

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

***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***

*Гродно
ГТАУ
2020*

УДК 632 (06)
664 (06)
631.5 (06)
ББК 4
С 56

Современные технологии сельскохозяйственного
С 56 производства : сборник научных статей по материалам XXIII
Международной научно-практической конференции. –
Гродно : ГГАУ, 2020. – 344 с.

ISBN 978-985-537-153-4

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

УДК 632 (06)
664 (06)
631.5 (06)
ББК 4

Ответственный за выпуск
кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

ISBN 978-985-537-153-4

© Коллектив авторов, 2020
© УО «ГГАУ», 2020

АГРОНОМИЯ

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 631.47(476.6)

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ЩУЧИНСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

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

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

Земельные ресурсы включают в себя весь земельный фонд страны, который может структурироваться по целевому назначению (категории земель), хозяйственному использованию (виды земель), правовому статусу, административно-территориальному делению, качественному состоянию, почвенному покрову.

Земельный фонд Беларуси на 01.01.2019 составляет 20,76 млн. га, причем доминируют сельскохозяйственные (8,46 млн. га, или 40,8% общей площади) и лесные земли (8,79 млн. га, или 42,3%). В Щучинском районе, втором по величине в Гродненской области – 191,2 тыс. га, также преобладают эти виды земель, занимая 51,2 и 35,0% соответственно, но доля сельскохозяйственных земель заметно выше среднереспубликанской и выше среднего показателя по области – 48,5%.

Количество пахотных земель Щучинского района составляет 68535 га, или 35,9% от площади района, выше среднего показателя по области – 33,6%. О повышенной интенсивности использования земель Щучинского района свидетельствует и высокая доля земель под постоянными культурами – 1142 га, или 0,6%.

Луговые земли Щучинского района занимают площадь 29076 га – максимальный показатель в абсолютном выражении в Гродненской области, но по доле луговых земель район уступает Вороновскому, Зельвенскому, Кореличскому, Мостовскому и Сморгонскому районам.

Земель под древесно-кустарниковой растительностью в районе 5178 га, или 2,7%, как и по области в целом. По количеству земель под болотами (5521 га, или 8,7% от областного показателя) Щучинский район стоит на третьем месте после Свислочского и Лидского.

Под водными объектами площадь в 2 раза меньше, чем под болотами – 2806 га (8,0% от территории болот области). Относительно большую площадь занимают земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 3367 га, общего пользования – 1525 га, тогда как земель под застройкой сравнительно мало – 2494 га, или в 1,5 раза меньше, чем в среднем по области.

По правовому статусу земли района довольно однородны, в государственной собственности находится 191026 га района, или 99,9%, в частной собственности земель мало – 128 га, что втрое ниже среднеобластного уровня. В Щучинском районе сравнительно велика доля земель в пожизненном наследуемом владении – 5,9 против 4,5% по области, а также земель временного пользования – 3575 га, или вдвое выше среднего.

В Щучинском районе самое большое в области количество орошаемых земель – 730 га (45,9% от общего количества в области) и довольно значительное осушенных – 30528 га, или 16,0% территории, на 2,8% выше областных показателей, что обусловлено почвенным покровом территории района. В Щучинском районе среди типов почв сельскохозяйственных и лесных земель преобладают дерново-подзолистые заболоченные почвы 40,8% (по области – 38,8%). Несколько меньше в районе распространены дерново-подзолистые почвы – 35,0% (по области – 39,8%). Таким образом, традиционные зональные для Беларуси дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные почвы занимают 75,8% от всех типов почв, что довольно близко к областному показателю – 78,6%.

В Щучинском районе относительно широко распространены дерновые заболоченные почвы, имеющие довольно высокое потенциальное плодородие – 12,2%. Пойменные (аллювиальные) дерновые и дерново-карбонатные заболоченные почвы занимают 2,9%, что немного выше среднеобластного значения – 2,7%. Торфяно-болотные низинные вместе с аллювиальными торфяниками занимают 7,3%. Малоплодородные верховые торфяно-болотные почвы, расположенные на повышенных элементах рельефа, занимают площадь в 5 раз меньше. В районе отмечается также заметная доля антропогенно-преобразованных почв – 1,4%, по области – лишь 0,5%.

Большое влияние на свойства почв и их плодородие оказывает гранулометрический состав почв. По районам области он довольно неравномерен. Так, в Щучинском районе находится минимальное количество суглинистых и глинистых почв – 0,02% (по области – 3,7, а в Ошмянском районе – 18,4%). Супесчаные почвы занимают наибольший процент – 84,0, это близко к среднеобластному

показателю – 80,8%. Песчаные почвы занимают 15,8% района, а торфяные – лишь 0,2%.

Серьезным резервом аграрного использования являются автоморфные супесчаные почвы лесного фонда района. В Щучинском лесхозе насчитывается 2591 га довольно плодородных супесчаных почв, подстилаемых мореной, в т. ч. 160 га имеют прослойки карбонатного материала на различных глубинах. Земледелие может быть экономически оправданным и на супесчаных почвах, подстилаемых песком, – 898 га, и на связнопесчаных почвах, подстилаемых мореной, – 1083 га. Если принимать во внимание и полугидроморфные почвы, то площадь потенциального резерва удвоится.

Таким образом, в Щучинском районе большая доля земель приходится на пашню, где преобладают дерново-подзолистые почвы супесчаного гранулометрического состава, подстилаемые легким моренным суглинком, пригодные для выращивания основных сельскохозяйственных культур лесной зоны.

УДК 633.16

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ануфрик О. М., Броско О. С.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

В Гродненской области в период 2017-2019 гг. посевы ярового ячменя занимали площадь 73,0-82,3 тыс. га. Возделывалось 30 сортов, из них 83% отечественной селекции. Немаловажную роль играют сорта кормового направления.

Кормовой ячмень – культура, богатая крахмалом и полноценным белком, что делает его ценным концентрированным кормом для скота (в 1 кг зерна содержится 1,27 корм. ед. и 100 г переваримого белка) [1].

Формирование посевов сельскохозяйственных культур с высокой продуктивностью, способных максимально использовать природные и агротехнические факторы, в большей степени зависит от сорта. Он служит биологическим фундаментом, на котором строятся все остальные элементы технологии. Поэтому изучение сорта в

конкретных зональных условиях по его продуктивности, устойчивости к болезням, вредителям, полеганию, приспособляемости к высокотехнологичным элементам возделывания остается важной задачей [2].

Целью исследований было определить наиболее продуктивные сорта кормового ячменя в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы Гродненской области.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2017-2019 гг. Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы: pH в KCl – 5,5-5,7; содержание P_2O_5 – 299, K_2O – 145 мг/кг почвы, гумус – 1,36%. Предшественник – картофель. Общая площадь делянки – 25 м², учетная – 20 м².

В опыте изучались 6 сортов кормового ячменя: Магутны, Дивосны, Батка, Ладны, Зубр, Атрика. Главными критериями при оценке сорта являлись урожайность и качество зерна.

Исследования показали, что в условиях Гродненской области в среднем за три года (2017-2019 гг.) урожайность кормового ячменя в зависимости от сорта находилась в пределах 22,2-29,7 ц/га (таблица), содержание белка в зерне ячменя – 14,0-16,3%.

Среди изучаемых сортов наиболее урожайным оказался сорт немецкой селекции Атрика, прибавка урожая по отношению к контролю составила 4,5 ц/га, однако содержание белка у данного сорта было меньше, чем у других (14,0%).

Самым высокобелковым сортом оказался Дивосны, с содержанием белка 16,3%, но в условиях 2017-2019 гг. его урожайность ниже, чем у остальных изучаемых объектов.

Таблица – Урожайность и содержание белка в кормовом ячмене 2017-2019 гг.

Сорт	Средняя урожайность (2017-2019 гг.), ц/га	Среднее содержание белка (2017-2019 гг.), %
Магутны (контроль)	25,2	14,8
Дивосны	22,2	16,3
Батка	27,6	14,8
Ладны	27,8	14,3
Зубр	26,3	16,1
Атрика	29,7	14,0

В результате проведенных исследований в условиях Гродненской области наиболее сбалансированными по урожайности и качественным показателям стали сорта белорусской селекции Зубр и Батка,

урожайность которых находилась на уровне 26,3-27,6 ц/га, а содержание белка – 14,8-16,3%.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://agrosbornik.ru/zernovye-kultury/99-yachmen/1227>.
2. Шпаар, Д. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / Под общей редакцией Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008. – 656 с.

УДК 635.21.631.526.32

АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Анцутю Т. С.

РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН
Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Развитие картофелеводства требует подбора продуктивных сортов, отвечающих современной технологии возделывания, климатическим условиям места произрастания [1]. Экологическое испытание и внедрение новых сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции, способных противостоять воздействию неблагоприятных абиотических и биотических факторов среды, позволяет рекомендовать производству наиболее адаптированные для западного региона Беларуси и отвечающие требованиям производства по продуктивности, устойчивости к заболеваниям и т. д. [2, 3].

Цель исследований – оценка адаптационных возможностей новых и перспективных сортов картофеля.

Исследования проводились на опытном поле института в 2018-2019 гг. Почва участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы: pH – 5,9, содержание подвижного фосфора – 352; обменного калия – 162 мг/кг почвы; гумуса – 1,1%. Предшественник – озимые зерновые культуры.

Объектами исследований являлись 13 сортов картофеля различных групп спелости белорусской и зарубежной селекции: раннеспелые – Лилея-стандарт, Юлия (Беларусь), Ривьера, Ред Скарлет, Коломба (Нидерланды), Овация (Польша), Винета

(Германия); среднеранние – Манифест-стандарт, Карсан, Мастак (Беларусь), Тайфун (Польша); среднеспелые – Скарб-стандарт, Крок, Гарантия (Беларусь); среднепоздние – Рагнеда-стандарт, Нара, Рубин (Беларусь).

Вегетационный период за годы исследований характеризовался недостаточной влагообеспеченностью при существенном повышении среднесуточных температур.

Учет урожая показал, что продуктивность изучаемых сортов сформирована в пределах 33,8-50,9 т/га.

Урожайность раннеспелых сортов находилась на уровне 33,8-46,9 т/га. Сорта Ривьера, Коломба, Овация, Винета превосходили на 1,8-8,3 т/га стандарт, сорт Ред Скарлет сформировал урожай на уровне сорта Лилея, сорт Юлия уступил стандарту по продуктивности на 4,8 т/га. Содержание крахмала колебалось в пределах 10,0-14,1%. У сортов Юлия и Овация превысило стандарт на 0,8%. Наибольшая товарность по группе отмечена у сортов Ривьера, Винета (96%) и Овация (97%).

В среднеранней группе изучаемые сорта сформировали урожай от 42,1 т/га (сорт Карсан) до 45,2 т/га (сорт Мастак) и уступали по продуктивности на 4,6-7,7 т/га стандарту. Товарность изучаемых сортов составила 97%. По содержанию крахмала данные сорта превосходили сорт Манифест на 1,2-2,6%.

Наибольшая урожайность в группе среднеспелых сортов сформирована сортом Гарантия (50,9 т/га), прибавка к стандарту составила 10,0 т/га, по содержанию крахмала изучаемый сорт превосшел сорт Скарб на 1,9%. Продуктивность сорта Крок ниже аналогичного показателя стандарта на 3,2 т/га, содержание крахмала составило 19,7% (+7,0% к st). По выходу товарных клубней данные сорта уступали на 3,0-4,0% стандартному сорту.

В среднепоздней группе продуктивность сортов находилась в пределах 41,9-46,7 т/га. Сорт Рубин сформировал урожайность на уровне стандарта, товарность данного сорта составила 94% (+2,0% к st). По урожайности сорт Нара уступил на 5,5 т/га стандарту, однако крахмалистость на 1,2% превысила стандарт.

По результатам клубневого анализа по устойчивости к наиболее распространенным патогенам выделились сорта раннеспелой группы – Юлия, Ривьера, Винета, среднеранней – Мастак, среднеспелой – Гарантия и среднепоздней – Рубин.

В результате проведенных исследований установлено, что в условиях западного региона Беларуси высоким адаптивным потенциалом (с коэффициентом адаптивности выше 1,0)

характеризовались сорта Коломба, Овация, Мастак, Тайфун, Гарантия, Рубин. Данные сорта обеспечили урожайность на уровне 45,0-50,9 т/га, высокую товарность клубней, относительную устойчивость к болезням и хорошие вкусовые качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугаевский, В. К. Испытание сортов картофеля белорусской селекции на Кубани / В. К. Бугаевский, В. Н. Самодуров, В. В. Тараненко, Р. С. Шарифуллин, Ю. Г. Просятников // Картофелеводство. Сб. научн. трудов. – Минск, 2010. – Т. 17. – С. 12.
2. Колядко, И. И. Стратегия селекции картофеля в Беларуси / И. И. Колядко // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 6. – С. 34.
- 3 Корзун, О. С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства с/х растений / О. С. Корзун, А. С. Бруйло // Пособие. – Гродно, 2011. – С. 51.

УДК 632.954: 632.95.028:631.4

ДИНАМИКА ДЕТОКСИКАЦИИ ОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ИМАЗАМОКСА В ПОЧВЕ

Арашкович С. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Вопрос контроля сорной растительности особенно актуален для гороха овощного, т. к. из-за зарастания посевов культуры сорняками урожай снижается на 30-50%, в отдельных случаях возможна полная гибель посевов [1].

При использовании гербицидов возникает риск загрязнения окружающей среды остаточными количествами действующих веществ и их метаболитов. Вопрос безопасности может быть решен при проведении мониторинга динамики разложения действующих веществ пестицидов и оценки риска их применения при защите культуры. Для контроля злаковых и широколистных сорных растений среди прочих используют вещества группы имидазолинонов, среди которых в качестве действующего вещества в состав многих препаратов почвенного действия входит Имазамокс. Это обусловило цель исследований, которая заключалась в изучении динамики детоксикации Имазамокса в почве.

Полевые исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах гороха овощного сорта Влад в 2019 г. согласно агротехнике возделывания, общепринятой для данной

зоны. Предшественник – яровые зерновые. В эксперименте анализировали следующие варианты опыта: 1. Контроль (без защитных мероприятий); 2. Интенсивная защита с использованием химических средств защиты растений (против однолетних двудольных и злаковых сорняков – гербицид Корум, ВРК (Бентазон, 480 г/л + Имазамокс, 22,4 г/л) в норме расхода 1,5 л/га + ПАВ ДАШ, 1,0 л/га в фазе 1-3 листьев культуры и ранние фазы роста сорняков – 1-3 настоящих листьев); 3. Экологизированная защита с преимущественным использованием биопрепаратов Ресойлер, Ж (6,0 л/га) и Фунгилекс, Ж (2,5 л/т), против однолетних двудольных и злаковых сорняков – гербицид Корум, ВРК в норме расхода 1,0 л/га + ПАВ ДАШ, 1,0 л.

Отбор почвенных проб проводили на 0-е, 30-е и 40-е сутки после обработки растений гороха овощного препаратом Корум, ВРК. Остаточные количества Имазамокса в почве определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии согласно методическим указаниям [2].

Анализ результатов исследований показал, что на 0-е сутки в экологизированной системе защиты культуры содержание Имазамокса в почве составило 0,072 мг/кг, в варианте с интенсивной защитой – 0,094 мг/кг (таблица).

Таблица – Содержание Имазамокса в почве

Вариант опыта	Срок отбора проб, сутки после внесения	Значение, мг/кг
Без защитных мероприятий	0	не обнаружен
	30	не обнаружен
	40	не обнаружен
Экологизированная защита	0	0,072
	30	не обнаружен
	40	не обнаружен
Интенсивная защита	0	0,094
	30	0,015
	40	не обнаружен

Возможно, это связано с особенностью биологических препаратов, примененных для оздоровления почвы, а также для предпосевной обработки семян, т. к. оптимизация микробиоты почвы может способствовать ускорению детоксикации пестицидов.

В обоих вариантах значения были ниже уровня ПДК (1,5 мг/кг). Дальнейшие исследования в динамике показали, что действующее вещество полностью разрушалось в течение 30 сут после обработки в варианте с экологизированной защитой и в течение 40 сут после обработки в варианте с интенсивной химической защитой.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о перспективности экологизации защиты гороха овощного путем включения в систему защиты биологических препаратов, а также о необходимости ежегодного определения остаточных количеств гербицидов, особенно при интенсивном использовании химических средств защиты растений, поскольку их применение даже в рекомендованных нормах расхода в различные годы может привести к накоплению остаточных количеств в почве выше допустимых нормативов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власенко, Н. Г. Некоторые аспекты проблемы контроля засоренности посевов / Н. Г. Власенко, Т. П. Садохина // Современные средства, методы и технологии защиты растений: материалы междунар. науч.-практ. конф., Новосибирск, 10-11 июля 2008 г. / НГАУ, СибНИИЗХим; редкол.: Н. Г. Власенко (под общ. ред.) [и др.]. – Новосибирск, 2008. – С. 42-45.
2. Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды: Сборник методических указаний. – Вып. 4. – М.: Федеративный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2007. – 254 с.

