаг 3+3 л/га; Фон + Фрутин 3+3 л/га

Во всех вариантах опыта, где применяли костру льна и микробиологические препараты, отмечалось увеличение урожайности яблони на 10,6-82,5 ц/га, а средней массы плода – на 3,5-5,8 г.

Значительное количество осадков с апреля по июль, приходившихся на фазы цветения, формирования завязи и роста плодов

(112,2-224,2% от нормы), снивелировало значение костры льна как мульчирующего материала, обеспечивающего сохранность влаги для растений, и обеспечило лишь минимальную в опыте прибавку урожая – 10,6 ц/га.

Максимальная урожайность плодов отмечалась в вариантах, где применяли Биопродуктин в дозе 3+3 л/га как чистом виде, так и с кострой льна, и составила 275,0 и 268,1 ц/га, что достигалось в том числе и увеличением среднего размера плодов, достигших наибольшего в опыте значения – 130,3 г и 131,3 г соответственно (+4,8 г и 5,8 г).

ЛИТЕРАТУРА

1. Столбов, А. Н. Регенеративная способность яблони в условиях Кировской области / А. Н. Столбов, Л. Г. Трутников // Выращивание плодов и овощей на Урале. – М., 1988. – С. 86-90.
2. Влияние мульчирующего материала на урожай и среднюю массу ягоды крыжовника / Е. В. Поух [и др.] // Плодоводство: сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства». – Минск: Беларуская навука, 2020. – Т. 32. – С. 127-133.
3. Костюченко, Т. М. Экономическая эффективность применения различных способов содержания приствольных полос в насаждениях яблони / Т. М. Костюченко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов: в 4 т. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, учреждение образования «Гродненский государственный университет». – Гродно, 2006. – Т. 1: Сельскохозяйственные науки (Агрономия). – С. 121-124.

УДК 581.144.4:631.544.7

ВЛИЯНИЕ ДОЗ УДОБРЕНИЙ, МУЛЬЧИРОВАНИЯ ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОС И ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ

Шешко П. С., Свирида А. Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Получение постоянных высоких урожаев карликовых плодовых деревьев можно достичь только при создании условий, обеспечивающих жизнедеятельность корней в течение вегетационного периода. Зимостойкость и урожайность таких садов напрямую зависит от развития массы поглощающих корней, которые залегают преимущественно в неглубоких горизонтах почвы. Понимание динамики роста корней, их развития позволяет активно управлять процессами роста и плодоношения плодового дерева, влиять на величину и качество урожая [1]. Мульчирование приствольных полос позволяет создать близкий к

оптимальному микроклимат в корнеобитаемой зоне, снизить негативное влияние колебания температур, приводящих к частичной суберации корней, повреждению их чрезмерно низкими и избыточно высокими температурами [2].

Целью исследований являлось изучение влияния доз удобрений, мульчирования приствольных полос кострой льна и применения микробных препаратов на накопление пигментов и биометрические показатели роста деревьев яблони в саду интенсивного типа.

Исследования проводились в 2022 г. в яблонево саду интенсивного типа 2021 года посадки, расположенном на опытном УО «ГГАУ». В качестве объекта исследований использовали деревья яблони сорта позднелетнего срока созревания Белорусское сладкое, привитого на карликовом подвое М-9.

Схема опыта: 1. Контроль – без удобрений; 2. $N_{90}P_{60}K_{110}$ – фон 1; 3. $N_{90}P_{60}K_{110}$ + Костра льна 10 т/га; 4. $N_{90}P_{60}K_{110}$ + Костра льна 10 т/га + Биопродуктин (3 л/га); 5. $N_{90}P_{60}K_{110}$ + Костра льна 10 т/га + Биопродуктин (3+3 л/га); 6. $N_{110}P_{80}K_{130}$ – фон 2; 7. $N_{110}P_{80}K_{130}$ + Костра льна 10 т/га; 8. $N_{110}P_{80}K_{130}$ + Костра льна 10 т/га + Биопродуктин (3 л/га); 9. $N_{110}P_{80}K_{130}$ + Костра льна 10 т/га + Биопродуктин (3+3 л/га); 10. $N_{130}P_{100}K_{150}$ – фон 3; 11. $N_{130}P_{100}K_{150}$ + Костра льна 10 т/га; 12. $N_{130}P_{100}K_{150}$ + Костра льна 10 т/га + Биопродуктин (3 л/га); 13. $N_{130}P_{100}K_{150}$ + Костра льна 10 т/га + Биопродуктин (3+3 л/га).

Установлено, что различные уровни фонового удобрения не оказали существенного влияния на утолщение штамба яблони, которое в среднем находилось в пределах 0,4 см, и на площадь поперечного сечения штамба, составившую 0,7-0,8 см².

Применение костры льна и препарата Биопродуктин обеспечило достоверное увеличение площади поперечного сечения штамба до 0,2 см² по сравнению с фоном, причем наибольшее значение данного показателя отмечалось на фоне 2 основного удобрения в вариантах с внесением только костры льна в качестве мульчирующего материала в дозе 10 т/га и костры льна и с микробным препаратом в дозе 3 л/га, и составило 1,0 см².

Полученные экспериментальные данные позволили установить, что различные уровни фонового удобрения оказали достоверное влияние на содержание пигментов в листьях яблони, которое увеличивалось от 3,92 % СВ на фоне 1 $N_{90}P_{60}K_{110}$ и достигало максимума – 4,34 % СВ на фоне 3 $N_{130}P_{100}K_{150}$.

Мульчирование приствольных полос кострой льна обеспечило рост содержания пигментов в листьях на всех фонах до 4,48-4,73 % СВ и достигло максимального своего значения в опыте в варианте 11.

Внесение микробного препарата Биопродуктин совместно с кострой льна обеспечивало увеличение накопления пигментов по сравнению с фоновым удобрением на 0,24 % (Фон 1 + Костра льна 10 т/га + Биопродуктин 3+3 л/га), 0,54 % СВ (Фон 3 + Костра льна 10 т/га + Биопродуктин 3 л/га), однако уступало по сравнению с вариантами, где применяли только костру льна на фоне основного удобрения.

Отношение хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* находилось в прямой зависимости от применяемых агротехнических приемов. Если под влиянием только фонового удобрения данный показатель составлял 1,38-1,48 ед., то мульчирование приствольных полос обеспечило увеличение данного показателя до максимальных в опыте значений – 1,88-1,93 ед.

ЛИТЕРАТУРА

1. Девятков, А. С. Рост и плодоношение яблони в высокоплотном саду на клоновых подвоях в начальных возрастных периодах / А. С. Девятков // Плодоводство: Научные труды / Белорусский научно-исследовательский институт плодоводства. – Минск, 1997. – Т. 11, Ч. 1. – С. 171-182.
2. Козловская, З. А. Изучение сортов яблони украинской и польской селекции на пригодность к возделыванию в условиях Беларуси / З. А. Козловская, С. А. Ярмолич, Г. М. Марудо // Плодоводство: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства». – п. Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – С. 9-15.