УДК 633.2/3:631.559

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН
Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Основным условием для ведения конкурентоспособного животноводства являются дешевые и качественные корма. Получение таких кормов возможно при высокой эффективности сельскохозяйственного производства с учетом природных факторов, биологических, энергетических и материальных ресурсов. Для кормопроизводства вопрос снижения стоимости кормов является актуальной проблемой, в т. ч. за счет интродукции перспективных, новых и малораспространенных культур. В практике сельского хозяйства Беларуси в последнее время все большую актуальность приобретает расширение ассортимента возделываемых кормовых

культур. Среди новых культур большой интерес представляют те, которые при возделывании дают максимальный урожай высококачественного корма и обладают пластичностью к условиям произрастания. К числу таких кормовых культур можно отнести однолетние сорговые культуры, отличающиеся засухоустойчивостью, неприхотливостью и способностью давать высокие урожаи на бедных почвах при низких дозах удобрений. Способность хорошо отрастать после скашивания и давать два укоса в год, высокое качество зеленой массы и сена, хорошая их поедаемость делают эти растения ценными однолетними кормовыми культурами [1].

Целью наших исследований было изучение перспективных однолетних кормовых культур в условиях западной части Республики Беларусь.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси», на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Предшественник – яровая пшеница. Агрохимические показатели почвы: pH – 5,51; содержание гумуса – 1,45%; P_2O_5 – 190 и K_2O – 188 мг/кг почвы. Минеральные удобрения ($P_{60}K_{90}$) внесены осенью в виде суперфосфата и хлористого калия, азотные – под посев в дозе N_{60} . Объектом исследований являлись 8 видов однолетних кормовых культур: сорго веничное сорт Веничное-7, сорго сахарное сорт Яхонт, сорго зерновое СП-112, сорго сахарное сорт Порумбень-8, сорго сахарное сорт Порумбень-4, могар сорт Удалец, чумиза сорт Золушка и суданская трава сорт Пружанская. Общая площадь делянки в опыте – 25 м², учетная – 20 м², повторность 4-кратная [2].

Исследования показали, что урожайность зеленой массы, сухого вещества и выход кормовых единиц у изучаемых культур находились в пределах 143,4-625,0; 32,6-122,5 и 25,2-93,6 ц/га соответственно.

Сбор переваримого протеина по вариантам опыта составил 196-459 кг/га. Среди всех изучаемых культур как по урожаю зеленой массы, так и по урожаю сухого вещества выделилось сорго сахарное сорта Порумбень-4, сформировавшее максимальные их урожаи, – 625,0 и 122,5 ц/га соответственно. Оно также характеризовалось максимальным выходом кормовых единиц (93,6 ц/га) и сбором переваримого протеина (459 кг/га). Сорго веничное сорта Веничное-7 сформировало высокий урожай сухого вещества (83,3 ц/га) с выходом кормовых единиц – 60,4 ц/га и сбором переваримого протеина в размере 450 кг/га. У могоара сорта Удалец отмечен высокий сбор переваримого протеина (447 кг/га). Чумиза сорта Золушка также

выделилась высоким сбором переваримого протеина (443 кг/га), а суданская трава хотя и сформировала высокий урожай сухого вещества (79,0 ц/га), но отличалась низким сбором переваримого протеина (226 кг/га). Сорты сорго сахарного Яхонт и сорго зернового СП-112 характеризовались невысоким выходом кормовых единиц (48,4 и 25,2 ц/га) и низким сбором переваримого протеина (248 и 196 кг/га соответственно).

ЛИТЕРАТУРА

1. Серегин, В. И. Сорго на юге нечерноземной зоны / В. И. Серегин, С. С. Шетстнев // Кормопроизводство. – 2002. – № 2. – С. 10-13.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд. – М: Колос, 1985. – 351 с.

УДК: 632.514

СКОРОСПЕЛЫЕ СОРТА СОИ В УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА

Бекбанов Б. А., Утамбетов О. П.

Каракалпакский НИИ земледелия

г. Чимбай, Республика Узбекистан

Производство сои занимает важное место в экономике многих стран и в рационе людей, особенно стран Юго-Восточной Азии. По площади посева соя занимает четвертое место после пшеницы, риса и кукурузы. Основными производителями и экспортерами являются Бразилия, США и Аргентина, а покупателями – Китай, Корея и другие Азиатские государства. Площадь посева сои и урожайность за последние годы увеличивается и в Российской Федерации.

Возделывание скороспелых сортов сои позволит получить раннюю продукцию и даст возможность вовремя освободить поля для повторной культуры. Будет решена проблема повышения плодородия почвы, т. к. соя способствует накоплению азота в почве за счет деятельности азотфиксирующих бактерий, обитающих на ее корнях [1].

Интерес к сое как сельскохозяйственной культуре растет в связи с ее высокой экологичностью. Большое агротехническое значение сои, прежде всего, как азотфиксирующей культуры. При инокуляции нитрагином (ризоторфином) в условиях оптимальной влажности она накапливает значительное количество азота в почве и является хорошим предшественником для зерновых и других

сельскохозяйственных культур [2]. Значимость сои еще более возрастает как источника сырья для перерабатывающей промышленности. При внедрении в производство новых сортов возрастает не только урожайность, но и улучшается ее качество [3]. Поэтому увеличение производства зерна сои в Каракалпакстане имеет большое народнохозяйственное значение.

Целью данного исследования является испытание различных сортов сои, выведенных в различных экологических и почвенно-климатических условиях, и определение среди них высокоурожайные, скороспелые сорта, приспособленные к нашим погодным и почвенным условиям, для внедрения в производство в северных районах Республики Каракалпакстан. Но до настоящего времени в Республике Каракалпакстан не занимались выращиванием сои. Поэтому задачей исследования является испытание различных сортов и форм сои для выявления подходящего сорта к нашим почвенно-климатическим условиям.

Для решения данной задачи объектами исследования служили сорта местного происхождения (Барака, Тумарис) и инорайонного происхождения (Селекта-201, Амиго, Арлетта, Виктория). Все заготовленные материалы изучались в экспериментальной базе Каракалпакского научно-исследовательского института земледелия в полевых условиях, где почвы относятся по механическому составу к среднесуглинистым и средnezасоленным.

Посев производился в оптимальный срок для данной зоны 29 апреля (третья декада апреля), т. е. когда почва прогрелась на 12-14⁰ на глубине посева семян. Вышеперечисленные сорта высевались на делянках размером 50 м² каждая (10,5м x 4,8м, два прохода хлопковой сеялки), в 4-кратной повторности, в два яруса, норма высева – 70 кг/га, на каждый погонный метр приходилось по 18 шт. семян. На опытном поле проводились следующие учеты и фенологические наблюдения: появление 50% всходов, дата цветений, дата образования бобов, высота закладки нижних бобов, количество бобов в одном растении, дата созреваний, высота растений, густота стояния растений и урожайность.

Тройчатые листья у сои образуются через 8-10 дней после появления всходов. Как показывают полученные данные, по образованию тройчатого листа сорта резко различаются между собой. Самые ранние образования тройчатых листьев наблюдались у сортов Селекта-201, Тумарис. Арлетта, Аванта и Спарта в 2018 г., а в 2019 г. – у сортов Тумарис, Арлетта и Амиго. На сортах сои бутонизация начинается одновременно с ветвлением. Потом в пазухах листьев

образуются мелкие белые или пурпурные одиночные цветки. Цветки образуются, начиная с 4-5 узла и выше. С началом образования первых цветков в растениях формируются новые ветви и листья.

Через 10-15 дней после цветения в нижних ярусах появляются бобы. В развитии сои период цветения и формирования семян считается критическим. В этом периоде соя требует много воды. В фазе образования зерна у них вода бывает до 40%, а в период формирования семян объем воды снижается до 10-15%. В момент пожелтения бобов и после сбрасывания 50% листьев сухая масса семян доходит до максимального показателя.

У бобовых растений высота расположения первых бобов имеет особое значение, т. к. при низком расположении бобов затрудняется уборка комбайнами, ценная часть зерна остается необранной. Как показывают полученные данные, высокое расположение первых бобов в 2018 г. наблюдались у сортов Виктория, Арлетта, Орзу, Селекта-201 и Тумарис. Высота прикрепления бобов у них была на уровне 16,1-17,0 см.

Масса 1000 штук семян характеризует сорт по крупности зерна и является основным компонентом урожайности зерновых и зернобобовых культур. Как показывают данные, в наших исследованиях лучшими были по этому признаку сорта Амиго, Арлетта, Аванта, Спарта и Фаворит, где масса 1000 штук семян была в пределах 140-160 г.

Для большинства сортов сои сумма эффективных температур составляет в среднем 1600-2200⁰С. Как видно из полученных данных, среди испытываемых сортов в 2018 г. скороспелыми оказались Селекта-201, Арлетта, где вегетационный период составил от 110 до 118 дней. Сорта Тумарис, Виктория, Орзу Фаворит, Аванта и Спарта были среднеспелыми в условиях Каракалпакстана, где вегетационный период составил 125-128 дней. В 2019 г. по скороспелости выделялись Арлетта и Селекта-201, где вегетационный период составил 105-111 дней, которые вполне отвечают требованиям северной зоны Каракалпакстана. У сортов Тумарис и Виктория вегетационный период был в пределах 120-123 дней, эти сорта можно использовать в качестве основного посева в северных и центральных зонах республики.

По урожаю лучшими были сорта Виктория, Арлетта, Амиго, Аванта и Орзу в 2018 г., обеспечившие урожай – 24,7-25,5 ц/га. Относительно низкий урожай получен у сортов Ойжамол, Спарта, Нафис и Барака (22,4-23,6 ц/га). По урожайности в 2019 г. выделялись сорта Барака и Арлетта, обеспечившие урожай – 29,3-31,6 ц/га, а по

скороспелости – Селекта-201 и Арлетта. Поэтому эти сорта рекомендуем в производство для широкого внедрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атабаева, Х. Н. Соя / Х. Н. Атабаева // Изд. «Узбекская национальная энциклопедия». – Ташкент, 2004. – С. 3-94.
2. Буряков, Ю. П. Соя – интенсивная технология / Ю. П. Буряков. – М.: Агропромиздат, 1988.
3. Чекалин, Н. М. Генотип х средовое воздействие сортов гороха / Н. М. Чекалин, М. Д. Варлахов, В. Л. Яковлев // Устойчивость зернобобовых и крупяных культур к неблагоприятным факторам среды и пути их повышения. – Орел, 1982. – С. 143.

УДК: 633.11:631.526.3.(477.7)

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Бердникова Е. Г., Мынкина А. А.

Херсонский государственный аграрный университет
г. Херсон, Украина

Озимая пшеница – основная продовольственная культура в Украине. Именно ее урожайность и рентабельность выращивания в значительной мере определяют степень благосостояния сельскохозяйственных товаропроизводителей. К большому сожалению, средняя урожайность этой культуры в Украине в 2,5 раза ниже, чем в странах Западной Европы. Такое положение вещей обусловлено многими факторами, одним из которых является использование для посевов семян невысоких репродукций и устаревших сортов, которые не отвечают современным требованиям высокоинтенсивного земледелия. Повышение производства продовольственного зерна мягкой пшеницы в значительной степени зависит от потенциальных возможностей сорта и степени ее реализации при различных климатических условиях и технологиях выращивания. Поэтому идентификация сортового состава этой культуры с различными адаптивными свойствами и типом развития по параметрам экологической пластичности и стабильности урожайности в настоящее время является чрезвычайно актуальной и имеет важное практическое значение. В Южной Степи Украины это биологическое явление способствует активной весенней вегетации растений при сокращенном дне, обеспечивает хорошее использование влаги и интенсивное формирование биологического урожая. Использование

положительного эффекта этого взаимодействия в производственных условиях, путем оптимизации сортового состава пшеницы к конкретным агроэкологическим условиям, и внедрение в производство сортов двуручек пшеницы как страховой культуры безусловно послужит повышению конкурентной способности сортов пшеницы различного типа развития. На решение этих актуальных вопросов и были направлены наши исследования.

Сорт как уникальная биологическая основа интенсивных технологий является незаменимым фактором, без которого невозможны высокие урожаи. Итак, старые сорта выращивать нецелесообразно: они убыточны. Значительно более урожайные, более прибыльные, а следовательно, и ценные новые сорта, зарегистрированные в течение последних лет. Подбирая сорт озимой пшеницы, надо учитывать не только особенности почвенно-климатических зон, но и подзон, хозяйств, предшественников, уровней хозяйствования, сроков сева, уровней интенсивности сорта, требований к условиям выращивания, времени созревания, стабильности урожайности и качества продукции, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, болезням, вредителям и т. п. Согласно требованиям к условиям выращивания и генетическому потенциалу сорта последней сортосмены можно отнести к таким типам. Сорта по этим факторам бывают высокоинтенсивные, полуинтенсивные и универсальные. К высокоинтенсивным относятся в основном низкорослые сорта: Колумбия, Смуглянка, Палма, Ремесливна, Киевская 8, Харус, Ятрань 60, Переяславка, Уважение, Дриада 1, Кирия, а из старых – Скифянки, Одесская 162 и др. При подсчете урожая зерна озимой пшеницы принимаются во внимание три основных показателя: количество, качество и структурные элементы, которые определяют формирование урожая зерна сортов озимой пшеницы.

По данным таблицы 1 мы видим, что наиболее урожайным был сорт Одесская 267, который сформировал урожай зерна на уровне 57,4 ц/га, сорт Любава одесская сформировал урожай на 1,8 ц/га ниже Одесской 267. Низкую урожайность на уровне 50 ц/га сформировал сорт Дриада 1 при малой массе 1000 зерен, которая составила 29 г. Сорта озимой пшеницы Крестьянка и Находка одесская сформировали урожай соответственно 53,1 и 49,6 ц/га.

Таблица 1 – Урожайность и масса 1000 семян сортов пшеницы озимой (среднее за 2018-2019 гг.)

№ п/п	Сорт	Урожайность зерна, ц/га	Масса 1000 семян, г
1	Одесская 267	57,4	33
2	Находка одесская	49,6	35
3	Крестьянка	53,1	36
4	Дриада 1	50,6	29
5	Любава одесская	55,6	32
НСР ₀₅ , ц/га		1,9-2,2	-

Величина урожая зерна озимой пшеницы обусловлена структурными элементами (таблица 2)

Таблица 2 – Показатели структуры урожая зерна сортов пшеницы озимой (среднее за 2018-2019 гг.)

№п/п	Сорт	Кустиность	Средняя длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.
1	Одесская 267	13	8,3	48,0
2	Находка одесская	12	8,4	43,0
3	Крестьянка	10	7,8	33,0
4	Дриада 1	13	7,4	44,0
5	Любава одесская	13	7,9	49,0

Высокие урожаи зерна озимой пшеницы для сорта Одесская 267 обеспечивались высокой кустиностью, средней длиной колоса и количеством зерен в колосе. В сортах Находка, Одесская 267 и Дриада 1 количество зерен в колосе было сформировано на уровне 43-49 шт. В то время как у сорта Крестьянка этот показатель был низким и составлял 33 шт.

Таким образом, из вышеизложенного видно, что среди испытываемых сортов наиболее урожайным был сорт Одесская 267 и Любава одесская, они смогли сформировать высокий урожай за счет элементов производительности: продуктивной кустиности и количества зерен в колосе. Качество зерна пшеницы формируется под влиянием внешних условий выращивания и биологических особенностей сортов, его качественными показателями являются содержание белка и клейковины (%), выход хлеба из 100 г муки в см³. Хлебопекарные свойства муки характеризует упругость, растяжимость теста, физические и химические факторы теста, которые определяют силу муки. Получение высоких урожаев озимой пшеницы в орошаемых условиях оправдано лишь тогда, когда оно не дает резкого снижения качества зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базалий, В. В. Принципы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне южной Степи / В. В. Базалий. – Херсон: Айлант, 2004. – 244 с.
2. Бондаренко, В. И. Морозостойкость, зимостойкость и урожай озимой пшеницы в зависимости от условий увлажнения и питания растений / В. И. Бондаренко, А. Д. Артюр, В. В. Облако // Вестник с.-г. науки. – 1975. – № 10. – С. 22-26.
3. Генкель, П. А. Засухоустойчивость и продуктивность растений / П. А. Генкель // Сельскохозяйственная биология. – 1979. – Т. 14. – № 3. – С. 316-322.

УДК 633.52:631.524.86

СКРИНИНГ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПАСМО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Богдан В. З., Богдан Т. М.