УДК 635.25:631.811.98(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ХЭФК, ВР ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ ЛУКА РЕПЧАТОГО

Шинкоренко Е. Г., Свиридов А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Отрасль овощеводства в Республике Беларусь динамично развивается. Лук репчатый является важной овощной культурой, традиционно выращиваемой в наших агроклиматических условиях. В последние годы под овощи отводится в среднем 65 400 га, при этом доля лука репчатого в структуре посевов в сельскохозяйственных организациях достигала 18,4 %, в фермерских хозяйствах – 10,3 %. Средняя урожайность лука в республике варьирует от 207 до 257 ц/га. Эта культура богата эфирными маслами, витаминами В1, В2, В6, РР, Е и С. Луковицы содержат 8-14 % сахара и 1,5-2 % белков, а также фитонциды и минеральные соли, наличие которых нормализует водно-солевой баланс, повышает иммунитет человека.

Уровень товарности овощей, и лука репчатого в том числе, в сельскохозяйственных предприятиях различной формы собственности достигает 60-70 %. Высокие показатели при производстве данного вида продукции обеспечиваются при переходе на современные интенсивные технологии возделывания. В настоящее время выращивание лука из семян в однолетней культуре внедрено во всех областях Беларуси. Однако луковицы созревают на 1-1,5 месяца позднее, чем при посадке севка. При этом осенью отмечается повышенная влажность, что затрудняет вызревание и подсушивание лука в полевых условиях, и как следствие, ведет к прогрессированию развития болезней при хранении.

Использование регуляторов роста, направленного действия на ингибирование процессов вегетативного роста, способствует более активному созреванию луковиц в осенний период, замедлению их развития в период хранения продукции, повышению лежкости. Важная роль в процессах регулирования роста растений и созревания продукции отводится фитогормональному действию этилена. Этилен и его продуценты (вещества, при разложении которых в растении образуется этилен) активно используются в сельском хозяйстве. 2-хлорэтилфосфоновая кислота и ее производные (гидрел, этрел, этефон и др.) применяют для ускорения предуборочного дозревания продукции и облегчения уборки урожая, особенно машинной. В связи с этим исследования по изучению эффективности регуляторов роста из группы этилен-продуцентов на луке репчатом приобретают в настоящее время особую актуальность.

Исследования по изучению эффективности препарата ХЭФК, ВР (д. в. этефон, 480 г/л) проводили в 2017-2018 гг. в условиях ФХ «Горизонт» Мостовского района Гродненской области. Испытания регулятора роста растений проводились на луке сорта Колобок, средней группы спелости универсального назначения. Агротехника выращивания лука репчатого в однолетней культуре была общепринятой. Площадь учетной делянки составила 2500 м². Повторность опыта 4-кратная, расположение делянок рендомизированное.

Препарат применяли в период вегетации методом опрыскивания, однократно, с нормами расхода 3 и 4,5 л/га. Обработку растений осуществляли за 21 день до начала уборки.

Уборку урожая луковиц проводили в один прием со всей площади делянок. Отбор проб по варианту проводили на 4 учетных площадках (по 1 м²), равномерно расположенных по делянке. Отобранные пробы луковиц (с каждого варианта – 4 пробы по 100 штук) закладывали на длительное хранение для определения их сохранности и лежкости в зимний период. Луковицы хранили в малогабаритной таре (сетки) в стационарном хранилище ФХ «Горизонт» с общеобменной вентиляцией.

Учеты проводились во время уборки урожая, через 60 суток после закладки луковиц на хранение, а также по истечении 120 суток и 6 месяцев хранения.

Результаты испытаний свидетельствуют о том, что регулятор роста ХЭФК, ВР является перспективным для применения на луке репчатом. При проведении испытаний в условиях сезона 2017-2018 гг. было отмечено повышение сохранности урожая, снижение прорастания луковиц и повышение устойчивости к болезням при хранении.

Выявлено, что препарат ХЭФК, ВР при применении его с нормами расхода 3 и 4,5 л/га за 21 день до уборки урожая положительно повлиял на качество овощной продукции и обеспечивал ингибирующее действие на прорастание луковиц: эффективность через 4 месяца после закладки на хранение составила 78,6-100 %, через 5 месяцев – 82,5-95,7 %.

Причиной потерь при хранении лука репчатого часто выступают инфекционные болезни грибной и бактериальной природы, развитие которых негативно сказывается на качестве продукции. Установлено, что биологическая эффективность изученного приема против комплекса болезней луковиц при хранении через 4 месяца после закладки достигала 83,3-100 %, через 5 месяцев – 68,8-75 %.

УДК 633.521:631.527

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ

Ширко П. А., Кукшинов П. Г., Рыжков С. Н.

РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси»

аг. Дашковка, Могилевский р-н, Республика Беларусь

Соя по своему богатому и разнообразному химическому составу зерна и многостороннему использованию в кормовых, пищевых и технических целях является уникальной и ценнейшей с точки зрения вышеуказанных достоинств сельскохозяйственной культурой [1].

В связи с введением экономических санкций в отношении нашей республики со стороны иностранных государств в части импорта соевого белка создаются реальные предпосылки более ускоренного импортозамещения за счет расширения площадей в аграрном секторе производителей сельскохозяйственной продукции.

И здесь важно найти эффективные подходы в технологии ее возделывания.

Управление ростом и развитием растений при помощи регуляторов роста и микроудобрений в настоящее время приобретает актуальное значение [2].

С этой целью нами заложены полевые опыты по изучению влияния регуляторов роста и микроудобрений на продуктивность и качество зерна сои в условиях восточной части Беларуси.

Закладка полевого опыта, фенологические наблюдения, химический анализ почвы и растений осуществлялись по общепринятым методам. Площадь учетной делянки – 25 м², повторность четырехкратная.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабооподзоленная, рыхлосупесчаная, подстилаемая с глубины 1,0 м моренным суглинком, характеризовалась нейтральной реакцией почвенной среды, средним содержанием подвижных форм фосфора и обменного калия, низким содержанием гумуса и цинка, средней обеспеченностью бором [3].

В качестве основного удобрения (N₃₀P₆₀K₉₀) под вспашку осенью вносили суперфосфат (9 % N, 30 % P₂O₅) и хлористый калий (60 % K₂O), весной под предпосевную культивацию – мочевину (46 % N).

Регулятор роста растений Экосил и микроудобрение Микростим Молибден, Бор применялись при некорневых подкормках в фазу полных всходов и в фазу бутонизации.