РУП «Институт льна»

аг. Устье, Оршанский район, Витебская область, Республика Беларусь

В льносеющих хозяйствах Республики Беларусь к уборке доминирующей болезнью становится септориоз или пасмо. В Беларуси вспышки болезни возможны при благоприятных метеорологических условиях один раз в 5-8 лет. Благоприятными для развития септориоза на льне были 2013 и 2016 гг., когда распространенность болезни на льне масличном составила 40,8-90,6% при развитии 1,0-10,3% и 5,6-100% при развитии 1,4-87,7% [1]. Создание толерантных к пасмо сортов является важной задачей в селекции культуры льна.

Исследования различных форм нелинейной зависимости показало влияние осадков третьей декады мая, первой, второй и третьей декад июля на развитие пасмо к уборке, коэффициент корреляции – от 0,718 до 0,954 (при уровне значимости $P_{0,05}$) [2].

В 2018-2019 гг. проведена оценка 15 коллекционных образцов льна-долгунца в 3-кратной повторности на устойчивость к пасмо в условиях инфекционно-провокационного фона. В качестве образцов-индикаторов использовали КЛН-1 (восприимчивый к пасмо) и Белоснежка (устойчивый к пасмо).

Почва опытного участка для закладки питомников льна-долгунца дерново-подзолистая, развивающаяся на среднем лессовидном суглинке, подстилаемой с глубины около 1 м моренным суглинком. Предшественник – озимые зерновые. Содержание гумуса – 1,8%.

Агрохимические показатели почвы варьировали: $pH_{(KCl)}$ – 5,2-5,4, содержание подвижных форм фосфора – 150,0-175,3 мг/кг почвы; обменного калия – 116,7-139,6 мг/кг почвы.

В годы исследований сложились благоприятные метеоусловия для развития пасмо на льне-долгунце [3, 4]. Закладка, посев, уход и учеты осуществляли согласно методическим указаниям по фитопатологической оценке устойчивости льна-долгунца к болезням [5]. Обработку данных методом дисперсионного анализа [6] осуществляли при помощи пакета анализа, входящего в состав Microsoft Excel.

В 2018 г. все изучаемые образцы были поражены пасмо в сильной степени (более 60%), за исключением контроля устойчивости Белоснежка (20,4%). В 2019 г. развитие пасмо варьировало от 32,8% (Лада) до 52,8% (Мара). При этом данные показатели у образцов-индикаторов были 11,1% (Белоснежка) и 55,5% (КЛН-1).

Установлены сильные достоверные отрицательные корреляционные связи между развитием болезни и урожайностью семян, соломы, волокна при уровне значимости $P_{0,001}$ (таблица).

Таблица – Взаимосвязи между развитием пасмо и показателями урожайности льнопродукции у образцов льна-долгунца

Признаки		Коэффициент корреляции, r	Коэффициент детерминации, R^2	Уравнение регрессии
Развитие пасмо	Урожайность семян	$-0,78 \pm 0,12$	0,61	$y = -0,460x + 4,923$
	Урожайность соломы	$-0,79 \pm 0,12$	0,62	$y = -0,307x + 9,471$
	Урожайность волокна	$-0,70 \pm 0,14$	0,49	$y = -0,335x + 4,307$

Комплексным показателем, характеризующим толерантность образца к неблагоприятным факторам среды, является урожайность. Так, по семенной продуктивности, урожайности соломы, волокна выделился французский образец Арамис, у которого данные показатели составили 41,3; 231,4 и 46,0 г/м², соответственно, что незначительно меньше, чем у устойчивого образца Белоснежка.

Таким образом, среди изучаемых образцов льна-долгунца выделен толерантный к пасмо образец Арамис, который рекомендуется использовать в селекционной работе на пасмоустойчивость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фитосанитарное состояние льна в Беларуси и система мероприятий по защите культуры от вредных объектов / С. И. Нехведорович // Земледелие и защита растений. Приложение № 4. – 2017. – С. 53-61.

2. Курчакова, Л. Н. Эколого-генетические аспекты устойчивости к септориозу (пасмо) в селекции льна-долгунца: автореф. дис. ...доктора с/х. наук: 06.01.05. / Л. Н. Курчакова; ВНИИЛ. – Москва, 2009. – 44 с.
3. Агрометеорологический бюллетень // ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр»; редактор Н. В. Мельчакова, начальник И. А. Полищук. – 2018 г.
4. Агрометеорологический бюллетень // ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды»; редактор В. А. Блетько, начальник Р. Ю. Лабазов. – 2019 г.
5. Методические указания по фитопатологической оценке устойчивости льна-долгунца к болезням. – Москва, 2000. – С. 30-33.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

УДК 632.951 : 633.1 «324» : 632.758.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ В СНИЖЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ПЬЯВИЦ В ПОСЕВАХ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Бойко С. В.

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

Ежегодно при неблагоприятном фитосанитарном состоянии озимых зерновых культур проявляются значительные риски снижения продуктивности при их возделывании в результате вредоносности вредных насекомых. В вегетационных сезонах 2016-2019 гг. с началом весенней вегетации в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки) в агроценозах озимых культур (тритикале, ячмень, пшеница) из комплекса листогрызущих насекомых отмечено массовое развитие и высокая вредоносность пьявиц рода *Oulema*. Доминировала пьявица красногрудая (*O. melanopus* L.): в 2016 г. – 73,2%, в 2017 г. – 59,6%, в 2018 г. – 98,2%, в 2019 г. – 95,6%. По республике на этой культуре вредитель распространен до 100%, при повреждении растений – 18,0-28,2%.

За годы исследований пьявицы отмечены на поверхности почвы в конце апреля – I-й декаде мая в период кушения – начала трубка культуры. В зависимости от температуры воздуха, влажности почвы, фазы развития растений изменялась численность фитофага на опытном поле: в 2016 г. выкашивалось в посевах озимых культур 29-71 жуков/100 взмахов сачком, в 2017 г. – 7-59, в 2018 г. – 36-170, в 2019 г. – 126-247 жуков/100 взмахов сачком (ЭПВ – 40-50 жуков/м²).

Высокая численность фитофага отмечена в посевах тритикале озимого, затем – на растениях ячменя и пшеницы.

В условиях 2016-2019 г. в зависимости от погодных условий на опытном поле развитие личинок составило 15-25 дней, одного поколения фитофага – в среднем 64 дня.

В 2016-2017 гг. высокая плотность личинок отмечена в I-й декаде июня в стадии начала колошения растений со средней численностью 0,8-1,1 ос./стебель, в 2018 г. — в III-й декаде мая в фазе флаг-листа тритикале и пшеницы (1,21-1,52 ос./стебель) и на несколько опережающей эти культуры в развитии ячменя озимого в фазе колошения – цветения с плотностью 0,4-1,6 ос./стебель, в 2019 г. – в начале колошения культур – 1,63-2,86 ос./стебель. В большей степени личинками пшавиц повреждались листья озимых зерновых культур в 2012 г., в 2018-2019 гг.

Достигнуть запланированного роста урожайности зерновых культур невозможно без применения средств защиты растений. Против личинок пшавиц в настоящее время разрешено использовать препараты, относящиеся к разным классам химических соединений. Современный ассортимент инсектицидов для защиты озимых культур от пшавиц включает 28 препаратов из 3 химических групп, среди них доминируют пиретроиды – 57,0%, фосфорорганические препараты составляют 28,0%, неоникотиноиды – 5,0%, комбинированного действия – 9,5%. Инсектициды разных химических групп воздействуют на центральную нервную систему насекомых, но каждой группе свойственны специфические мишени, которые они блокируют. Так, ФОС подавляют активность ацетилхолинэстеразы, пиретроиды воздействуют на натриевые каналы нервных клеток, неоникотиноиды блокируют различные ацетилхолиновые рецепторы.

В вегетационные сезоны 2016-2019 гг. оценена биологическая и хозяйственная эффективность ряда современных инсектицидов в специальных полевых опытах РУП «Институт защиты растений». Закладку опытов, учеты и расчеты эффективности проводили согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, родентицидов, феромонов в сельском хозяйстве».

В условиях полевых опытов биологическая эффективность комбинированных препаратов с несколькими действующими веществами при разных нормах расхода от фитофага составила в посевах озимых зерновых культур 86,4-100%. Наиболее эффективными были инсектициды системно-контактного действия – 95,5-99,0% и двухкомпонентные препараты контактно-системного действия,

которые снижали численность личинок пиявиц в посевах тритикале озимого на 93,7-99,0%, пшеницы озимой – на 86,4-100%, ячменя озимого – на 89,6-97,5%. Против личинок пиявиц I-го и II-го возраста высокую эффективность проявили также пиретроидные инсектициды – 81,1-97,6% и препараты системного действия – 76,8-96,0%.

Период защиты препаратов контактного действия против пиявиц обеспечил сохранение урожая зерна (1,3-1,4 ц/га), системного действия – 1,3 ц/га, комбинированного – 1,2-1,6 ц/га; увеличение к массе 1000 семян составило 0,9-1,8 г.

УДК631.842:633.11 «321»

ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВО-АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Бородин П. В., Алексеев В. Н., Лосевич Е. Б., Синевич Т. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Известково-аммиачная селитра (ИАС) на сегодняшний день является одним из наиболее перспективных минеральных удобрений. Благодаря хорошо сбалансированному составу, высокой эффективности и относительной простоте в использовании и хранении, этот тук завоевывает все новые и новые рынки. Известково-аммиачная селитра характеризуется высокой универсальностью и может использоваться в любых климатических зонах на любых типах почв. Наличие в составе ИАС карбонатов кальция и магния определяет эффективность применения удобрения на кислых почвах, а также легких почвах с невысоким содержанием магния.

Вместе с тем необходимо отметить, что у селитры аммиачной концентрация азота и других питательных веществ выше, чем у известково-аммиачной селитры. Поэтому целью проводимых нами исследований явилось изучение эффективности применения известково-аммиачной селитры и аммиачной селитры при возделывании яровой пшеницы.

Исследования проводились на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, характеризующейся содержанием гумуса – 1,92%, P_2O_5 – 242 мг/кг, K_2O – 189 мг/кг почвы, кислотностью почвы pH_{KCl} – 6,1. Схема опыта включала три варианта: $P_{60}K_{120}$ – Фон

(контроль); 2. Фон + $N_{70+40+30}$ (аммиачная селитра); 3. Фон + $N_{70+40+30}$ (известково-аммиачная селитра).

Проведенные исследования показали, что внесение аммиачной селитры и известково-аммиачной селитры на фоне $P_{60}K_{120}$ способствовало увеличению количества продуктивных стеблей на $66-70$ шт./м², числа зерен в колосе – на $3,5-3,9$ шт., массы 1000 зерен – на $4,8-5,1$ г. При этом также установлен достоверный рост урожайности яровой пшеницы от применения азотных удобрений. В варианте с внесением аммиачной селитры получена прибавка урожая зерна $13,7$ ц/га, в варианте с внесением известково-аммиачной селитры – $14,7$ ц/га. Таким образом, разница в урожайности между указанными вариантами опыта составила $1,0$ ц/га, что не превышает НСР₀₅ и указывает на равнозначность действия изучаемых форм азотных удобрений.

УДК 633.853.494 "324":581.1.036:631[531.04+559]

ПЕРЕЗИМОВКА И УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДА РАПСА ОЗИМОГО ДНЕПР F₁ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА И НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН

Бородько А. А.

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

Рапс является основной масличной культурой Республики Беларусь. С целью увеличения валовых сборов маслосемян рапса необходимо не только расширение посевных площадей, но и повышение продуктивности культуры за счет использования новых высокопродуктивных сортов и гибридов и разработки зональной и сортовой агротехники. Цель наших исследований – установление оптимальных сроков сева и норм высева семян рапса озимого, которые являются одними из важнейших факторов, от которых зависит густота посевов, рост и развитие растений в осенний период, перезимовка, а также семенная продуктивность культуры.

Объектом исследований был отечественный гибрид рапса озимого Днепр F₁, который высевали 10 , 17 , 24 и 31 августа и 7 сентября. В опыте при изучении густоты стояния рапса озимого посев проводили с нормой высева $0,3$; $0,6$; $0,9$ и $1,2$ млн./га всхожих

семян. Метеорологические условия в период проведения исследований значительно изменялись по годам и отличались от среднемноголетних значений. Вегетационные периоды 2012, 2013 и 2014 гг. были теплыми, с глубоким снежным покровом в 2013 г. и бесснежным 2014 г. и с неравномерным выпадением осадков по годам и в течение вегетационного периода.

Исследованиями установлено, что оптимальные биометрические параметры перед уходом в зиму гибрид Днепр F₁ формирует при посеве 10-24 августа. В среднем за 2011-2013 гг. на этих вариантах к концу осенней вегетации на растении насчитывалось 8,1-9,2 листа, длина их составляла 26,8-34,4 см, длина главного корня – 16,4-19,4 см, диаметр корневой шейки – 6,6-9,2 мм. Рапс озимый, посеянный 7 сентября, был менее развит: растения имели на 2-3 листа меньше, длина листьев была короче на 47,0-58,7%, длина корня – на 23,8-64,4%, диаметр корневой шейки – на 30,3-50,0%, уступали более ранним срокам сева, что во многом определило перезимовку культуры. В среднем за три года при оптимальных сроках сева она составила 85,8-93,8%, при посеве 31 августа и 7 сентября была ниже соответственно на 8,5-16,5 и 24,5-32,5%. Установлена сильная корреляционная связь между биометрическими параметрами рапса озимого в осенний период и его перезимовкой ($R^2=0,56-0,99$). Урожайность маслосемян гибрида Днепр F₁ в зависимости от сроков сева и условий года колебалась от 18,9 до 50,0 ц/га и наибольшей была при посеве 17 августа, где в среднем получено 41,7 ц/га маслосемян. При посеве 10 и 24 августа урожайность снизилась только на 7,4 и 5,5%, тогда как при поздних сроках сева (31 августа и 7 сентября) недобор урожая составил 8,7 и 19,0 ц/га, или 20,9 и 45,6% соответственно.

Норма высева семян является главным фактором формирования оптимальной плотности стеблестоя рапса озимого. При низкой норме высева снижается способность рапса озимого конкурировать с многочисленными сорняками, даже при применении гербицидов, а при сильном загущении возрастает риск успешной перезимовки культуры из-за вытягивания точки роста и преждевременного перехода к генеративной фазе развития, а в дальнейшем может привести к полеганию посевов. В наших исследованиях при увеличении нормы высева семян гибрида Днепр F₁ от 0,3 до 1,2 млн./га густота растений перед уходом в зиму повышалась от 26,7 до 97,2 шт./м², перезимовка культуры имела тенденцию к снижению от 95,3 до 90,9%, а в зависимости от условий года изменялась по вариантам опыта от 89,7 до 100%. Выживаемость растений гибрида при нормах высева 0,3-

0,9 млн./га составила 71,9-78,8% и снизилась до 59,7% при увеличении ее до 1,2 млн./га.

Исследованиями установлено, что изменение нормы высева оказало достоверное влияние на урожайность маслосемян гибрида Днепр F₁. При высеве 0,6-0,9 млн./га всхожих семян получено в среднем 43,0-41,0 ц/га маслосемян, при снижении ее до 0,3 млн./га недобор урожая составил 19,0-22,8%, а при увеличении ее до 1,2 млн./га – 6,6-10,9%. Корреляционная зависимость урожайности рапса озимого от норм высева семян ($R^2=0,89$) указывает на очень сильную связь между ними. Регрессионный анализ результатов исследований позволил установить, что для гибрида Днепр F₁ лучшей является норма высева 0,6-0,8 млн./га.

Таким образом, для обеспечения оптимального развития растений в осенний период, успешной перезимовки в условиях Центральной части Беларуси и получения гарантированного урожая посев отечественного гибрида рапса озимого Днепр F₁ следует проводить 10-24 августа с нормой высева 0,6-0,8 млн./га всхожих семян.

УДК 634.71:631.89:631.445.24(476.6)

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ И РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Бруйло А. С., Чайчиц А. В.

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

Одним из наиболее доступных, простых и эффективных приемов управления ростом и развитием плодово-ягодных культур является внесение удобрений. Правильно построенная система применения удобрений позволит добиться высокой продуктивности этих растений наряду с наименьшими экономическими издержками на производство их продукции. В такой системе нуждается и малина ремонтантная, площади которой в последние годы постоянно увеличиваются, тем самым повышая ее роль в сельском хозяйстве в целом и плодоводстве в частности.

Однако проведенный нами глубокий и всесторонний анализ литературных источников по вопросам системы питания малины ремонтантной показал практически полное отсутствие конкретных и четких рекомендаций по этим вопросам. В доступной нам литературе имеются лишь отрывочные и фрагментарные рекомендации такого характера, которые не позволяют построить систему питания малины таким образом, чтобы в полной мере удовлетворить все требования, предъявляемые ею.

В частности, отдельными авторами в качестве рекомендации было предложено на плантациях малины ремонтантной вносить фосфорно-калийные удобрения «про запас» с 2-3-летней периодичностью, а азотные удобрения рекомендовалось вносить ежегодно [1, 3, 7]. Также существует и другая точка зрения, согласно которой предусматривается внесение увеличенных в 1,5-2 раза, по сравнению с традиционными, доз удобрений. Однако наиболее сопоставимой с технологией возделывания ремонтантной малины считается технология возделывания традиционной малины с прерывистым (чередующимся) циклом плодоношения, при котором требуется ежегодное скашивание всей надземной части после уборки урожая. В этом случае дозы удобрений также повышаются, по сравнению с традиционными, в 1,5 раза [8].

В последнее время, в связи с глобальными изменениями климата, на плодово-ягодные растения все больше воздействуют стрессовые факторы (высокие температуры, недостаток влаги и др.) [6]. В этом случае поступление питательных элементов из почвы через корневую систему ослаблено, а растения питаются за счет собственных запасов. В такие периоды в почве, листьях и плодах наблюдается дефицит макро- и микроэлементов. Такой острый дисбаланс можно изменить, улучшив питание плодовых растений с помощью некорневых подкормок как отдельными макро- и микроэлементами, так и комплексными удобрениями (в форме твердых водорастворимых или жидких веществ). Данный тип удобрений содержит большое количество питательных веществ, в т. ч. азот, фосфор, калий, магний, кальций, и микроэлементы: бор, цинк, марганец, молибден, сера и др. [2, 3]. Также не следует забывать и об их высокой растворимости и тем самым хорошей поглощаемости растениями в конкретные периоды их роста и развития.

В настоящее время во всем мире признана необычайно высокая эффективность некорневых подкормок. Применять их действительно очень выгодно, поскольку некорневые подкормки оказывают существенное влияние на рост и развитие плодово-ягодных растений.

Они усиливают листовой аппарат, повышая его устойчивость к биотическим и абиотическим неблагоприятным факторам, увеличивают скорость роста и обеспечивают лучшее развитие растений, стимулируют более раннее цветение и формирование урожая, повышают величину урожая и повышают качество продукции [4, 5].

Что же касается малины ремонтной, то практически отсутствуют конкретные данные по срокам (фенофазам) некорневого внесения комплексных удобрений, кратности некорневых обработок, концентрациям рабочих растворов, а самое главное, сочетаемости их с системой почвенного внесения удобрений, что, на наш взгляд, существенно затрудняет еще большее распространение данной культуры.

Система удобрения малины ремонтантной должна, на наш взгляд, отвечать следующим основным требованиям:

- Способствовать повышению урожайности и качества урожая.
- Обеспечивать повышение плодородия почвы.
- Минимизировать отрицательное влияние на окружающую среду.
- Она должна быть технологически обоснованная.
- Гарантировать высокую экономическую и энергетическую эффективность применения удобрений.

Всех вышеизложенных требований невозможно добиться, если система удобрения малины ремонтантной не будет представлять собой научно обоснованную в пространстве и времени последовательную систему приемов и способов внесения конкретных видов удобрений, которая в полной мере будет отвечать всем требованиям и биологическим особенностям малины ремонтантной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Снежко, И. А. Особенности развития и продуктивность сортов ремонтантной малины на северо-западе РФ (на примере Ленинградской области) автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / И. А. Снежко; ГНУ ЛПОС. – СПб, 2012. – 23 с.
2. Гудковский, В. А. Физиологические повреждения листьев и плодов яблони, груши и их минеральный состав // Научные основы эффективного садоводства: Труды ВНИИС им. И. В. Мичурина. – Воронеж: Кварта, 2006. – С. 47-64.
3. Емельянова, О. В. Сохранение качества ягод малины ремонтантного типа в зависимости от некорневого питания растений / О. В. Емельянова // 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». – Гродно, 2014. – С. 76-77.
4. Казаков, И. В. Малина ремонтантная / И. В. Казаков, С. Н. Евдокименко. – М.: ГНУ ВСТИСП, 2007. – 288 с.

5. Жидехина, Т. В. Сезонная динамика изменения средней массы ягоды у ремонтантных сортов малины при выращивании на богаре / Т. В. Жидехина // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. трудов. – М., 2017. – Т. XXXVIII. – Ч. 1. – 312 с.
6. Методические указания по диагностике потребности плодовых и ягодных культур в удобрении в Республике Беларусь : науч.-метод. изд. / РУП «Институт плодоводства» сост.: В. А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – С. 38.
7. Ярославцев, Е. И. Малина / Е. И. Ярославцев; под общ. ред. И. П. Незговорова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 205 с.
8. Kowalczyk, J. J. Analiza jakosci zbioru malin kombajnem «Natalia» firmy Weremczuk / J. Kowalczyk, J. Zarajczyk, N. Leszczynski // *Jornal Inzynieria Rolnicza*. – 2008. – № 2 (100). – Р. 89-93.

УДК 632.9:635.262"324"(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЯ ЛАМАДОР ПРО, КС ПРОТИВ ГНИЛЕЙ НА ЧЕСНОКЕ ОЗИМОМ

Брукиш Д. А., 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. и чеснок, должна быть доступна и в достаточном количестве на протяжении всего года. Природно-климатические, а также почвенные условия республики пригодны для выращивания чеснока. Однако урожайность чеснока в настоящее время в Республике Беларусь остается достаточно низкой (4-4,5 т/га). Основной причиной получения низких урожаев этой культуры является поражение растений возбудителями заболеваний в период вегетации и при хранении продукции. Фитоэкспертиза луковиц, проведенная И. Г. Волчкевич (2014), показала, что зубки заражены возбудителями гнилей на 15-25%. В этой связи Н. П. Купреенко (2009) указывает на необходимость проведения предпосадочной обработки посадочного материала протравителями. В связи с этим целью проведения исследований явилось изучение эффективности протравителя Ламадор Про, КС против гнилей на чесноке озимом.

Испытания протравителя проводили в условиях регистрационного мелко деляночного опыта в СООО «Леор-Фиш» Новогрудского района в производственных посевах чеснока озимого на сорте Полесский сувенир, выращиваемого из зубков.

Установлено, что возбудителями гнилей озимого чеснока в условиях Республики Беларусь являются следующие грибы: *Botryotinia porri* (H. J. F. Beuma) Whetzel, *Fusarium redolens* Wollenw., *Embellisia allii* (Campan.) E. G. Simmons, *Penicillium allii* Vincent & Pitt, *Fusarium acuminatum* Ellis & Everh., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. Предварительно проведенные исследования по определению оптимальной нормы расхода препарата против гнилей в полевых условиях показали, что наиболее эффективной оказалась дозировка 0,8 л/т зубков.

Интенсивность развития гнилей и сохранность растений в осенне-весенний период зависит от степени зараженности семенного материала возбудителями гнилей. Фитопатологический анализ зубков, проведенный нами перед протравливанием, показал, что 20% семенного материала было поражено возбудителями гнилей.

Исследования, проведенные в 2017-2018 гг., позволили сделать вывод о том, что протравливание зубков фунгицидом Ламадор Про, КС приводит к снижению количества выпавших растений после перезимовки. В контрольном варианте количество сохранившихся растений в апреле 2018 г. равнялось 261,1 шт. на 10 м², а в варианте, где применялся протравитель, – 310,5 растений на 10 м², на 49,4 растений больше (на 15,9%).

Мониторинг фитосанитарной ситуации в посадках вегетирующего чеснока озимого показал, что отдельные растения были поражены возбудителями гнилей. Пораженные растения отставали в росте, верхушки листьев желтели. Причем отдельные листья и растения в целом усыхали. Распространенность гнилей в этот период в контрольном варианте составила 6,2%. Протравливание зубков препаратом Ламадор Про, КС перед посадкой способствовало снижению распространенности гнилей чеснока озимого на вегетирующих растениях с 6,2 до 2,5%. Биологическая эффективность применения фунгицида составила 59,7%.

Влияние обработки зубков препаратом Ламадор Про, КС на урожайность чеснока озимого оценивали в период уборки на основании полученной прибавки урожая в опыте в сравнении с вариантом без обработки препаратом. Погодные условия осени 2017 г. и весны 2018 г. (сильное переувлажнение почвы) в целом не способствовали формированию высокого урожая луковок чеснока озимого. Однако протравливание зубков перед посадкой фунгицидом Ламадор Про, КС позволило получить урожайность чеснока на уровне 9,87 т/га. В контрольном варианте урожайность луковок чеснока

составила 7,24 т/га. Хозяйственная эффективность применения фунгицида составила 26,6%.

Таким образом, на основании полученных результатов исследований препарат Ламадор Про, КС включен в «Государственный реестр средств защиты растений ...» для протравливания зубков чеснока озимого перед посадкой с нормой расхода препарата 0,8 л/т и нормой расхода рабочей жидкости 8 л/т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волчкевич, И. Г. Защита чеснока озимого от вредителей, болезней и сорняков [Использование перспективных протравителей, фунгицидов, инсектицидов и гербицидов в борьбе с вредителями, болезнями и сорняками культуры. (Белоруссия)] / И. Г. Волчкевич, Ф. А. Попов, Н. Н. Колядко // Защита растений / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Жодино, 2014. – Вып. 38. – С. 259-266.
2. Купреенко, Н. П. Лук и чеснок / Н. П. Купреенко. – Минск: Красико-Принт, 2009. – 95 с.

УДК 635.21:632.482.16

АГРЕССИВНОСТЬ И ВИРУЛЕНТНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЯ РАНЕВОЙ ВОДЯНИСТОЙ ГНИЛИ КАРТОФЕЛЯ *RYTHIUM ULTIMUM TROW*

Бусько И. И., Леванцевич И. В.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и
плодоовощеводству»

аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь

Поражение картофеля болезнями во время вегетации и хранения вызывает потери урожая, которые достигают 30-50% и более. Высокие потери урожая от болезней объясняются биологическими особенностями самого растения-хозяина и степенью приспособленности к нему возбудителей болезней, которые на картофеле развиваются в течение круглого года: от посадки в поле до закладки на хранение и затем во время хранения [1].

Раневая водянистая гниль клубней – одна из распространенных и вредоносных болезней картофеля, снижающая качество семенного материала и урожайность клубней, что вызвано отсутствием знаний о структуре популяции возбудителя и его биологических особенностях [5].

Целью исследований являлось изучение вирулентности и агрессивности возбудителя раневой водянистой гнили *Pythium ultimum* Trow.

Опыт по определению вирулентности возбудителя раневой водянистой гнили картофеля *Pythium ultimum* Trow был проведен путем инфицирования 3-дневной активно растущей культурой оомицета клубней сортов различных групп спелости: Манифест, Дельфин, Лилея, Скарб, Вектар, Рагнеда, Криница, Здабытак. Зараженные клубни инкубировались в условиях 100%-й влажности при температуре от +20 до +22°C в течение 6 сут. Опыт был заложен в 10-кратной повторности. Степень поражения клубней определялась, учитывая величину некроза мякоти клубней при их продольном разрезе, по общепринятой фитопатологической шкале [3, 4].

С целью определения индекса агрессивности возбудителя раневой водянистой гнили *Pythium ultimum* Trow клубневые диски сортов разных групп спелости (раннего Лилея, среднеспелого Скарб и среднепозднего Вектар) инфицировались мицелием оомицета, который помещался в центр клубневого диска. Опытный материал помещался во влажные камеры при температуре + 22°C.

Через 3-е суток измерялась длина зоны поражения клубневого диска и определялась интенсивность спороношения по 5-балльной шкале: 0 – спороношение отсутствует, 5 – спороношение по всей поверхности пораженной зоны, 1 – спороношение занимает до 10% поверхности, 2 – 10-26%, 3 – 26-50%, 4 – 51-75%.

Индекс агрессивности патогена вычисляли по формуле: $X = \Sigma(I_i \cdot D_i) / n$, где I_i – средняя величина поражения, мм; D_i – средняя интенсивность спороношения, балл; n – количество заражений [2].

Все исследуемые сорта в различной степени поражались патогеном. Балл поражения варьировал от 3 до 7,4 в зависимости от сорта. Наибольшая величина некроза среза клубня отмечалась на сортах Лилея и Скарб, балл поражения составил 7 и 7,4. Средняя степень поражения (4,4-4,6 балла) была отмечена на большинстве исследуемых сортов: Манифест, Дельфин, Вектар и Криница. Минимальной величиной некроза среза клубня характеризовались сорта Рагнеда и Здабытак, балл поражения составил 3,8 и 3 соответственно.

Полученные данные свидетельствуют о высокой вирулентности возбудителя раневой водянистой гнили картофеля *Pythium ultimum* Trow, т. к. среди проанализированных сортов не наблюдалось устойчивых, а степень поражения патогеном варьировала от относительно невысокой до очень сильной в зависимости от сорта.

Анализ индекса агрессивности показал, что наиболее поражаемым был ранний сорт Лилея, где он составил максимальное значение – 250, средним значением данного показателя характеризовался среднеспелый сорт Скарб – 160, на среднепозднем сорте Вектар индекс агрессивности был минимален и составил 144.

Результаты исследований показывают, что изучаемый фитопатоген оказался высокоагрессивным на всех изучаемых сортах, т. к. во всех трех вариантах отмечалось наличие максимальной величины поражения и интенсивности спороношения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск: Полиграфт, 2003. – 550 с.
2. Изучение природных популяций возбудителя фитофтороза на картофеле и томатах. Методические указания / Всесоюз. академия сельхоз. наук; сост: Ю. В. Воробьева и др. – Москва, 1990. – 32 с.
3. Методы фитопатологии / пер. с англ. С. В. Васильевой, Ю. Т. Дьякова, С. Н. Лекомцевой. – М.: Колос, 1974. – 343 с.
4. Методические указания по оценке картофеля на устойчивость к клубневым гнилям / Д. А. Ильяшенко [и др.]; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству. – Самохваловичи, 2010. – 52 с.
5. Platt, R. Maladies de la pomme de terre causées par des oomycètes Cahiers Agricultures. / R. Platt // Cahiers Agricultures. – 2008. – Vol. 17, № 4. – P. 361-367.

УДК 632.21:631.526.32

ГЛОБОДЕРОУСТОЙЧИВЫЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ В БЕЛАРУСИ

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

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире. Его используют как пищевую, кормовую и техническую культуру. В зависимости от сорта и условий выращивания в клубнях картофеля содержится 15-35% сухого вещества, в т. ч. 17-29% крахмала, 1-2% белка, около 1% минеральных солей. Кроме этого, в состав картофеля входят витамины В, РР, К, С и каротиноиды [4]. Республика Беларусь входит в десятку крупнейших производителей картофеля на душу населения. По данным Белстат, посевные площади картофеля в 2019 г. составили 268 тыс. га.

Золотистая картофельная нематода (*Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens) вызывает такое заболевание как глободероз и относится к числу наиболее опасных карантинных вредителей. Согласно данным ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», зараженность возделываемых земель золотистой картофельной нематодой в Республике Беларусь на 01.01.2019 г. составила 3762,91 га. Большинство очагов приходится на приусадебные участки (2120,61 га), где картофель выращивается бессменно или возвращается на прежнее место через 3-4 года. Вредоносность заболевания проявляется в снижении урожайности картофеля до 70-90%. Весь жизненный цикл картофельной нематоды происходит в корнях растения-хозяина. Сохраняется возбудитель в почве в стадии цисты. Широкому распространению нематоды способствует ее высокая плодовитость, способность расселяться с почвой, переноситься с орудиями труда и семенным материалом [1, 3].

Основным экологически безопасным приемом защиты картофеля является возделывание нематодоустойчивых сортов. Сорта с повышенной устойчивостью к вредным организмам требуют проведения минимального количества обработок химическими и биологическими препаратами [3]. Однако следует отметить, что возделывание устойчивого сорта не означает искоренение всех цист нематоды в почве того или иного зараженного участка.

В связи с этим целью данной работы является ретроспективный анализ сортов картофеля районированных на территории Беларуси по признаку глободероустойчивости.

По состоянию на 2019 г. в «Государственном реестре сортов» насчитывается 163 сорта картофеля (30,1% отечественной селекции, 69,9% иностранной), среди них 127 нематодоустойчивых [2].

Первый отечественный нематодоустойчивый сорт Пригожий 2 был районирован в Беларуси в 1981 г. [1]. Однако уже к 2000 г. в реестр было включено 15 сортов (65,2%), устойчивых к золотистой картофельной нематоды, из них 11 – белорусской селекции (рисунк).