Объектом исследований являлся сорт сои белорусской селекции Припять. Сорт раннеспелый. Растение детерминантное, в основном одностебельное, высотой 60-70 см, ветвление ограниченное. Внесен в Госреестр в 2006 году. Устойчив к полеганию и осыпанию зерна. Семена желтые с желтым рубчиком, масса 1000 семян – 150-170 г. Отличается повышенным содержанием белка в зерне – 43-44 %, масла – 19-20 %. Наиболее пригоден для пищевой промышленности [4].

Посев проведен комбинированным агрегатом AMAZONE АД 3000 рядовым способом. Глубина заделки семян – 4 см. Норма высева – 1,0 млн. всхожих семян на один гектар.

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» поделяночно.

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.

Поиск путей повышения урожайности зерна сои с использованием регуляторов роста и микроудобрений имеет большое народнохозяйственное значение, является актуальным, представляет научный интерес и требует дальнейшего глубокого изучения.

Результаты проведенных исследований показывают, что совместное применение регулятора роста Экосил с микроудобрением Микро-стим Молибден, Бор на фоне $N_{30}P_{60}K_{90}$ в разные периоды вегетации оказывало положительное влияние на урожайность зерна сои и его качество по сравнению с контрольным вариантом.

Наиболее продуктивным оно было при применении их в фазу полных всходов с повторной обработкой в фазу бутонизации.

Так, в среднем за два года совместное применение Экосила в дозе 0,1 л/га с микроудобрением Микро-стим Молибден, Бор в дозе 2 л/га в фазу полных всходов с повторной обработкой посевов сои в фазу бутонизации позволило сформировать урожайность зерна 21,3 ц/га. Раздельное внесение изучаемых регуляторов роста и микроудобрения в фазу полных всходов и фазу бутонизации, уменьшение дозы микроудобрения до одного литра приводило к снижению урожайности. При этом снижалось содержание белка и жира в зерне.

Важнейшим компонентом сои, ради которого она преимущественно возделывается, является белок, вторым по значимости – масло.

По результатам исследований установлено, что содержание белка в зерне сои варьировало в пределах 28,1-32,2 %. Самым высоким оно было в варианте опыта с внесением регулятора роста Экосил в дозе 0,1 л/га с Микро-стим Молибден, Бор в дозе 2 л/га в фазу полных всходов с дополнительной обработкой в фазу бутонизации.

Анализ количества жира в исследуемых образцах показал, что его содержание, кроме контрольного и фонового варианта, находится значительно выше средних значений, приведенных в литературе (21,5 %). В остальных вариантах содержание жира приближалось к максимальным значениям для данной культуры, что может свидетельствовать о положительном влиянии изучаемых факторов.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что применение регулятора роста Экосил в дозе 0,01 л/га с микроудобрением Микро-стим Молибден, Бор 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 $N_{30}P_{60}K_{90}$, позволило повысить урожайность зерна на 7,2 ц/га по сравнению с контролем.

При этом улучшился качественный состав зерна за счет увеличения содержания белка на 4,1 %, жира на 4,4 %.

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. Шовкова, О. В. Содержание протеина и масла в зерне сои в зависимости от сроков посева и использования микроудобрений / О. В. Шовкова // Вестник Белорус. гос. с.-х. академии. – 2020 – № 2 – С. 62-65.

УДК 633.16 «321»;632.954

РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ГЕРБИЦИДОМ ТРОПИНГ 700, ВДГ

Щуко В. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Одной из важнейших зерновых культур в нашей стране является ячмень яровой. Одним из условий полной реализации генетического потенциала ячменя является отсутствие конкуренции за свет и питательные вещества с сорными растениями, поскольку ячмень яровой достаточно чувствителен к чистоте полей и наличию сорных растений. Недобор урожая зерна ячменя ярового на засоренных полях может достигать 40 % и более. Так, обойтись без применения гербицидов практически невозможно [1].

В связи с этим для расширения ассортимента гербицидов в посевах ячменя ярового проводились исследования по изучению биологической эффективности гербицида Тропинг 700, ВДГ.

Исследования проводились согласно «Методическим указаниям...» [2] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2021 г. Почва опытного участка дерново-подзолистая суглинистая, развивающаяся на легком песчанисто-пылеватом суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины 40-60 см. Предшественник – картофель. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию из расчета N₇₀P₉₀K₉₀.

Сев проведен в первой декаде мая. Норма высева – 4,0 млн всхожих зерен/га. Сорт ячменя ярового Добрый. Площадь опытной делянки –

18,0 м² (10,0 × 1,8), повторность опыта четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное, двухрядное. Гербициды вносили методом сплошного опрыскивания согласно схеме опыта. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Гербициды вносили в фазу кущения ячменя ярового. Через месяц после внесения гербицидов проведен количественно-весовой учет засоренности. На каждой делянке накладывали по 2 учетные рамки размером 0,25 м² (0,5 × 0,5).

Схема опыта:

1. Контроль без прополки;
2. Бомба, ВДГ – 0,025 г/га + ПАВ Адыо, Ж – 0,2 л/га (эталон);
3. Тропинг 700, ВДГ – 0,03 г/га + ПАВ Ассистент+, ВР – 0,1 л/га.

Численность всех сорных растений до внесения гербицидов составляла 181,0-207,0 шт./м². Доминировали пикульник обыкновенный, марь белая, галинсога мелкоцветковая, сушеница топяная, горец вьюнковый, фиалка полевая, звездчатка средняя, осот полевой и др.

Пикульник обыкновенный, марь белая, галинсога мелкоцветковая, сушеница топяная и звездчатка средняя погибали полностью (100 %). Численность горца вьюнкового снижалась на 93,8 %, масса – на 97,0 %, фиалки полевой – на 85,0 и 92,3 % соответственно.

Численность всех однолетних двудольных сорных растений уменьшалась на 97,9 %, их вегетативная масса – на 98,9 %.

Осот полевой (многолетнее двудольное сорное растение) при применении гербицида Тропинг 700, ВДГ + ПАВ Ассистент+, ВР погибал на 76,2 % при уменьшении вегетативной массы на 93,8 %.

Сохраненный урожай ячменя ярового составлял 5,2 ц/га.

На основании проведенных исследований гербицид Тропинг 700, ВДГ + ПАВ Ассистент+, ВР был включен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории республики Беларусь» для защиты посевов ячменя ярового от однолетних двудольных сорных растений и осота полевого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пропалываем яровые / С. Сорока [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 5. – С. 61-66.
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.

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАМИНИЦИДОВ В ПОСАДКАХ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ

Якимович Е. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Декоративные растения – обширная группа травянистых и древесно-кустарниковых растений, применяемых для внутреннего и внешнего озеленения. На озелененных территориях, прилегающих к Минской кольцевой автомобильной дороге (далее – МКАД), УП «Минскзеленстрой» и УП «Зеленстрой административных районов г. Минска» в период с 2017 по 2021 гг. выполнили работы по посадке деревьев и кустарников: высажено 3,1 тыс. деревьев и 783 тыс. кустарников, из них осенью 2021 г. – 2,2 тыс. деревьев и 327,3 тыс. кустарников.