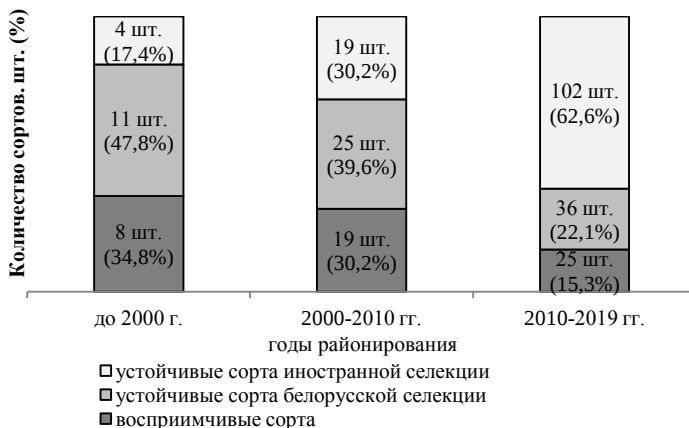


Рисунок – Структура районированных сортов картофеля по признаку глободероустойчивости [2]

В дальнейшем доля глободероустойчивых сортов все время увеличивалась, и к 2010 г. они составляли 69,8%, в 2019 г. – 84,7% от общего числа районированных сортов.

Установлено, что если в 2010 г. в реестре преобладали нематодоустойчивые сорта белорусской селекции (56,8%), то в 2019 г. их доля снизилась до 26,1% от общего числа устойчивых сортов.

Таким образом, в настоящее время в «Государственном реестре сортов» преобладают нематодоустойчивые сорта картофеля иностранной селекции, что вынуждает белорусских сельхозпроизводителей формировать структуру своих посевных площадей, ориентируясь в основном на них, которые не всегда приспособлены к нашим агрометеорологическим условиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьева, И. Н. Видовая идентификация, патотипический состав *Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens и устойчивость картофеля к глободерозу: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11 / И. Н. Ананьева; РНДУП «Ин-т защиты растений НАН Беларуси». – п. Прилуки, Минский р-н, 2005. – 20 с.
2. Государственный реестр сортов / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2018. – 239 с.
3. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск: Белпринт, 2005. – 696 с.
4. Шпаар, Д. Картофель / Д. Шпаар. – И.: ФУАинформ, 1999. – С. 270.

ЛЮЦЕРНА – ИСТОЧНИК КОРМОВОГО БЕЛКА

Власюк Н. П.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Большой резерв повышения эффективности полевого кормопроизводства представляют бобовые травы, которые являются основным источником производства протеина. На данный момент повышение продуктивности животноводства сдерживается в основном из-за несбалансированности рационов кормления по переваримому протеину [1].

Из-за недостатка белка в рационе или его плохого качества нарушается нормальная жизнедеятельность организма животного. Поэтому ликвидация дефицита кормового белка – стратегическая задача при организации научно обоснованного кормления животных [2].

Проблемными для возделывания многолетних бобовых трав в юго-западном регионе Беларуси являются дерново-подзолистые супесчаные почвы. Невысокое содержание гумуса и легкий механический состав такой почвы – причина не только низкой обеспеченности элементами питания, но и обеспеченности влагой. Изучение урожайности бобовых многолетних трав в условиях дерново-подзолистых супесчаных почв позволит точнее оптимизировать системы кормопроизводства на таких проблемных почвах [3].

Исследования проводились в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в 2014 г. на семенах люцерны посевной сорт Будучыня. Беспокровный посев люцерны производился в два срока: весенний (11.04.2014 г.) и летний (27.07.2014 г.).

Почва опытного участка дерново-подзолистая рыхлосупесчаная, подстилаемая с глубины 0,3-0,4 м рыхлыми, водно-ледниковыми песками.

Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы (0,18-0,22 м) следующая: pH (в KCl) – 6,22, содержание гумуса – 2,37% (по Тюрину), подвижных форм фосфора – 317 и калия – 242 мг/кг почвы (по Кирсанову), бора – 0,53 мг/кг почвы (по Бергеру и Труогу) и меди – 2,10 мг/кг почвы (по Пейве и Ринькису).

Установлено, что урожайность и качество зеленой массы и сена люцерны напрямую зависят от погодных условий в период вегетации от норм посева и срока сева люцерны.

Метеорологические условия во все годы вегетационного сезона были оптимальными для роста и развития люцерны. В 2018 г. температура была выше среднемноголетней на 1,1-5,6⁰С. Наблюдались периоды с недостаточным выпадением осадков. Первых декадах мая и июня выпало осадков лишь 2%. Наибольшее количество осадков пришлось на июль месяц, в сумме за месяц выпало 151,2 мм. Несмотря на засушливые периоды, мы получили три полноценных укоса люцерны. В результате были отобраны образцы зеленой массы, которые были высушены в естественных условиях. Дальнейшее исследование образцов велось в лабораторных условиях УП «Брестская ОПИСХ».

Таблица – Химический состав испытываемых кормов, % в сухом веществе в среднем за три укоса 2018 г.

Показатели	Сено люцерны			
	Срок сева весенний		Срок сева летний	
	13 кг/га	21 кг/га	13 кг/га	21 кг/га
Сухое вещество	84,76	84,66	85,96	84,66
Зола	7,2	7,9	6,9	7,5
Сырой протеин	23,23	25,28	21,17	25,80
Жир	3,0	3,2	3,6	3,5
Сырая клетчатка	30,81	25,33	35,60	32,69
Нитраты, мг/кг	1514,0	1550,0	1097,0	1245,0
Обменная энергия, МДж/кг	8,86	9,62	8,20	8,60
Кормовых единиц	0,64	0,75	0,54	0,60
БЭВ	35,76	38,29	32,73	30,51
Калий	2,47	2,53	2,33	2,47
Фосфор	0,71	0,83	0,89	1,11

Лабораторные анализы показали, что люцерна посевная обладает высокими кормовыми достоинствами. При укосе в фазу бутонизации – начала цветения в сене содержится 21,17-25,80% сырого протеина, 3,0-3,6% жира, 25,33-35,60% сырой клетчатки. Наибольшее количество обменной энергии, как выяснилось у люцерны весеннего срока сева (таблица). Оценка корма по полученным показателям качества была произведена согласно ГОСТ 4808-87.

ЛИТЕРАТУРА

1. Урожайность и качество зеленых многолетних бобовых трав / А. И. Артюхов [и др.] // Кормопроизводство. – 2007.
2. Международный год зернобобовых: свой белок – это реально! / Ф. И. Привалов [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2018. – № 11.

3. Сборник отраслевых регламентов /организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур; сост. Ф. И. Привалов. – Минск, 2012. – 468 с.

УДК 631.46:632.937.15

КОЛЛЕКЦИОННЫЙ ФОНД ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ *BACILLUS THURINGIENSIS* BERLINER КАК ОСНОВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ БИОПРЕПАРАТОВ

Войтка Д. В.¹, Минина Ю. С.¹, Шейн А. А.²

¹– РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь;

²– Белорусский государственный университет
г. Минск, Республика Беларусь

Среди разнообразия энтомопатогенных микроорганизмов одной из наиболее перспективных, с прикладной точки зрения, групп являются бактерии. Кристаллоносные бациллы *Bacillus thuringiensis* Berliner, 1915 за счет своих адаптивных возможностей и активности в отношении широкого спектра фитофагов имеют особую значимость в защите растений. Сохранение штаммов *B. thuringiensis* в виде коллекций имеет огромное фундаментальное и прикладное значение как основа для изучения биологического разнообразия бактериальных энтомопатогенов, так и для биотехнологических, молекулярно-генетических исследований.

В рабочей коллекции микроорганизмов РУП «Институт защиты растений», формирующейся на протяжении нескольких десятков лет, представлено 32 высокоактивных штамма энтомопатогенных бактерий *B. thuringiensis*.

Внутри вида *B. thuringiensis* выделяют множество разновидностей, выделяемых по биохимическим, серологическим и энтомоцидным свойствам. Выделяют более 80-ти внутривидовых таксонов [1]. Коллекционные штаммы относятся к серотипам Н₁, Н₃, Н₄, Н₁₀, Н₁₄. В зависимости от круга поражаемых организмов выделяют различные патогенные варианты, или патовары (патотипы) *B. thuringiensis*. В контроле насекомых-вредителей наиболее широко применяются три патовара: А, В и С [2, 3]. Все указанные патовары также представлены в коллекционном фонде *B. thuringiensis*.

В результате многолетней работы по скринингу активности коллекционных штаммов энтомопатогенных бацилл определен спектр

восприимчивых фитофагов, ряд з которых представлен экономически значимыми для сельского и лесного хозяйства республики вредителями: обыкновенный паутинный клещ *Tetranychus urticae* Koch, персиковая тля *Myzodes persicae* Sulz., бахчевая тля *Aphis gossypii* Glov., желтый смородинный пилильщик *Pteronidea (Nematus) leucotrochus* Hartig, зимняя пяденица *Operophtera brumata* L., пяденица-обдирало *Erannis defoliaria* CL, плодовая листовертка *Hedra dimidioabana* Rets., розанная листовертка *Spilonota ocellana* L., вертунья почковая *Spilonota occelana* Den. et SHIFF, чехликовая моль *Coleophora hemerobiola* Zil, волнянка античная *Orgyia antique* L., слоник листовой продолговатый *Phyllobius oblongus* L., малинный жук *Byturus tomentosus* DeGeer, малинно-земляничный долгоносик *Antonomus rubi* Herbst .

В результате молекулярно-генетических исследований осуществлено групповое разделение коллекционных штаммов, оценен уровень варибельности генома, проведен филогенетический анализ [4].

Несколько штаммов явились основой для разработки биологических препаратов для защиты растений от вредителей. В настоящий момент в республике зарегистрированы отечественные препараты Бацитурин на основе штамма *Bacillus thuringiensis* 24-91 и Бактоцид на основе штамма *Bacillus thuringiensis* 16-91. Эти препараты используются против листогрызущих и сосущих фитофагов.

Для ряда коллекционных штаммов отмечен ростостимулирующий эффект на растения, а также различная степень антибактериальной и антифунгальной активности [5, 6].

Проводимые исследования показывают высокий потенциал коллекции энтомопатогенных бацилл и возможность разработки новых биологических препаратов для защиты растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lecadet M. M. et al. Updating the H-antigen classification of *Bacillus thuringiensis* // J. of Applied Microbiology. – 1999. – Т. 86. – №. 4. – С. 660-672.
2. Патыка, Т. И. Энтомоцидная и ларвицидная активность *Bacillus thuringiensis* / Т. И. Патыка, Н. В. Патыка, В. Ф. Патыка. – 2009.
3. Гришечкина, С. Д. Механизмы действия и эффективность микробиологического препарата Бацикол // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – №. 5.
4. Молекулярное типирование энтомопатогенных бактерий, изолированных на территории Беларуси / Д. П. Бажанов, К. К. Яцевич, Л. И. Прищепа, Д. В. Войтка // Молекулярная и прикладная генетика: сб. науч. тр. / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; редколл.: А. В. Кильчевский (гл. ред.) [и др.]. – Минск: ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси», 2013. – Т. 15. – С. 96-103.
5. Войтка, Д. В. Антагонистическая активность *Bacillus thuringiensis* Berliner в отношении *Ascochyta cucumeris* Fautrey & Roum. – *Didymella bryoniae* (Fuckel) Rehm. /

Д. В. Войтка, Д. Э. Недзвецкая // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные технологии применения биологических средств защиты растений в производстве органического сельскохозяйственной продукции», 16-18 сентября 2014 г., Краснодар; под ред. акад. РАН В. Д. Надыкты, к. б. н. В. Я. Исмаилова. – Краснодар, 2014. – Вып. 8. – С. 123-126.

6. Voitka, D. Antifungal activity of *Bacillus thuringiensis* strains / D. Voitka, D. Nedzvetskaya // 2nd Scientific International Conference on Microbial Biotechnology, 9-10 October, 2014. – Chisinau, Moldova / sci. progr. com.: Liliana Cepoi [et al.]. – Chisinau: S. n., 2012. – P. 195.

УДК 632.951:635.342:632.7

ГЕРОЛЬД, ВСК В ЗАЩИТЕ ПОСАДОК КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Волчкевич И. Г., Косыхина О. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Капуста белокочанная является одной из основных овощных культур, возделываемых в Беларуси. Широкому распространению капусты способствует ряд ее ценных хозяйственных особенностей. Однако на протяжении всего периода вегетации культура ежегодно сильно повреждается вредителями, что приводит к 70% потерь урожая [1].

Из всего комплекса фитофагов экономически значимыми объектами на капусте белокочанной являются листогрызущие: капустная совка (*Mamestra brassicae* L.) и виды белянок (репная (*Pieris rapae* L.) и капустная (*Pieris brassicae* L.)), вредоносность которых заключается не только в снижении урожайности кочанов, но и в ухудшении их качества.

Цель исследований – изучить эффективность нового для Республики Беларусь действующего вещества дифлубензурон в подавлении численности листогрызущих вредителей капусты белокочанной.

Оценка биологической и хозяйственной эффективности инсектицида Герольд, ВСК (дифлубензурон, 240 г/л) в норме расхода 0,15 л/га проведена на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посадках капусты белокочанной сортов Белорусская 85 (2018 г.) и Зимовая (2019 г.) согласно методике [2]. Площадь опытной делянки – 20 м².

На момент проведения опрыскивания среднее число гусениц репной белянки варьировало от 0,1 до 0,2 шт./обследованное растение (ЭПВ – 0,15 гусениц/обследованное растение), капустной белянки – 0,4-0,8 (ЭПВ – 0,25 гусениц/обследованное растение) и совки 0,4-2,6 шт./обследованное растение (ЭПВ – 0,1 гусеница/обследованное растение), что несколько превышало экономический порог вредоносности чешуекрылых вредителей в посадках культуры.

Биологическая эффективность исследуемого инсектицида Герольд, ВСК на 3-и сутки после первой обработки против репной и капустной белянок составила 100%, капустной совки – 90,0-98,0%. Инсектицидная активность препарата на 10-е сутки после опрыскивания против чешуекрылых не превышала: белянок – 87,1%, капустной совки – 78,0%.

Проведение второй обработки изучаемым инсектицидом способствовало снижению численности фитофагов на 3 сутки: белянок – на 96,7-100%, совки – на 98,9-99,0%, на 14-е – 96,3-100% и 81,3-99,0% соответственно.

Снижая численность фитофагов в посадках капусты инсектицид Герольд, ВСК способствовал сохранению до 110,3 ц/га кочанов.

В результате проведенных исследований установлена высокая биологическая и хозяйственная эффективность инсектицида Герольд, ВСК в посадках капусты белокочанной против листогрызущих вредителей. Препарат Герольд, ВСК включен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» и рекомендован для использования в организациях агропромышленного комплекса в норме расхода 0,15 л/га и в личных подсобных хозяйствах – 1,5 мл/4 л воды на 100 м².

ЛИТЕРАТУРА

1. Липп, Л. Е. Вредители капусты белокочанной, биологические и химические меры борьбы с ними в северной лесостепи Челябинской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/vrediteli-kapusty-belokochannoi-biologicheskie-i-khimicheskie-mery-borby-s-nimi-v-severnoi-l>. – Дата доступа: 28.01.2020.
2. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Прилуки, 2009. – 319 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ГОД ЗАКЛАДКИ ПОСЕВА ЛЮЦЕРНЫ

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

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН
Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Люцерна является одной из основных многолетних бобовых трав, возделываемых на пахотных землях в сельскохозяйственных предприятиях Гродненской области. Растения этой культуры из-за своей слабой конкурентной способности по отношению к сорной растительности особенно сильно страдают в первый год жизни (год закладки посева), что приводит к формированию изреженных травостоев и снижению продуктивности в последующие годы использования.

Цель исследований – изучить влияние гербицида Хвастокс 750, ВР на засоренность люцерны посевной в первый год жизни при ее посеве под покров ячменя на зерно.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 5,9, гумус – 1,4%, содержание P_2O_5 – 260 и K_2O – 225 мг/кг почвы. Посев проводился сеялкой «Винтерштайгер» в конце второй декады апреля под покров ячменя (сорт Батька) на зерно. Объектом изучения служили гербицид Хвастокс 750, ВР и люцерна посевная сорт Вега 87.

Схема опыта: 1. Контроль – без обработки; 2. Базагран, ВР – 2,0 л/га – эталон; 3. Хвастокс 750, ВР – 0,6 л/га; 4. Хвастокс 750, ВР – 0,8 л/га; 5. Хвастокс 750, ВР – 1,0 л/га. Опрыскивание посевов гербицидами осуществляли в фазу 1-2 настоящих листьев люцерны и в фазу кущения ячменя.

Учетная площадь делянки – 25 м², повторность 4-кратная. Предшественник – озимые зерновые [1, 2].

До внесения гербицидов в посев люцерны доминирующими сорными растениями были марь белая (100-130 шт./м²), пастушья сумка (75-95 шт./м²), пикульник обыкновенный (16-26 шт./м²), фиалка полевая (15-23 шт./м²), виды горца (14-22 шт./м²). В меньшем

количестве произрастали ярутка полевая (1-3 шт./м²), яснотка пурпурная (0-3 шт./м²), звездчатка средняя (2-5 шт./м²), щирица запрокинутая (2-4 шт./м²). Общая численность сорных растений по вариантам опыта составила 256,0-278,0 шт./м².