Сорные растения могут вызвать прямое или косвенное снижение роста или качества декоративных культур. Они напрямую конкурируют с ландшафтными растениями: поглощают воду, питательные вещества и свет. Кроме того, сорняки замедляют движение воздуха, что может вызвать более высокую заболеваемость растений болезнями или повреждениями от мороза. Наличие сорняков с эстетической точки зрения также неприемлемо.

На декоративных кустарниках возможно применение гербицидов. Однако это подразумевает знание селективности гербицидов, т. к. декоративные растения могут повреждаться гербицидами в зависимости от активного действующего вещества и его степени селективности [1].

В 2022 г., согласно научно-исследовательскому договору с УП «Минскзеленстрой», РУП «Институт защиты растений» проводил исследования, направленные на поиск безопасного применения различных граминицидов на таких декоративных кустарниках, как спирея иволистная (*Spiraea salicifolia* L.), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schldtl.), барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii* DC.), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC.) и лапчатка кустарниковая (дазифора кустарниковая) (*Dasiphora fruticosa* (L.) O. Schwarz).

Экспериментальная работа проведена посредством постановки полевых опытов, где учеты и наблюдения осуществлены по общепринятым методикам. Опыты проводились в 2022 г. вдоль транспортной развязки ул. Притыцкого – МКАД (г. Минск). Кустарники были высажены вдоль

кольцевой дороги осенью 2021 г. Площадь опытной деланки – 2,5 м², повторность четырехкратная, расположение деланок рендомизированное.

Обработки граминицидами Фюзилад форте, КЭ (флузиафоп-П-бутил, 150 г/л) – 2,0 л/га и Агросан, КЭ (хизалофоп-П-этил, 51,6 г/л) – 2,0 л/га проводились при высоте злаковых трав 10-15 см. Норма расхода рабочей жидкости – 300 л/га. Обработка проводилась поверх сорных растений и кустарников, поэтому гербицид попадал не только на сорные растения, но и на вегетирующие декоративные кустарники (19.07.2022 г.). Дата проведения количественно-вещового учета засоренности – 30.08.2022 г. Также выполнялся визуальный учет фитотоксического действия гербицидов на декоративные кустарники.

Была установлена высокая эффективность граминицидов Фюзилад Форте, КЭ и Агросан, КЭ в нормах 2,0 л/га в подавлении пырея ползучего и многолетних злаковых трав (райграс многолетний, мятлик однолетний, ежа сборная, тимофеевка луговая и др.) – злаковые сорные растения погибли полностью. Негативного фитотоксического действия гербицидов на кустарники не отмечалось.

Таким образом, данные поисковые исследования могут заложить основы формирования системы защиты декоративных кустарников от сорной растительности путем применения гербицидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Harpster, T. Controlling weeds in nursery and landscape plantings [Электронный ресурс] / T. Harpster, J. Sellmer, L. J. Kuhns // The Pennsylvania State University. – 2017. – Режим доступа: https://extension.psu.edu/downloadable/download/sample/sample_id/1902/. – Дата доступа: 06.04.2022.

УДК 634.11+634.13]:631.527.4:631.524.86

НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР

**Якимович О. А., Ярмолич С. А., Кондратенко Ю. Г., Гашенко Т. А.
Марудо Г. М.**

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь

Болезни остаются одним из основных факторов, ограничивающих урожайность яблони и груши, снижающих его качество, долговечность насаждений и реализацию потенциала сортов в целом. Несмотря на достижения селекции и разработку новых систем и средств защиты растений, потери от поражения болезнями остаются весьма значительными. Это обусловлено как естественными эволюционными процессами в

популяциях фитопатогенов, так и искусственным отбором на фоне применения пестицидов, что приводит к появлению новых вирулентных рас и резистентности у возбудителей болезней [1].

Объектом исследований являлись 17 перспективных гибридов яблони 2014, 2016 гг. посадки, размноженных на семенном подвое (Антоновка обыкновенная) по схеме посадки 4×2 м; 12 перспективных гибридов груши 2013-2017 гг. посадки на семенном подвое (Сеянец Виневки) по схеме посадки 4×3 м. Исследования проводили в 2021, 2022 гг. в садах первичного сортоизучения семечковых плодовых культур РУП «Институт плодоводства» согласно «Генетическим основам и методике селекции плодовых культур и винограда» (Минск, 2019) [2]. Устойчивость к болезням определяли на фоне 4-кратной обработки фунгицидами. Степень поражения болезнями гибридов семечковых культур оценивали по 9-балльной шкале, где 0 баллов – очень высокая устойчивость (растение здоровое; поражение отсутствует), 9 баллов – устойчивость отсутствует (поражено свыше 75 % растения или органа, очень сильно поражаемый).

Целью исследований являлось выделение из нового гибридного фонда перспективных гибридов яблони и груши – комплексных источников устойчивости к наиболее распространенным и вредоносным болезням (парша, филлостиктоз яблони; парша, ржавчина, септориоз и бактериальный рак груши).

За годы исследований гибриды яблони показали различную степень устойчивости: от очень высокой до средней (таблица 1).

Таблица 1 – Степень поражения болезнями перспективных гибридов яблони за вегетационные периоды 2021 и 2022 гг.

Название гибрида	Происхождение	Максимальное поражение, балл	
		парша	филлостиктоз
1	2	3	4
2004-1/16-II	Река (Reka) св. оп.	0	0
2004-1/18-II	Река св. оп.	0	0
2004-1/22-I	78-15/245 × Присцилла (Priscilla)	0	1,0
2004-1/33-I	Имрус св. оп.	1,0	5,0
2004-1/41-II	Река св. оп.	0	0
2004-2/33-II	Река св. оп.	0	0
2004-2/25-I	87-6/2 св. оп.	0	1,0
2004-6/25-I	Фридом (Freedom) × 97-27/3	0	0
2004-6/60-I	Надзейны × Старт	0	1,0
2005-8/11-II	2000-6/63 св. оп.	1,0	1,0
2005-15/2-I	96-41/5 × Голаб Коханз (Golab Kohanz)	3,0	3,0
2005-16/1-I	Зорка × Старт	1,0	1,0
2006-23/26-II	Надзейны св. оп.	0	1,0

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
2006-24/33-I	[Прима (Prima) × 85-12/88] × Дьямент	1,0	1,0
2006-26/1-I	99-4/32 × Елена	1,0	3,0
2006-29/26-II	Макфри (Macfree) св. оп.	3,0	3,0
2006-29/42-II	2000-7/65 св. оп.	1,0	1,0

Анализ данных показал очень высокую устойчивость к парше и филлостиктозу 4-х гибридов яблони: 2004-1/16-II, 2004-1/18-II, 2004-1/41-II, 2004-2/33-II, материнской формой которых был немецкий резистентный сорт Река (Reka), унаследовавший ген Vg от *Malus pumila* Mill., а также гибрид 2004-6/25-I, производный по материнской линии от американского сорта Фридом, который ведет происхождение от *M. xfloribunda* 821 – донора устойчивости к парше (ген Vf).