В эталонном варианте с применением гербицида Базагран, ВР в норме 2,0 л/га пастушья сумка погибала на 63,6%, марь белая – на 58,7%, виды горца – на 57,1%, пикульник обыкновенный – на 42,9% и фиалка полевая – на 31,8% (при общей эффективности – 56,0%). Вегетативная масса сорняков снизилась на 60,3%.

Обработка препаратом Хвастокс 750, ВР в норме 0,6 л/га обеспечила общую гибель сорных растений на уровне 61,3%, причем численность мари белой снизилась на 71,7%, пастушьей сумки – на 65,9%, видов горца – на 53,6%, пикульника обыкновенного – на 47,6% и фиалки полевой – на 45,5% при снижении общей вегетативной массы сорняков на 66,0%.

Увеличение нормы внесения гербицида Хвастокс 750, ВР до 0,8-1,0 л/га повышало общую биологическую эффективность до 76,0-78,1%. При этом гибель мари белой составила 91,3%, пастушьей сумки – 72,7-81,8%, пикульника обыкновенного – 66,6-71,4%, фиалки полевой – 54,6-63,6% и видов горца – 58,6%. Вегетативная масса сорняков снизилась на 78,2-88,6%.

Установлено, что применение гербицида Хвастокс 750, ВР в нормах 0,8-1,0 л/га приводило к частичной гибели растений люцерны. В то же время при норме 0,6 л/га появлялось побеление листьев, но через 7 дней они имели характерную зеленую окраску, растения продолжали нормально развиваться и хорошо раскустились перед уходом в зиму.

Урожайность зерна покровной культуры в варианте без обработки составила 32,7 ц/га, в эталонном варианте – 35,5 ц/га, а в вариантах с применением препарата Хвастокс 750 – 36,0-36,1 ц/га. Сохраненный урожай зерна в этих вариантах находился на уровне 3,3-3,4 ц/га, в эталонном варианте – 2,8 ц/га.

Таким образом, гербицид Хвастокс 750, ВР в норме расхода 0,6 л/га эффективен против однолетних двудольных сорняков и не оказывает необратимого фитотоксического действия на растения люцерны. Его биологическая эффективность против сорных растений составляет 61,3-66,0%.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.

2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд. – М: Колос, 1985. – 351 с.

УДК 631.331.53

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ЗЕРНОВОЙ СЕЯЛКИ СРН 2000

Гайдено О. Н.

Институт сельского хозяйства Степи Национальной академии
аграрных наук Украины
г. Кропивницкий, Украина

Традиционная технология выращивания сельскохозяйственных культур, основанная на применении вспашки, которая является значительным потребителем энергетических ресурсов, уже исчерпала себя вследствие сплошной деградации почв и огромной энергоемкости. Установлено, что на такую систему обработки почвы приходится 50% энергетических и 25% трудовых затрат общего объема полевых механизированных работ [1, 2].

В последнее время в целях экономии горючего и трудозатрат рекомендуется шире применять комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты [3, 4, 5], создание которых вызвано высокими требованиями к качеству предпосевной обработки почвы и необходимостью сокращения разрыва во времени между обработкой почвы и посевом семян [6, 7].

Анализируя экономические показатели различных технологий обработки почвы и посева, можно сделать вывод, что переход на энергосберегающие технологии обеспечит, по сравнению с традиционными технологиями, экономию топлива от 13 до 87%, а также уменьшение затрат труда [8].

Цель исследований заключается в снижении затрат на производство продукции растениеводства за счет рационального комплектования и эффективного использования МТП из современных сельскохозяйственных машин для аграрных формирований.

При проведении производственных испытаний агрегат выполнял технологическую операцию – высев зерновых культур (озимой пшеницы) с одновременным внесением гранулированных

минеральных удобрений и прикатыванием посевов на поле после предпосевной культивации.

Установленная норма высева семян составила 200 кг/га, удобрений – 61 кг/га. Установленная глубина заделки семян – $50 \pm 0,5$ мм.

Определение влажности и твердости почвы проводили согласно ГОСТ 20915-75 «Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний», соответственно, влажность – термовесовым способом, твердость – твердомером. При работе агрегата был выбран гоновый способ движения с петлевыми грушевидными поворотами по кругу.

Во время работы проводился периодический контроль основных параметров работы исследуемого агрегата (обороты двигателя, пробуксовка ведущих колес; рабочая скорость движения агрегата, значение показателя загрузки двигателя), значения которых фиксировались с приборной панели трактора.

Эксплуатационно-технологическую оценку машинно-тракторных агрегатов проводили согласно ГОСТ 24055-88. Оценка качества работы сеялки оценивали в соответствии с ОСТ 70.5-1.82 по следующим показателям: соответствие фактической глубины заделки семян к заданной; отклонению фактической нормы высева семян от заданной; прямолинейность продольных рядков.

Глубину высева семян определяли непосредственным расположением их в рядок в день проведения высева. Для этого намечали три учетных участка, длиной 1 м и шириной в два прохода сеялки. Расстояние между учетными участками по ходу агрегата составляло 10 м. Количество замеров – 100.

Для определения фактической нормы высева семян в высевающие аппараты засыпали определенное количество семян с расчетом, чтобы его было достаточно на несколько проходов сеялки. Остатки семян выбирали и взвешивали. По разнице веса семян, которые были засыпаны, и остатков их в бункере определяли количество фактически высеянных семян.

Прямолинейность продольных рядов определяли в трех рядах, длиной 25 м, расположенных по диагонали. На каждом из повторений опыта измеряли расстояние от осевой линии ряда к центру растений. Осевую линию находили наложением шнура по центру рядов.

Место проведения испытаний имело следующую характеристику: предшественник – однолетние травы; количество стоячих растительных остатков – от 0,3 до 0,5 шт./м²; средний диаметр растительных остатков – от 3 до 5 мм; средняя длина стоячих

растительных остатков – 0,18-0,12 м; масса растительных остатков – до 10 г/м²; рельеф поверхности поля – плато выровненное, уклон до 1°.

Среднее значение влажности посевного слоя почвы составило 10,66%. Среднее значение твердости посевного слоя почвы составило 2,59 кг/см².

При рабочем движении агрегата, исследуемые параметры имели следующие числовые значения: обороты двигателя 2043±35 об./мин, пробуксовка ведущих колес – 4,86±1%; рабочая скорость движения агрегата – 8,64±0,55 км/ч. Структура циклов работы агрегата в течение исследуемого периода показана на рисунке.

Проведенные расчеты показателей производительности работы агрегата указывают, что среднее значение производительности работы за час основного времени составило 4,69 га, производительность за час оперативного времени работы составляла 2,56 га, переменного времени – 2,01 га, эксплуатационного – 1,99 га.

Исследуемые коэффициенты имели следующие значения: использование времени движения – 0,7; технологического обслуживания – 0,94; надежности технологического процесса – 0,99; надежности технического процесса – 1; удельный расход топлива составил 7,6 л/га.

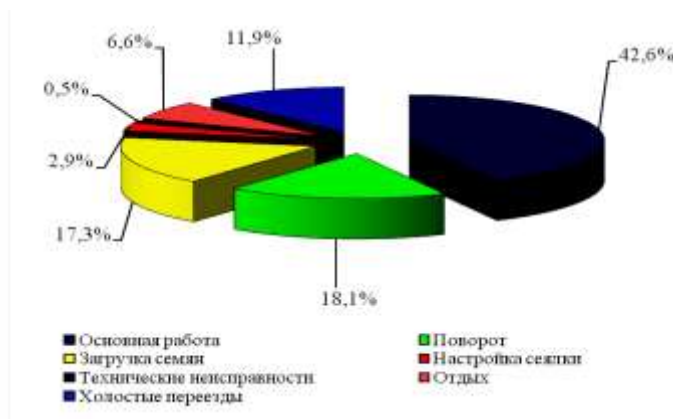


Рисунок – Структура циклов работы агрегата в течение исследуемого периода

По результатам исследований значение глубины заделки семян колебалось в пределах от 47,6 до 53,3 мм. Среднее значение глубины заделки семян составило 50±2,85 мм.

По результатам исследований значение фактического высева семян колебалось в пределах от 93,4 до 94,4 шт./м. Среднее значение фактического высева семян составило $94,0 \pm 0,5$ шт./м. Отклонение фактического высева семян от заданной нормы колебалось в пределах от 1,9 до 2,9%. Среднее значение отклонения высева семян составило $2,3 \pm 0,5\%$.

По результатам исследований значение прямолинейности продольных рядов колебалось в пределах ± 5 мм.

Экономическая оценка использования данной сеялки свидетельствует о сокращении расходов горюче-смазочных материалов и совокупных затрат на гектар до 20,0% в сравнении с традиционной технологией.

Использование технологии прямого посева является одним из способов снижения затрат на технологических операциях. Затраты горюче-смазочных материалов для прямого высева и традиционной технологии имеют значения соответственно 7,6 и 9,5 л/га. Затраты труда и горюче-смазочных материалов для прямого высева и традиционной технологии имеют порядок соответственно 167,2 и 209,0 грн./га [9].

Использование механической зерновой сеялки прямого высева серии СРН 2000 при агрегатировании с трактором Case Puma 195, выполняя технологическую операцию (поверхностную обработку почвы с одновременным посевом озимой пшеницы, локальным внесением гранулированных минеральных удобрений в ряд и прикатыванием посевов), удовлетворяет агротехнические требования и, по предварительным выводам, может быть рекомендовано к широкому использованию в сельскохозяйственных предприятиях.

Результаты проведенных исследований позволят разработать комплекс высокопроизводительных почвообрабатывающих и посевных машин, а также могут быть использованы при разработке типовых норм выработки и расхода топлива для указанного агрегата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марченко, В. В. Технологии и технические средства посева при минимальной и нулевой обработке / В. В. Марченко, И. Г. Котко, В. Г. Опалко // Аграрная техника и оборудование. – 2009. – № 1 (6), 03. – С. 20-28.
2. Земледелие без плуга: актуальные научные достижения и практический опыт // Журнал Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. – № 8. – С. 42-46.
3. Комбинированные комплексы на посеве / О. Гайденко, Ю. Кернасюк // The Ukrainian Farmer. – 2014. – № 3. – С. 126.
4. Гайденко, О. Одновременно обрабатывают и сеют // Газета предпринимателей АПК «Агробизнес сегодня». – 2012. – сентябрь. – № 17 (240). – С. 62-64.

5. Сало, В. М. Обґрунтування технічних засобів для проведення прямої смугової сівби на прикладі культиватора розпушувача сівалки КРУ-4 / В. М. Сало, О. М. Гайденок, А. М. Темченко // Кіровоград: КІАПВ НААН, 2010. – 28 с.
6. Современные тенденции развития конструкций сельскохозяйственной техники / Под ред. В. И. Кравчука, М. И. Грицишина, С. М. Кузнецова. – К.: Аграрная наука, 2004. – 369 с.
7. Результати випробування та ефективність використання сільськогосподарських машин / О. М. Гайденок // Посібник українського хлібороба: наук.-прак. зб. – Вінниця, 2013. – Т. 2. – С. 137-142.
8. Иванишин, В. Пути энергосбережения в почвообработке и посеве зерновых и рапса / В. Иванишин, С. Коваль, В. Погорелый [и др.] // Техника АПК. – 2006. – № 9-10. – С. 12-16.
9. Warouma Arifa. PRODUCTION TESTS OF A SEED DRILL CPH 2000 FOR DIRECT SOWING/ESSAIS AU CHAMP D'UN SEMOIR CPH 2000 POUR LE SEMIS DIRECT // Warouma Arifa, Haidenko Oleh // INMATEH – Vol. 56, No. 3 / 2018. – P. 31-38.

УДК 634.13: 632.482.31:574.3

ВНУТРИВИДОВАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ *VENTURIA* *PIRINA* – ВОЗБУДИТЕЛЯ ПАРШИ ГРУШИ

**Гашенко Т. А., Марцинкевич Т. Н., Козловская З. А.,
Кондратенко Ю. Г., Якимович О. А.**

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Парша является самым вредоносным заболеванием груши. Исследования с возбудителем парши груши были начаты Т. П. Курдюк в 90-е годы прошлого века [1]. В результате изучения морфолого-культуральных признаков фитопатогена ею было установлено, что в Беларуси распространена *Venturia pirina* Aderh., характеризующаяся широким полиморфизмом популяций на территории страны. В ходе исследований было выделено три морфотипа возбудителя парши: P1, P2, P3 [2]. В дальнейшем на протяжении почти 30 лет исследования с данным объектом практически не проводили. Анализ литературных источников показал, что *V. pirina* – относительно мало изученный объект по сравнению с возбудителем парши яблони *V. inaequalis* [3]. В селекционном процессе груши создание инфекционных фонов парши представляет значимость для изучения структуры популяции патогена, а также особенностей его биологии.

Исследования проводили в 2018-2019 гг. в отделе селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства». Объектами являлись 143 моноизолята гриба *V. pirina* Aderh., выделенные в чистую культуру

с пораженных плодов и листьев груши различных по генетическому происхождению сортов, собранных в коллекционном саду РУП «Институт плодоводства»: Банановая, Белорусская поздняя, Большая летняя, Выставочная (Молдова), Деканка дю Комис, Десертная росошанская, Есенинская, Забава, Крупноплодная, Лагодная, Маслянистая летняя, Новогодняя, Оксамыт, Памяти Яковлева, Потаповская, Просто Мария, Сеянец Яковлева 111, Сокровище, Спакуса, Чижовская, Уссурийская (*P. ussuriensis*). Выделение возбудителей парши груши в чистую культуру проводили по общепринятым в фитопатологии методикам [4, 5].

Первоначальной ступенью оценки селекционного материала на устойчивость к парше является изучение структуры популяции возбудителя болезни в условиях чистой культуры с целью установления ее гетерогенности и выявления наиболее агрессивных и вирулентных штаммов. Выделенные нами штаммы возбудителя парши груши *V. pirina* по совокупности морфо-культуральных признаков были разделены на 4 морфотипа, которые после многократных пассажей на искусственной питательной среде сохраняли свои морфологические признаки. Идентификацию морфотипов осуществляли по характеру роста и комплексу морфологических признаков на 30-е сутки от посева чистых культур.

Морфотип I – Колонии размером 8,0-20,0 мм в диаметре, в основном плотные, от буро-оливкового до темно-бурого цвета, ближе к центру колонии светло-серые, иногда с розоватым оттенком, складчатая, ростовой коэффициент – 4,8-22,8. Центральный бугор большой, выпуклый, неровный, светло-серого цвета, иногда кремового или светло-оливкового с розовым оттенком. Край колонии в основном темно-бурый, ровный, четкий. Мицелий оливковый или бурый, членистый, иногда извилистый и с утолщениями, в основном средней толщины. Конидии крупные, в основном темно-оливкового цвета, удлиненно-грушевидной формы. Интенсивность спороношения средняя и высокая. К этой группе относится 19,0% изолятов.

Морфотип II – Колонии данного морфотипа имели размер 20,5-30,0 мм, в основном плотные, иногда складчатые, буровато-оливковые, иногда с розоватым оттенком, с неровным, большим или среднего размера центральным бугром, с серо-розовыми зонами, ростовой коэффициент – 7,7-30. Край колонии от бурого до темно-бурого цвета, четкий, ровный. Мицелий буроватый или бурый, членистый, средней толщины. Конидии крупные, бурые, удлиненно-грушевидной формы. Интенсивность спороношения в основном высокая. К этой группе относится 10,0% изолятов.

Морфотип III – Колонии достигали размеров от 31,0 до 40,0 мм в диаметре, плотные, от светло-серого до оливково-серого цвета со светло-розовым оттенком и светло-серыми или светло-оливковыми пятнышками, ростовой коэффициент – 26,4-59,2. Центральный бугор большой, выпуклый или средне выпуклый, неровный. Край колонии бурый или темно-бурый, четкий, неровный. Мицелий от светло-оливкового до темно-оливкового цвета, членистый, средней толщины или толстый, иногда извилистый и с утолщениями. Конидии оливковые или темно-оливковые, грушевидные иногда лимоновидные, средней величины или крупные. Интенсивность спороношения средняя. В эту группу вошли 34,0% изолятов.

Морфотип IV – Колонии имели размер от 40-55 мм, плотные, от светло-серой до темно-серой окраски со светло-серыми зонами, складчатые, ростовой коэффициент – 28-74. Центральный холм большой, неровный, выпуклый, в основном светло-серого цвета с розоватым оттенком, иногда с серо-оливковыми или буро-серыми пятнышками. Край колонии неровный, бурый или темно-бурый, четкий. Мицелий оливковый или бурый, в основном средней толщины, иногда извилистый и с утолщениями. Конидии в основном темно-оливковые, крупные, удлинённые или удлинённо-грушевидные, реже округло-удлинённые. Интенсивность спороношения средняя. К этой группе относится 37,0% изолятов.