Высокой устойчивостью также характеризовались 8 перспективных гибридов яблони (2004-1/22-I, 2004-2/25-I, 2004-6/60-I, 2005-8/11-II, 2005-16/1-I, 2006-23/26-II, 2006-24/33-I, 2006-29/42-II) различного генетического происхождения.

Изучение перспективных гибридов груши показало как отсутствие признаков заболеваний, так и низкую устойчивость образцов (до 5 баллов – среднепоражаемые) (таблица 2).

Отборы 07-8/11, 07-8/31, 07-8/50 из семьи 84-4/62 × Салгирская зимняя проявили высокую устойчивость к трем заболеваниям (парше, септориозу и бактериальному раку), которая была унаследована по материнской линии от отбора Сеянец Яковлева 104 (ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина) – донора устойчивости к болезням.

Таблица 2 – Степень поражения болезнями перспективных гибридов груши за вегетационные периоды 2021 и 2022 гг.

Название гибрида	Родительские формы	Максимальная степень поражения болезнями, балл				
		парша пло- дов	парша ли- стьев	ржавчина	септориоз	бактери- альный рак
1	2	3	4	5	6	7
02-19/75	Лагодная св. оп.	3,0	3,0	1,0	3,0	0
02-20/6	86-7/36 × Лагодная	0	0	1,0	5,0	5,0
04-23/6	86-15/94 × Чижовская	0	0	0	5,0	5,0
06-12/17	84-3/81 × Сеянец Крамера	1,0	0	1,0	3,0	3,0
07-5/22	90-38/75 × Добрая Луиза (Louise Bonne d'Avranches)	1,0	0	1,0	3,0	1,0
07-5/47	Черемшина × Талгарская красавица	1,0	0	1,0	3,0	3,0
07-8/11	84-4/62 (3/4 × Сеянец Яковлева104) × Салгирская зимняя	0	0	1,0	1,0	1,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
07-8/31	-/-	1,0	0	1,0	0	1,0
07-8/41	-/-	1,0	0	3,0	0	3,0
07-8/50	-/-	0	0	1,0	0	1,0
07-9/13	Веснянка св. оп.	1,0	0	1,0	1,0	2,0
07-11/16	84-6/14 × Изюминка Крыма	0	0	2,0	0	2,0

Таким образом, по результатам проведенных исследований выделены 5 перспективных гибридов яблони – новых источников очень высокой устойчивости к парше и филлостиктозу (2004-1/16-II, 2004-1/18-II, 2004-1/41-II, 2004-2/33-II, 2004-6/25-I) и 8 высокой устойчивости (2004-1/22-I, 2004-2/25-I, 2004-6/60-I, 2005-8/11-II, 2005-16/1-I, 2006-23/26-II, 2006-24/33-I, 2006-29/42-II).

Отмечены 3 новых комплексных источника высокой устойчивости к парше, септориозу и бактериальному раку груши: 07-8/11, 07-8/31, 07-5/50. Выделенные комплексные источники устойчивости будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А. А. Жученко. – М.: РУДН, 2001. – Т. 2. – 708 с.
2. 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 плодоводства. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 249 с.

УДК 634.10:631.527

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГЕНОФОНДА ЯБЛОНИ

Ярмолич С. А., Марудо Г. М.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь

Генофонд сельскохозяйственных культур – это национальное достояние страны. Род *Malus* является одним из наиболее значимых в хозяйственном отношении, по площади насаждений в Беларуси он занимает первое место среди других плодовых культур. Коллекция яблони РУП «Институт плодоводства» насчитывает 1478 сортообразцов 25 видов и их производных: *Malus domestica* Borkh. – 799 сортов, *M. × atrosanguinea* Borkh. – 16 сортообразцов, *M. × baccata* (L.) Borkh. – 7, *M. × coronaria* (L.) Mill. – 5, *M. × floribunda* Siebold. – 178, *M. × purpurea* (Barbier.) Rehd – 10, *M. × prunifolia* (Wild) Borkh. – 8, *M. × sargentii* (Rehd.) Langenf. – 2, *M. sieboldii* (Regel) Rehd. – 18, *M. × sieversii* f. *niedzwetzkyana* (Dieck.) – 1, *M. × sylvestris* (L.) Mill – 3, *M. × zumi*

Rehd. – 7, *M. × sahalinensis* (Kom.) Juz. – 1, *M. × scheidekerii* Spaeth. – 1, *M. arnoldiana* Borkh. – 1, *M. kansuensis* (Bat.) C. K. Schneid. – 2, *M. ioensis* (Wood.) Britt. – 1, *M. spectabilis* Langenf. – 1, *M. mandshurica* (Max.) Kom. – 2, *M. sikkimensis* Wenz. – 1, *M. micromalus* – 1, *M. orientalis* (Liglit.) Juz. – 1, *M. siversii* (Ledeb.) – 1, *M. turkmenorum* Juz.Et. – 1, *Malus hybrid* – 408. По географическому происхождению наиболее многочисленной группой в коллекции представлены сортообразцы белорусской селекции – 773, российской – 306, украинской – 77, американской – 51 и немецкой – 34.

В настоящее время одной из задач изучения экологического и адаптивного потенциала генофонда яблони является поиск и выделение источников и доноров устойчивости к заболеваниям, высокой зимостойкости, высокого качества плодов, декоративности.

Гибридный фонд яблони белорусской селекции составляет 689 отборных гибридов. Анализ поражаемости гибридов яблони нового поколения листовыми пятнистостями (парша и филlostиктоз) в полевых условиях на естественном инфекционном фоне позволил выделить, согласно методике [1], источники устойчивости – 02-63/2 (Дарунак х Redkroft), 02-63/43 (Имант х Empire), 02-64/70 (Поспех х Topaz), 03-65/31 (Freedom х 88-28/20), 08-2/54 (Otava 2003-10/42,43), 08-6/7 (Имант х Redkroft), 08-12/53 (86-54/137 х Rubin). За 2010-2020 гг. исследований сформирована коллекция источников устойчивости к болезням коры и древесины, включающая генотипы яблони различного генетического и географического происхождения: дикие виды и их гибриды – 15/119 (*Malus sieboldii*), 2003-63/70 (*M.sieboldii* × Алкмене), Сибирка плакучая (*M. baccata*), форма Налибоки-3 (*M. silvestris*); староместные сорта – Антоновка краснобочка, Антоновка репчатая, Антоновка майская, Боровинка, Коричное ананасное, Чулановка; сорта зарубежной селекции – Баур (Baur), Синап орловский, Иедзену, Лорд Суффилд (Lord Suffield), Старк Спур Голден Делишес (Stark spur Golden Delicious), Хани Крисп (Honeycrisp), Элтон Бьюти (Elton Beauty), № 582 Литва; перспективные гибриды отечественной селекции – 2000-46/22 (Ванда × Реглиндис), 2000-45/2, 99-39/72, 99-39/76 (Белорусское малиновое × 86-54/131,133,135), 2000-40/72, 99-31/12 (Слава победителям × Н 1255), 99-35/49 (Белорусское малиновое св. оп.), 2000-41/76 [18/6 (Милена × 85-15/115) св. оп.]. В результате изучения сортообразцов с декоративными свойствами выделены образцы полевой признаковой коллекции источников декоративности: яблоня Sheidekera, Jay Darling, Нупман, Alamata, Red Silver, Нора, Eleya, Карунак, 2002-60/127, Сибирка плакучая [2].

Таким образом, проведенные исследования позволили выделить 7 источников устойчивости к листовым пятнистостям, 26 – устойчивости

к болезням коры и древесины, 10 источников декоративности, которые будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генетические основы и методика селекции плодовых культур и винограда / З. А. Козловская [и др.]; под общ. ред. З. А. Козловской; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плодоводства. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 249 с.
2. Васеха, В. В. Методика оценки декоративных признаков яблони / В. В. Васеха, З. А. Козловская, И. Г. Янковская / Современное садоводство: теоретический и научно-практический электронный журнал [Электронный ресурс]. – 2017. – № 7. – Режим доступа: <http://journal.vnispk.ru/pdf/2017/3/23.pdf>. – Дата доступа: 23.11.2017.

УДК 632.95:631.348:632.934.1

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ДРОНАМИ-ОПРЫСКИВАТЕЛЯМИ

Корпанов Р. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Оптическое зрение БПЛА – это процесс сбора оперативной полевой информации посредством датчиков, оптических или сенсорных систем с целью составления маршрутов полета, составления картограмм, оценки фитосанитарной ситуации в поле, в т. ч. определение количественного и качественного типа и характера засоренности.

Преимущество и востребованность БПЛА сельскохозяйственного назначения очевидна при длительной непогоде в уязвимый период целевых объектов и оптимальные фазы полевых культур для применения средств защиты растений (СЗР), когда 3-4-часовые перерывы при затяжных дождях не позволяют вывести высокопроизводительные самоходные опрыскиватели в поле, а применение вездеходов-опрыскивателей на шинах оболочках неоправдано из-за риска потерь (невостребованности подготовленного рабочего раствора) дорогостоящих СЗР.

Оптическое (машинное) зрение является базой для дифференцированного внесения средств защиты растений (СЗР) или удобрений, а также частью системы глобального позиционирования, основа которого точное ведение воздушного судна или МТА по рабочему участку по галсам (загонам) и одновременной корректировки норм вносимых СЗР или удобрений в зависимости от плотности (шт./м²), типа и характера засоренности, уровня плодородия (содержания элементов питания) или выборочного внесения агрохимикатов на отдельных участках поля.

Цель работы – оценить технологию дифференцированного внесения СЗР агродронами.

Дифференцированное опрыскивание, внедренное на самоходных штанговых опрыскивателях при помощи оптического зрения, значительно сокращает объемы применения пестицидов. Реализация дифференцированного внесения СЗР дронами-опрыскивателями сегодня также возможна при последовательном применении дронов разного назначения, сначала дрона-миссии для картографирования оперативной полевой ситуации, например DJI серий Mavic Enterprise – Mavic 3 Multispectral и Phantom 4 Multispectral; XAG X Mission; ЗАО «АТК» A10-X1 или A10-V, а затем дрона-опрыскивателя, например DJI серии T 10, 16, 20, 20P, 25, 30, 40, 50; XAG серий XP 2020; P 20, 30, 40, 80 (Pro), 100 (Pro) и V 40; 50; ЗАО «АТК» A60-X.

Режим дифференцированного внесения СЗР дронами-опрыскивателями предполагает предварительное электронное картирование схемы расположения полевого сорного ценоза или одновидового (инвазивного) засорения с помощью дрона-миссии (путем оценки вегетационного индекса NDVI) или оптического сканирования в режиме реального времени непосредственно агродроном с одновременным внесением гербицида по куртинной засоренности или отдельно стоящим агрессивно распространяющимся (инвазивным) растениям. Предварительное электронное картирование может осуществляться как дроном-миссии, так и специальным модулем дрона-опрыскивателя.

Дифференцированное внесение гербицидов агродронами может быть:

- избирательным без изменения нормы вылива (по месту локализации засоренности, установленному оптическим способом);
- сплошным с изменением нормы расхода гербицида (нормы вылива). При низкой засоренности (плотности стеблестоя) применяется минимальная разрешенная «Государственным реестром средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» норма расхода гербицида, при высокой – максимальная). При использовании вегетативного индекса для десикации норма расхода будет изменяться с определенным интервалом в зависимости от количества выделенных при картировании цветковых зон [1].

Таким образом, режим дифференцированного внесения СЗР агродронами обеспечивает дополнительный резерв соблюдения принципа экологичности применения СЗР. Чем меньше препарата попадает на почву, тем экологически безопаснее технология внесения СЗР.

Для оптимизации технологического процесса по дифференцированному внесению СЗР или удобрений, разведывательный полет для