Таким образом, изучение морфо-культуральных признаков выделенных штаммов *V. pirina* показало, что популяция патогена гетерогенна и представлена 4 морфотипами, отличающимися по скорости роста, интенсивности спороношения, окраске и форме колоний. Штаммы данных морфотипов после оценки на агрессивность и вирулентность будут использованы для создания искусственного инфекционного фона парши в селекции устойчивых сортов груши.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курдюк, Т. П. Внутривидовая неоднородность *Venturia pirina* Aderh. – возбудителя парши груши / Т. П. Курдюк // Плодоводство: межвед. Темат. Сб. / Белорус. науч.-исслед ин-т картофелеводства и плодоовощеводства; гл. ред.: В. А. Самусь. – Минск, 1989. – Вып. 7. – С. 39-45.
2. Курдюк, Т. П. Конкурентная способность штаммов *Venturia pirina* Aderh. в связи с селекцией груши на устойчивость к парше / Т. П. Курдюк // Плодоводство: науч. тр. / Белорус. науч.-исслед ин-т плодоводства; гл. ред.: В. А. Самусь. – Минск, 1993. – Т. 8. – С. 79-87.
3. Козловская, З. А. Внутривидовая неоднородность *Venturia inaequalis* – возбудителя парши яблони / З. А. Козловская, Т. А. Гашенко // Вест. Бел. гос. с.-х. акад.: Земледелие, селекция, растениеводство. – 2009. – № 4. – С. 97-100.
4. Хохряков, М. К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / М. К. Хохряков. – Ленинград: ВИЗР, 1974. – 69 с.

УДК 634.717:631.526.32:577.21

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ СОРТОВ ЕЖЕВИКИ В БЕЛАРУСИ

Гашенко Т. А., Фролова Л. В., Козловская З. А.

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Ежевика – новая ягодная культура, повсеместно приобретающая все большую популярность. В Беларуси актуально пополнение сортимента ежевики интродуцированными крупноплодными сортами без шипов, что обуславливает наличие генетического и географического разнообразия образцов. Недостатком визуальной оценки растений по фенотипу является существенная зависимость проявления качественных и количественных признаков от условий выращивания, а также затрудненная идентификация в определенные сезоны года, например, в отсутствие цветения или плодоношения. Молекулярно-генетические методы анализа, генетическая паспортизация сорта приобрели широкое распространение и используются в настоящее время для изучения многих видов организмов. Они отличаются высокой эффективностью и производительностью. Их можно применять на любой стадии развития растения, начиная с первого года жизни. Анализ можно подвергать разные части растения, такие как листья, фрагменты побега, плоды и др. Молекулярные методы идентификации могут применяться как самостоятельно, так и в сочетании с морфологическими методами тестирования, информацией о происхождении сортов, данными о важных хозяйственно ценных признаках и др. [1, 2]. Таким образом, проведение генетического анализа, идентификации и паспортизации сортов ежевики в Беларуси актуально как с научной точки зрения, так и с точки зрения практической селекции.

Объектом исследований являлись 5 образцов ежевики различного географического происхождения из коллекции генетических ресурсов ягодных культур РУП «Институт плодководства»: Стэфан (Беларусь), Orkan (Польша), Агавам, Black Satin, Thornfree (США).

ДНК была выделена из листьев ежевики набором Genomic DNA Purification Kit (фирмы Thermo Fisher Scientific) согласно

рекомендованному протоколу. Для паспортизации применяли метод маркирования с использованием 8 SSR-маркеров (локусов): № 108, RhM001, RhM003, RiM017, RhM011, RhM043, № 262, RhM021 [3, 4].

Реакционная смесь для проведения ПЦР с конечным объемом 10 мкл имела следующий состав: 5,0 мкл Quick-Load TAQ 2X Master Mix», 10 мкМ каждого праймера, ДНК-матрицу (20 мкг/мкл) – 0,5 мкл, смесь доводили до объема 10,0 мкл milliQ водой. ПЦР проводили при следующих температурных условиях: 3 мин при 95°C; 35 циклов, включающих: 20 с при 95°C, 20 с при 55°C, 20 с при 72°C; 8 мин при 72°C. Для подтверждения наличия продуктов амплификации предварительно визуализировали в агарозном геле.

Для каждого сорта маркерами определялась длина аллелей и количество полиморфных фрагментов. При использовании маркера № 108 не было получено четких воспроизводимых результатов, и нами принято решение исключить его из дальнейшего исследования. Не все исследованные локусы оказались полиморфны. Маркер RiM017 выявил только один аллель длиной 185 п. н., а с помощью маркеров RhM003 и RhM021 количество обнаруженных аллелей составило 3 и 4 соответственно, что свидетельствует о невысоком полиморфизме соответствующих локусов. Маркеры RhM001, RhM043 и № 262 выявили равное число аллелей – 6. Максимальное количество аллелей (7) было выявлено в локусе RhM011. Количество выявляемых аллелей в локусе зависит от состава выборки исследуемых образцов и значительно увеличивается при большем разнообразии генотипов. В данном исследовании анализ 5 образцов ежевики с применением 7 SSR-маркеров позволил выявить 33 аллеля.

В результате исследований разработаны молекулярно-генетические паспорта 5 сортов ежевики коллекции генетических ресурсов ягодных культур РУП «Институт плодоводства», что положило начало формированию базы ДНК-паспортов данной культуры, позволяющей проводить поиск новых генотипов и исключать дублирующие образцы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евдокименко, С. Н. Современные тенденции производства и селекции малины / С. Н. Евдокименко, В. Л. Кулагина, И. А. Якуб // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 31, № 1. – С. 148-156.
2. Падутов, В. Е. Методы молекулярно-генетического анализа / В. Е. Падутов, О. Ю. Баранов, Е. В. Воробаев. – Минск: Юнипол, 2007. – 176 с.
3. Castillo, N. R. F. Microsatellite markers for raspberry and blackberry / N. R. F. Castillo [et al.] // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 2010. – Vol. 135, № 3. – P. 271-278.
4. Graham, J. DNA Markers for Use in Raspberry Breeding / J. Graham, K. Smith // Acta Hort. – 2002. – Vol. 585. – P. 51-56.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПРОРАЩИВАНИЯ НА ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ И ЛАБОРАТОРНУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Гончаревич Т. В.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

В настоящее время суданская трава является одной из наиболее ценных кормовых культур, удачно сочетающая в себе высокую продуктивность, универсальность использования, способность противостоять повышенным температурам и засухе.

Суданская трава характеризуется неравномерностью формирования и созревания зерна в метелке. Развитие цветков в соцветии идет базипетально – от вершины к основанию, что вызывает их разнокачественность. Всхожесть семян из верхней части метелки существенно больше по отношению к семенам, сформированным в нижней части и эта разница составляет до 11% [1].

Семена – одно из основных средств сельскохозяйственного производства и высокоценный товар. От качества посевного материала зависит и количество, и качество будущего урожая. Основными показателями качества семян является их сортовая чистота, всхожесть, энергия прорастания и жизнеспособность.

Задачей исследований является изучение возможности использования фракционирования как способа подготовки семян суданской травы к посеву.

Объектом исследований был выбран сорт суданской травы Пружанская, который районирован по республике с 2012 г. Сорт среднеспелый. Длина полного вегетационного периода при уборке на семена – 140-145 дней. За период вегетации при возделывании на зеленую массу дает 2 укоса. Средняя урожайность сухого вещества – 112 ц/га, максимальная – 174 ц/га. Средняя урожайность семян – 15-18 ц/га.

Разделение семян на фракции по удельному весу осуществляется на сепарирующей машине «Алмаз». За контроль принимаются семена, не подвергающиеся сепарированию. Разделенные фракции семян оцениваются по массе 1000 семян и по лабораторной всхожести.

Проращивание осуществляется в чашках Петри при температуре 21⁰С. Повторность 4-кратная. В каждой повторности анализируется

50 семян. В качестве ложа для проращивания используется фильтровальная бумага, песок и почва. Абсолютно сухие почва и песок увлажнялись до 60% полной влагоемкости.

Исходная фракция семян суданской травы имела массу 1000 семян 18,6 г. В результате аэродинамического фракционирования получены три фракции, масса 1000 семян которых составила соответственно 19,8; 17,3; 12,0 г (таблица).

Таблица – Влияние крупности и способов проращивания семян на посевные качества суданской травы, % (2019 г.)

Вариант	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %		
			Фильтровальная бумага	песок	почва
контроль	18,6	61,0	87,0	86,0	76,0
I фракция	19,8	71,0	91,0	92,0	74,0
II фракция	17,3	73,0	88,0	86,0	80,0
III фракция	12,0	39,0	65,0	48,0	40,0
НСР ₀₅	1,8	7,4	2,9	5,3	3,6

Величина энергии прорастания наибольшей оказалась у средней фракции и составила 73%, что на 12% выше, чем в контрольном варианте. Лабораторная всхожесть при проращивании в песке крупных семян была самой высокой и составила 92%.

При проращивании в почве наблюдалось значительное снижение лабораторной всхожести, по сравнению с данными, полученными при проращивании в песке и на фильтровальном ложе. Минимальная всхожесть отмечена у семян III фракции – 40%. В контрольном варианте при проращивании в почве снижение всхожести составило 10-11% по отношению к проращиванию на фильтровальной бумаге и в песке. В наибольшей степени отрицательно отреагировали на проращивание в почве самые крупные семена, где всхожесть составила 74%, что ниже данных, полученных в предыдущих условиях проращивания, на 17-18%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Титенок, Л. Н. Научные основы повышения посевных качеств и урожайных свойств семян сорго / Л. Н. Титенок. – Дис ...д. с.-х. наук. – Ставрополь, 2000. – 262 с.

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ КАЛЕНДУЛЫ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАСТЕНИЙ ЭЛЕМЕНТАМИ ПИТАНИЯ

Дорошкевич Е. И., Родионова С. Ю., Позняк А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В качестве официального лекарственного растительного сырья в различных государствах используются цветки календулы (*Flores Calendulae*). Календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.) широко возделывается во многих странах мира и является одним из важнейших видов лекарственных растений. Используется календула не только в фармакологии, в ветеринарной практике, она также является сырьем для парфюмерной, косметической и пищевой промышленности. Кроме того, это хорошо известное растение в гомеопатической практике [1, 2].

Химический состав календулы богат полезными веществами, такими как каротиноиды, аскорбиновая кислота, флавоноиды, тритерпеновые сапонины, смолы, слизи, горькие вещества, органические кислоты, кумарины, дубильные вещества, эфирные масла, а также макро- и микроэлементы [1, 2]. Технология возделывания календулы предусматривает применение удобрений, которые могут оказать влияние на химический состав растений и качество лекарственного растительного сырья.

Целью наших исследований явилось изучение изменения качества лекарственного сырья календулы в условиях различной обеспеченности растений элементами питания. Объект исследований – цветки календулы, выращенные на дерново-подзолистой супесчаной почве на неудобренном фоне и при применении органических (40 т/га) и минеральных удобрений ($N_{30-90}P_{60-120}K_{30-90}$).

Такие показатели, как остатки цветоносов, корзинки с полностью осыпавшимися язычковыми и трубчатыми цветками, побуревшие корзинки, органические и минеральные примеси, влажность зависят в большей степени от качества сбора и параметров сушки, которые в нашем опыте проводились одинаково для всех вариантов.

Качество растительного сырья (цветков) календулы лекарственной оценивалось по регламентируемым биохимическим

показателям, обязательным для проверки, согласно требованиям фармакопеи, таким как потеря в массе при высушивании, содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин и содержание общей золы.

Потеря в массе при высушивании образцов растительного сырья календулы составила 12,8-13,4%, не превысила требований фармакопеи (не более 14%) и не зависела от уровня применения удобрений.

Данные, полученные в результате анализа накопления флавоноидов в цветках календулы лекарственной, указывают на зависимость показателя от уровня применения удобрений.

Так, количество флавоноидов изменялось от 1,29% на контроле без удобрений до 1,58% при применении органических и до 1,79% на фоне органоминеральных удобрений. Это в 2-3 раза выше, чем регламентируемый минимум (не менее 0,6% суммы флавоноидов в пересчете на рутин).

Содержание общей золы на фоне применения удобрений повышалось и составило 8,64-10,2%. Однако ни по одному из вариантов ее содержание в лекарственном растительном сырье календулы не превысило допустимого по требованиям фармакопеи уровня (не более 11%).

Таким образом, применение органических и минеральных удобрений при выращивании календулы улучшает качество лекарственного сырья, повышая содержание флавоноидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьева, П. В. Комплексное фармакогностическое исследование календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.): диссертация ... кандидата Фармацевтических наук: 14.04.02 / П. В. Афанасьева; [Место защиты: ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации], 2017. – 198 с.
2. Стогова, Н. Календула против 100 болезней / Н. Стогова. – СПб: Питер, 2005. – С. 96.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛАСТА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ

Дудук А. А., Тарасенко П. Л., Таранда Н. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Многолетние травы, особенно клевер, являются хорошими предшественниками озимых культур, но физическое состояние почвы после их уборки создает определенные трудности в качественном проведении обработки почвы. Почва после многолетних трав оказывается, как правило, наиболее плотной. В верхней части пахотного слоя образуется дернина, представляющая собой густо переплетенную корневую систему многолетних трав и различных органических остатков. Корневая система многолетних трав обладает способностью отрастать после уборки. Озимая пшеница может размещаться после второго укоса клевера одногодичного использования. Эти особенности нужно учитывать при подготовке почвы под озимую пшеницу. Во всех случаях обработку почвы нужно начинать сразу после уборки многолетних трав, т. к. пахотный слой может быстро пересохнуть, что затруднит и ухудшит качество обработки [2].

Большинство исследователей отмечают, что лучшим способом обработки пласта многолетних трав под озимые зерновые является культурная вспашка плугом с предплужниками или углосниками вслед за уборкой. При мощной дернине поле предварительно дискуют на глубину дернины (5-7 см) тяжелыми дисковыми боронами, затем пашут плугами с предплужниками или углосниками. Вспашку лучше проводить плугами с полувинтовыми отвалами в агрегате с выравнивающими и уплотняющими приспособлениями. На каменистых почвах и в засушливый период рекомендуется проводить предварительную разделку пласта многолетних трав чизельными культиваторами, оснащенными шпоровыми лапами шириной 10 мм [1, 4].

Высокая затратная традиционная обработка почвы, основанная на проведении отвальной вспашки, и ее негативные экологические последствия постоянно требуют новых подходов при проведении этой технологической операции. В настоящее время особое внимание

уделяется разработке и внедрению в производство энергосберегающих систем обработки почвы. Обработка почвы наряду с созданием для растений благоприятного водного, воздушного и пищевого режимов должна обеспечивать повышение производительности труда и экономии энергоресурсов.

В то же время ряд исследователей отмечают, что традиционную вспашку на глубину 18-20 см в системе основной обработки клеверного пласта первого года пользования под озимые зерновые на сравнительно чистых от многолетних сорняков полях целесообразно заменять дискованием, отвальным лушением или чизелеванием на глубину 10-12 см. Такая замена не снижает урожайность озимых зерновых и дает значительный экономический эффект [5].

Целью исследований было изучить влияние способов основной обработки клеверного пласта на урожайность озимой пшеницы.

Исследования проводились в течение 2017-2019 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в стационарном опыте в травяном звене севооборота со следующим чередованием сельскохозяйственных культур: клевер 1 г. п. – озимая пшеница.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,8 м моренным суглинком. Мощность пахотного слоя – 23-25 см. Агрохимические показатели пахотного слоя: pH (KC1) – 6,8 содержание гумуса – 2,18%; P_2O_5 – 140-145 и K_2O – 170-175 мг на 1 кг почвы.

Изучались следующие способы основной обработки почвы: 1. Лушение на глубину 5-7 см + вспашка на глубину 20-22 см (отвальная). 2. Дискование на глубину 10-12 см + дискование на глубину 10-12 см (поверхностная). 3. Чизелевание на глубину 10-12 см + чизелевание на глубину 20-22 см (безотвальная). Лушение и дискование почвы проводили тяжелой дисковой бороной БДТ-3, вспашку – плугом ППО-4-40, чизелевание – чизель-культиватором КЧ-5,1. Опыт закладывался по общепринятой методике [3]. Учетная площадь делянки – 50 м². Повторность 3-кратная.