картографирования оперативной фитосанитарной полевой ситуации, в том числе определения качественного и количественного видового состава засоренности, обеспечения элементами питания растений, должен производиться с одновременным внесением СЗР или удобрений. В связи с этим агродроны, предназначенные для внесения СЗР, необходимо оснащать современным программным обеспечением и сверхчувствительными камерами для оптической и мультиспектральной съемки или обеспечивать возможность их установки вне зоны распыла рабочего раствора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корпанов, Р. Агродрон: оптическое зрение / Р. Корпанов // Босс-агро. – 2023. – № 1 (197). – С. 28-30.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Аниско П. Е., Соколовская А. И. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ ОТ ФИТОФТОРОЗА У ТОМАТОВ	3
Аутко А. А., Комар Д. И., Таранда Н. И. МИКРОФЛОРА ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ РЖИ ПРИ РАЗНОГЛУБИННОЙ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ	6
Аутко А. А., Таранда Н. И. АГРОПРИЕМЫ УНИЧТОЖЕНИЯ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ	8
Бабич Б. И., Макаро В. М., Гавриков С. В. ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ АГРОЦЕНОЗОВ СОРГОВЫХ И ПРОСОВИДНЫХ КУЛЬТУР С РЕДЬКОЙ МАСЛИЧНОЙ НА СОСТАВ КОРМОВЫХ ТРАВСТОЕВ	10
Балашенко Д. В., Хамутовский П. Р., Хамутовская Е. М. СОЗДАНИЕ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИБРИДНЫХ И МУТАНТНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА	12
Балыш А. И., Счастливая А. А., Еременко П. С. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	15
Балыш А. И., Еременко П. С., Боровская Т. Н. ОБОСНОВАНИЕ ПОДБОРА КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ СЕНОКОСНЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ ИНТЕНСИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	18
Белоус О. А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА	22
Белоусов Н. М., Волчеквич И. Г. КРИТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В АГРОЦЕНОЗАХ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ	25
Богдан Т. М., Богдан В. З., Пушкина Н. В. ДЕЙСТВИЕ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАСТЕНИЯ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ПЕРВОМ МУТАНТНОМ ПОКОЛЕНИИ	27
Бойко С. В., Бартош А. В. МОНИТОРИНГ ПЬЯВИЦ (<i>OULEMA SP.</i>) В ПОСЕВАХ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	29
Борисенко М. Н., Полубятко И. Г., Матвеев В. А., Васеха В. В., Рудницкая Н. Л. НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР	31

Бородин П. В., Лосевич Е. Б., Синевич Т. Г., Юргель С. И ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	33
Боярчук Д. Т. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В ЗАЩИТЕ РОЗЫ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ПРОТИВ КЛЕЩА	34
Брилев М. С., Зимина М. В., Брилева С. В. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	36
Бруйло А. С., Белоус О. А. РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ СОРТА ЛУКА- СЛИЗУНА ДЛЯ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	38
Бруйло А. С., Бруйло Е. Д., Ананич И. Г., Шешко П. С., Чайчиц А. В. КРАТКАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВЬЕВ ГРАБА ОБЫКНОВЕННОГО (С. BETULUS A. K.) СОРТА «СПОРОВСКИЙ»	40
Бруйло А. С., Чайчиц А. В. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕМОНТАНТНОСТИ МАЛИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ УДОБРЕНИЙ	43
Высоцкая Е. А., Панин Е. В. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ НА ДИНАМИКУ РОСТА РАСТЕНИЙ И ИХ КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ	46
Гавриков С. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ	48
Гавриков С. В., Бабич Б. И. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА ВЕРСИЯ, МД В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА	50
Гаджиева Г. И. ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА МЕТАМИКС, СЭ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	52
Гапонюк А. Н., Антонюк А. С., Терлецкая Н. Ф. ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОБЕЗВОЖЕННОГО СБРОЖЕННОГО ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ	54
Гашенко Т. А., Рудницкая Н. Л. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ СОРТОВ АБРИКОСА БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	56
Гвоздов А. П., Булавин Л. А., Пучко Е. А., Гвоздова Л. И., Пынтиков С. А. ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ	58
Гончарук В. А., Зимина М. В., Брилев М. С., Синевич Т. Г. ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	60

Дашкевич М. А., Буштевич В. Н., Трошина А. Д. УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ДВУХ УКОСОВ В ФАЗУ ТРУБКОВАНИЯ	61
Жук В. А., Кондратюк А. В. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА СОХРАНЯЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ	63
Зезюлина Г. А., Зенчик С. С., Сидунова Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОДНО- И ДВУКРАТНОЙ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ КОМПЛЕКСА БОЛЕЗНЕЙ НА СОРТАХ СКАГЕН, БОНАНЗА И АСПЕКТ	65
Зезюлина Г. А., Зенчик С. С., Сидунова Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ СОЛИГОР И СИЛТРА ХПРО НА ФОНЕ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ПРЕПАРАТАМИ ЛАМАДОР ПРО И СИСТИВА + ИНШУР ПЕРФОРМ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	68
Зенчик С. С., Брукиш Т. П., Бейтюк С. Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕСИКАНТА СУХОВЕЙ, ВР В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА МАСЛИЧНОГО	70
Иванова О. С., Кобринец Т. П., Поух Е. В. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ ОСВЕЩЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОДВОЯ СЛИВЫ GF 655/2 НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ EX VITRO	72
Кабзарь Н. В., Шкляревская О. А. ВСТРЕЧАЕМОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В БЕЛАРУСИ	74
Кобринец Т. П., Иванова О. С., Поух Е. В. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ СВЕТОДИОДНЫХ ФИТОЛАМП НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СОРТОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ EX VITRO	76
Конопатская М. В., Васюхневич М. В., Волчкевич И. Г. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (LEPTINOTARSA DESEMLINEATA SAY) К ПИРЕТРОИДАМ ПО ФЕНОТИПИЧЕСКОМУ ПРИЗНАКУ	78
Кухарчик В. М., Белявская Л. Л. ВЛИЯНИЕ ПРИКАТЫВАНИЯ ПОСЕВОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО ПО ВЕГЕТИРУЮЩИМ РАСТЕНИЯМ НА УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ	80
Кухарчик В. М., Белявская Л. Л. АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО С РАЗЛИЧНОЙ АРХИТЕКТОНИКОЙ ЛИСТОВОГО АППАРАТА	82
Левшунов В. А., Грушева Т. П., Самусь В. А., Драбудько Н. Н., Ганусенко М. Ю. РОСТ И РАЗВИТИЕ ОКУЛЯНТОВ СОРТОВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В ПИТОМНИКЕ	84
Лобач О. К. КОНТРОЛЬ МНОГОЛЕТНИХ ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЛЕУБОРОЧНЫЙ ПЕРИОД	86

Лосевич Е. Б., Синевич Т. Г., Юргель С. И., Турук Е. В., Зверинская Н. И., Столяревский А. Ю. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ	88
Макаро В. М., Бабич Б. И., Гавриков С. В. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРМА С АГРОЦЕНОЗОВ СОРГОВЫХ И ПРОСОВИДНЫХ КУЛЬТУР С АМАРАНТОМ КОРМОВЫМ	90
Матиевская Н. А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИОННОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ГНИЛЕЙ	92
Михайлова С. К., Янкевич Р. К., Есис И. П. ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	94
Опимах В. В., Опимах Н. С., Урбан Э. П. ЗАВИСИМОСТЬ СОХРАННОСТИ КОРНЕПЛОДОВ ДАЙКОНА ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ	97
Опимах В. В., Урбан Э. П., Азизбекян С. Г. ВЛИЯНИЕ ИНКРУСТАЦИИ СЕМЯН СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ НА МОРФОЛОГИЮ РАСТЕНИЙ	99
Осовик М. О., Хох Н. А. ПРОИЗВОДСТВО ОРИГИНАЛЬНЫХ СЕМЯН КАРТОФЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ	101
Остапчук И. Н., Кухарчик Н. В., Самусь В. А., Левшунов В. А., Драбудько Н. Н. ДИАГНОСТИКА СИЛЫ РОСТА ПОДВОЕВ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ МЕТОДОМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СООТНОШЕНИЯ РНК / ДНК	103
Пестерева А. С., Сорока Л. И., Сорока С. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА МАЙОР 300, ВР В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ	104
Петровец И. Ю. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА ВЕНТО, СЭ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ	106
Пигуль М. Л. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КРУПНОПЛОДНОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ (LONICERA CAERULEA L.) В БЕЛАРУСИ	108
Полубятко И. Г. БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ ЧЕРЕШНИ КОЛЛЕКЦИИ РУП «ИНСТИТУТ ПЛОДОВОДСТВА»	110
Поплевко В. И., Гусарова А. Ю. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ЖИДКОГО УДОБРЕНИЯ НАДЕЖДА N НА КАЧЕСТВО И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ	112

Поух Е. В., Иванова О. С., Кобринец Т. П. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ ОСВЕЩЕНИЯ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЙ ПОДВОЯ СЛИВЫ GF 655/2 НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ EX VITRO	115
Поух Е. В., Кобринец Т. П., Иванова О. С. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ ОСВЕЩЕНИЯ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЙ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ EX VITRO	117
Рузиев И., Ураимов Т. ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ С РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА НА РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ	119
Рулинская М. Е. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯБЛОНИ СОРТА БЕЛОРУССКОЕ СЛАДКОЕ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛОДОВ ВЫСОКОГО ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА	121
Рыбак А. Р., Жук С. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ ПОД КУКУРУЗУ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	123
Рыбак А. Р., Жук С. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОГО УДОБРЕНИЯ ТИО-СУЛ НА ОЗИМОМ РАПСЕ	125
Седляр Ф. Ф., Андрусевич М. П. ВЛИЯНИЕ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ МИКРОСИЛ-БОР НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА	127
Синкевич И. А. ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЪЕМНОЙ ЗРЕЛОСТИ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ И РАСЧЕТА ИНДЕКСА ШТРАЙФА	130
Сорока Л. И., Пестерева А. С., Сорока С. В. ВЕСЕННЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА КАМАРО, СЭ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ	132
Сорока С. В., Сорока Л. И. ГЕРБИЦИД АЛЬТАИР, МД В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ	134
Сташкевич Н. С. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА ПИЛАРЛЮКС, МД В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	136
Степанова Н. В. МОНИТОРИНГ ПОРАЖЕННОСТИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПАТОГЕННЫМИ МИКОЗАМИ В ОСНОВНЫХ ЗОНАХ ЛЬНОСЕЯНИЯ БЕЛАРУСИ	138
Телеш В. А., Синевич Т. Г., Зимина М. В., Юргель С. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ДР ГРИН НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	140
Терлецкая Н. Ф., Антонюк А. С. ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ ВТОРОГО ГОДА ЖИЗНИ	141

Тимощенко В. Г. ВНУТРИСОРТОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ОРИГИНАЛЬНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ	143
Тимощенко В. Г. ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ БИОТИПНОГО СОСТАВА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ АМЕЛИЯ И МАРКИЗА	146
Тимощенко О. Г., Тимощенко В. Г. ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	148
Турук Е. В., Лосевич Е. Б., Юргель С. И., Зверинская Н. И., Драгун В. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК САХАРНОЙ СВЕКЛЫ КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ	150
Ураинов Т., Рузиев И. ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА	153
Фролова Л. В., Зазулин А. Г. АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РУМЫНСКИХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ И МАЛИНЫ В БЕЛАРУСИ	155
Халецкий В. Н., Тимощенко В. Г. СИНХРОННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ВИКИ МОХНАТОЙ И ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В БИНАРНЫХ ГЕТЕРОЦЕНОЗАХ	157
Хамутовский П. Р., Шульга В. А., Балащенко Д. В. РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА	159
Хох Н. А., Шкляр И. И. ВЛИЯНИЕ ТИОСУЛЬФАТА АММОНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ	161
Хох Н. А., Осовик М. О. КОМПЛЕКСНОЕ ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ ЭКОБИООРГАНИКА-РОСТ В ПОСАДКАХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ	163
Цыганова А. А., Ионас Е. Л. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ УВЕЛИЧЕНИЯ КОРМОВОГО ДОСТОИНСТВА КУКУРУЗЫ	165
Чекель Е. И., Боровик А. А., Черепок И. А., Володькина Л. В., Крицкая В. В. К ПРОБЛЕМЕ СЕМЕНОВОДСТВА ЛЮЦЕРНЫ В БЕЛАРУСИ	167
Чирко Е. М., Гончаревич Т. В. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ	169
Чирко Е. М., Гончаревич Т. В. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ	171
Шахно О. Б. ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫЕ КАЧЕСТВА РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ALLIUM L.	173

Шахова М. Н., Воронцов В. В., Бутова С. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НОРМ ВЫСЕВА НА КАЧЕСТВО СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ЦЕНТРАЛЬНО- ЧЕРНОЗЕМНОМ РАЙОНЕ (ЦЧР)	175
Шешко П. С., Кондаков А. С. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В КАРЛИКОВОМ САДУ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА	177
Шешко П. С., Свирида А. Ю. ВЛИЯНИЕ ДОЗ УДОБРЕНИЙ, МУЛЬЧИРОВАНИЯ ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОС И ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ	178
Шинкоренко Е. Г., Свиридов А. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ХЭФК, ВР ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ ЛУКА РЕПЧАТОГО	180
Ширко П. А., Кукшинов П. Г., Рыжков С. Н. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ	182
Щуко В. А. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ГЕРБИЦИДОМ ТРОПИНГ 700, ВДГ	185
Якимович Е. А. ПРИМЕНЕНИЕ ГРАМИНИЦИДОВ В ПОСАДКАХ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ	187
Якимович О. А., Ярмолич С. А., Кондратенок Ю. Г., Гашенко Т. А. Марудо Г. М. НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР	188
Ярмолич С. А., Марудо Г. М. ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГЕНОФОНДА ЯБЛОНИ	191
Корпанов Р. В. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ДРОНАМИ-ОПРЫСКИВАТЕЛЯМИ	193

Научное издание

*Современные технологии
сельскохозяйственного производства*

*Сборник научных статей по материалам
XXVI Международной научно-практической
конференции*

АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Корректор Л. Б. Иодель
Компьютерная верстка: *Л. Б. Иодель*

Подписано в печать 09.03.2023.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 11,74. Уч.-изд. л. 14,10.
Тираж 100 экз. Заказ 5729

ISBN 978-985-537-192-3



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.*