Изучаемые способы обработки почвы оказывали влияние на рост, развитие и формирование урожая озимой пшеницы. Более высокая полевая всхожесть семян отмечалась в вариантах с применением отвальной обработки на глубину 20-22 см, и в среднем за два года исследований она составляла 88,4%. Применение чизельной обработки и особенно дискования на глубину 10-12 см снижало полевую всхожесть семян вследствие наличия на поверхности почвы растительных остатков, которые снижали качество посева. В среднем

за два года исследований полевая всхожесть семян в варианте с дискованием составляла 77,3%, а в варианте с чизелеванием – 82,9%. Отвальная обработка почвы обеспечивала лучшие условия для формирования продуктивного стеблестоя. Число продуктивных стеблей в среднем за два года исследований при применении вспашки составляло 473 шт./м², при чизельной (безотвальной) обработке – 442 и при дисковании (поверхностной) – 412 шт./м². Безотвальная обработка способствовала повышению массы зерна в колосе за счет увеличения массы 1000 зерен. В среднем за два года исследований при применении чизельной обработки масса зерна с колоса составляла 1,37 г, масса 1000 зерен – 39,3 г, тогда как в вариантах со вспашкой – 1,33 и 38,9 г, с дискованием – 1,25 и 37,9 г.

Таблица – Влияние способов основной обработки почвы на структуру урожая и урожайность озимой пшеницы (среднее 2018-2019 гг.)

Обработка почвы	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с колоса, г	Урожайность, ц/га
1. Л ₅₋₇ +В ₂₀	473	34,2	38,9	1,33	59,3
2. Д ₁₀₋₁₂ +Д ₁₀₋₁₂	412	32,9	37,9	1,25	51,7
3. Ч ₁₀₋₁₂ +Ч ₂₀₋₂₂	442	34,9	39,3	1,37	56,9

Более высокую урожайность озимой пшеницы в среднем за два года (59,3 ц/га) обеспечивала отвальная обработка (вспашка). Применение безотвальной (чизельной) и поверхностной (дискования) обработки почвы приводило к достоверному снижению урожайности зерна озимой пшеницы в среднем за два года исследований, по сравнению с вспашкой, соответственно на 2,4 и 7,6 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ресурсосберегающие природоохранные системы обработки почвы / А. Л. Булавин [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 21-36.
2. Дудук, А. А. Создание оптимальных почвенных условий обработкой почвы для роста и развития сельскохозяйственных культур / А. А. Дудук, Н. В. Мартинчик. – Гродно, 2005. – 41 с.
3. Дудук, А. А. Научные исследования в агрономии / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.
4. Зеленский, В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Зеленский, Я. У. Яроцкий. – 2-е изд. перераб. и доп. – Мн.: Беларусь, 2004. – 542 с.
5. Куликович, С. Н. Озимая пшеница в вопросах и ответах / С. Н. Куликович, В. С. Бобер. – Мн.: Наша Идея, 2012. – 320 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗВЕСТКОВО-АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Емельянова В. Н., Золотарь А. К., Леонов Ф. Н., Бородин П. В.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в «Гродно Азот» разработана новая технология получения известково-аммиачной селитры. Суть данной технологии заключается во введении в расплав аммиачной селитры минерала трепела в качестве карбоната кальция и магния, выполняющих две функции: первая – устранение взрывоопасности аммиачной селитры, вторая – комплексное действие на сельскохозяйственные культуры благодаря расширенному составу элементов питания (N – 26,4%, Ca – 4,0%, Mg – 2,0%) [1]. Для государственной регистрации известково-аммиачной селитры в нашей республике с целью применения под сельскохозяйственные культуры необходимо проведение исследований по определению ее эффективности.

В настоящей работе представлены результаты по изучению эффективности применения известково-аммиачной селитры под картофель. Полевые исследования с картофелем (сорт Скарб) были проведены в 2018-2019 гг. на опытном поле ГГАУ на дерново-подзолистой супесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 5,64-5,75; гумус – 1,82-1,90%; P_2O_5 – 217-221 мг/кг; K_2O – 175-186 мг/кг; B – 0,35-0,60 мг/кг.

Схема опыта представлена в таблице. Азотные удобрения вносили в основной прием перед нарезкой гребней в дозе 100 кг д. в./га. Площадь делянки – 25,2 м², повторность 4-кратная.

В оба года исследований установлена высокая эффективность применения известково-аммиачной селитры. В среднем за 2 года прибавка урожайности клубней картофеля от внесения известково-аммиачной селитры составила 73 ц/га (35,8%) по сравнению с фоном. При этом по действию на урожайность картофеля она была равноценна аммиачной селитре, которая в опыте использовалась в качестве эталона.

Определение содержания крахмала в клубнях картофеля свидетельствует о положительном действии известково-аммиачной селитры на этот показатель. В среднем за 2 года содержание крахмала

в клубнях увеличилось на 0,7%. Следует отметить, что по действию на содержание крахмала в картофеле изучаемые удобрения существенно не отличались.

Таблица – Влияние известково-аммиачной селитры на урожайность и качество клубней картофеля

Вариант	Урожайность, ц/га		Содержание крахмала, %	
	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.
60 т/га навоза + $P_{60}K_{120}$ – фон	188	219	15,2	13,5
Фон + N_{100} (аммиачная селитра)	257	301	15,9	14,1
Фон + N_{100} (известково-аммиачная селитра)	261	290	15,8	14,3
HCP_{05}	15	34	0,5	0,3

Расчет экономической эффективности свидетельствует, что использование известково-аммиачной селитры в технологии возделывания картофеля является эффективным. Внесение ее в дозе 100 кг д. в./га перед нарезкой гребней обеспечило увеличение чистого дохода на 1914 руб./га, рентабельности – на 27,6% по сравнению с фоном. По экономической эффективности она не уступала аммиачной селитре.

Таким образом, при возделывании картофеля на дерново-подзолистой супесчаной почве, характеризующееся слабокислой реакцией среды, на фоне 60 т/га подстильного навоза + $P_{60}K_{120}$ может быть рекомендовано применение известково-аммиачной селитры в дозе 100 кг д. в./га под культивацию или перед нарезкой гребней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Набиев, А. А. Известково-аммиачная селитра и ее применение в сельскохозяйственном производстве / А. А. Набиев [и др.] // Технические науки: электронный научный журнал. – 2017. – № 6 (39). – С. 15-28.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Емельянова В. Н., Золотарь А. К., Панкевич М. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в мире разрабатывается большой ассортимент жидких комплексных удобрений, содержащих различные композиции макро- и микроэлементов [1, 2]. Одними из таких удобрений является Интермаг Титан и Нитроспид 39, предлагаемые польскими фирмами «Интермаг» и «Экоплон». Для применения на посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь необходимо определение эффективности этих удобрений в данных условиях.

В настоящей работе представлены результаты по изучению эффективности жидких комплексных удобрений Интермаг Титана и Нитроспид 39 на посевах кукурузы, возделываемой на зерно. Полевые исследования с кукурузой (гибрид Стесси) были проведены в 2017-2018 гг. на опытном поле ГГАУ на дерново-подзолистой супесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 6,05-6,01; гумус – 1,82-1,90%; P_2O_5 – 217-267 мг/кг; K_2O – 175-186 мг/кг; Zn – 1,7-23 мг/кг.

Комплексное удобрение Интермаг Титан применяли в дозе 0,2 л/га, Нитроспид 39 – 3,0 л/га. В качестве эталонных удобрений использовали комплексные удобрения Эколист макро 35 + Mg (3 л/га) и Басфолиар 36 экстра (3 л/га). Удобрения вносили в некорневую подкормку кукурузы в фазу 4-6 листьев и 8-9 листьев. Площадь делянки – 52,5 м², повторность 4-кратная.

В оба года исследований удобрения Интермаг Титан и Нитроспид 39 оказали положительное равноценное действие на урожайность зерна кукурузы. Прибавка зерна кукурузы в 2017 г. составила 5,4-7,2 ц/га, в 2018 г. – 5,2-6,5 ц/га. При этом по действию на урожайность зерна кукурузы эти удобрения не уступали эталонным удобрениям.

Оценка структурных показателей урожая зерна кукурузы свидетельствует, что увеличение урожайности зерна кукурузы под действием комплексных удобрений обусловлено ростом массы 1000 зерен и количества зерен в початке.

Применение комплексных удобрений Интермаг Титан и Нитроспид 39 приводило к повышению содержания сырого протеина в зерне кукурузы в среднем за 2 года на 0,6-0,7%. При этом по действию на качество зерна они были равноценны эталонным удобрениям.

Таблица – Влияние жидких комплексных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы

Вариант	Урожайность, ц/га		Содержание сырого протеина, %	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – фон	103,0	89,0	8,5	9,7
Фон + Эколист макро 35 + Mg – эталон	110,5	94,2	9,0	10,3
Фон + Интермаг Титан	110,2	95,5	9,2	10,2
Фон + Басфолиар 36 экстра – эталон	109,3	93,7	9,1	10,4
Фон + Нитроспид 39	108,4	94,2	9,3	10,2
НСР ₀₅	4,6	3,7	0,5	0,5

Таким образом, применение комплексных удобрений Интермаг Титан и Нитроспид 39 в некорневые подкормки посевов кукурузы в фазу 4-6 листьев и 8-9 листьев способствует повышению урожайности зерна в среднем за 2 года на 5,1-6,9 ц/га (5,3-7,2%) и содержания в нем сырого протеина на 0,6-0,7% по сравнению с фоном. При этом по эффективности эти жидкие комплексные удобрения равноценны удобрениям Эколист макро 35 + Mg и Басфолиар 36 экстра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение удобрений жидких комплексных с хелатными формами микроэлементов под сельскохозяйственные культуры: рекомендации / Г. В. Пироговская [и др.]. – Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2010. – 40 с.
2. Емельянова, В. Н. Эффективность жидкого комплексного удобрения Нитроспид 39 при возделывании кукурузы на зерно / В. Н. Емельянова, С. И. Юргель, А. К. Золотарь // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГТАУ, 2017. – С. 178-180.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ И ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ «ФРАНДЕСА» В РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ КОМПЛЕКСА БОЛЕЗНЕЙ

Зезюлина Г. А., Калясень М. А., Зенчик С. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В сохранении продуктивности озимой пшеницы большое значение имеет протравливание семян и опрыскивание растений фунгицидами. Неоднократное использование препаратов с одним и тем же действующим веществом приводит к возникновению устойчивости патогенов к фунгицидам. Для снижения риска возникновения резистентности необходимо разрабатывать схемы применения новых препаратов с различными действующими веществами и различной кратностью.

Целью наших исследований было изучение эффективности новых протравителей и фунгицидов фирмы «Франдеса» в различных схемах защиты посевов озимой пшеницы от комплекса болезней.

Полевые опыты закладывали в 2018-2019 гг. на опытном поле УО «ГТАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки – 25 м². Развитие болезней, биологическую и хозяйственную эффективность изучаемых схем защиты определяли по общепринятым методикам.

Установлено, что перед уходом на зимовку в вариантах с использованием протравителей Вершина и Таймень растения озимой пшеницы были на 0,8 и 0,2 см ниже, чем в контроле, а при протравливании семян препаратом Багрец больше на 0,4 см, чем в контроле. В этом же варианте отмечена и наиболее мощная корневая система (10,0 см), что на 0,8 см больше, чем в контроле. Наименьшими корни были в варианте с использованием Вершины – 9,0 см. При коэффициенте кустистости 2,1 в контроле наибольшим этот показатель был в случае использования препаратов Багрец (2,6) и Таймень (2,4).

Весной в фазу кущения наблюдалось поражение растений озимой пшеницы мучнистой росой и септориозом. Наибольшая биологическая эффективность против мучнистой росы отмечена в варианте с протравителем Багрец (67,9%). Против септориоза биологическая эффективность во всех вариантах опыта была низкой – от 6,0 до 26,0%.

Из всех изучаемых протравителей только Багрец проявил заметный защитный эффект (26,0%).

В связи с засушливой погодой в апреле и первой декаде мая развитие грибных болезней не наблюдалось до фазы флаг-листа, поэтому проведенная в ст. 32 обработка посевов Карбеназолом носила профилактический характер. Вторая фунгицидная обработка в ст. 39 проводилась только в 4-м варианте препаратом Зарница. Через 2 недели признаки болезней наблюдались на 3 листе сверху в контроле и в вариантах 2 и 3 с однократной обработкой в ст. 32. При этом поражение септориозом здесь снизилось на 71,3 и 74,7%, мучнистой росой – на 60,4 и 64,2%, ржавчиной – на 71,6 и 84,1% (таблица). В варианте 4 вторая обработка в ст. 39 в условиях депрессивного развития грибной инфекции полностью защитила 3 верхних листа от поражения болезнями (Б. эф. – 100%). Применение в ст. 65 фунгицида Дагода в условиях дефицита влаги в июне позволило защитить колос от поражения болезнями.

Протравливание семян и применение фунгицидов позволило сохранить 6,5-12,9 ц/га урожая зерна пшеницы за счет увеличения числа продуктивных стеблей и повышения массы 1000 зерен. Наибольшая биологическая урожайность (50,2 ц/га) и максимальный уровень сохраненного урожая (12,9 ц/га) отмечены в случае 3-кратного применения фунгицидов (вар. 4). В сравнении с данным вариантом существенная разница по этому показателю наблюдалась только в случае однократной обработки посевов Карбеназолом в ст. 32 (вар. 2), хотя, по сравнению с контролем, в этом варианте также наблюдалась математически доказуемая прибавка урожайности – 6,5 ц/га (17,4%).

Таблица – Эффективность фунгицидной защиты посевов озимой пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ», сорт Ядвися, 2019 г.)

Вариант	Септориоз		Мучнистая роса		Ржавчина		Урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га
	R	Б. эф.	R	Б. эф.	R	Б. эф.		
1. Контроль	65,4	-	10,6	-	8,8	-	37,3	-
2. Вершина 1,0 л/т – ст. 00 Карбеназол 1,0 л/га – ст. 32	18,8	71,3	4,2	60,4	2,5	71,6	43,8	6,5
3. Таймень 2,5 л/т – ст. 00 Карбеназол 1,0 л/га – ст. 32 Дагода 1,0 л/га – ст. 65	15,4	74,7	3,8	64,2	1,4	84,1	48,1	10,8
4. Багрец 1,0 л/т – ст. 00 Карбеназол 1,0 л/га – ст. 32 Зарница 0,75 л/га – ст. 39 Дагода 1,0 л/га – ст. 65	0	100	0	100	0	100	50,2	12,9

Примечание – R, % – развитие болезни; Б. эф., % – биологическая эффективность препаратов

Таким образом, в условиях вегетационного периода 2018-2019 гг. все изучаемые схемы защиты посевов озимой пшеницы с использованием новых протравителей и фунгицидов фирмы «Франдеса» проявили высокий уровень биологической и хозяйственной эффективности от комплекса болезней.

УДК 632.954:633.413 (476)

ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КОНВИЗО 1 В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Зенчик С. С., Бейтjuk С. Н., Гончарук В. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сахарная свекла – одна из главных технических культур в Беларуси, дающая богатые углеводами корнеплоды, из которых получают сахар. Для увеличения валового сбора корнеплодов необходим целый комплекс условий, немаловажным из которых является защита посевов от сорной растительности. Перспективным в этом направлении является изучение эффективности и широкое внедрение в производство системы защиты свеклы CONVISO SMART, основанной на использовании гибридов сахарной свеклы, устойчивых к гербицидам-ингибиторам ацетолактатсинтазы (ALS) в комплексе с гербицидом Конвизо 1, МД. Поэтому целью нашей работы было изучение эффективности гербицида Конвизо 1, МД в посевах сахарной свеклы.

Мелкоделяночные опыты по изучению эффективности гербицидов закладывались в 2019 г. на опытном поле УО «ГГАУ». Учеты и наблюдения проводились на основании методик общепринятых в гербологии. Для статистической обработки экспериментальных данных применяли метод дисперсионного и корреляционного анализа с использованием критерия Стьюдента «t» и наименьшей существенной разности «НСР_{0,05}». Предшествующая культура – картофель. Гибрид сахарной свеклы – Калледония, семена протравлены заводским способом.

Согласно схеме опыта применение гербицида Конвизо 1, МД проводилось дробно в 2 приема по всходам сорняков, дозировка

изучалась 0,6+0,6 л/га; 0,7+0,7 л/га; 1,2+1,2 л/га; 1,4+1,4 л/га. Эталонный вариант предусматривал внесение Бетанал МаксПро, МД + Голтикс, КС по следующей схеме 1,35+1,2 л/га; 1,4+1,5 л/га; 1,5+1,5 л/га по семьям сорняков – первой паре настоящих листьев.

Учеты, проведенные за день до применения препаратов, показали, что общая засоренность сахарной свеклы во всех вариантах была приблизительно на одном уровне и составляла 80-94 шт./м². По степени засоренности все опытные делянки были в приблизительно одинаковых условиях. Численность сорных растений снизилась во всех вариантах с применением указанных гербицидов. Существенно лучший результат по биологической эффективности, по сравнению с эталоном, показали варианты с использованием Конвизо 1 во всех изучаемых дозировках. Конвизо 1 в дозировке 0,6+0,6 л/га; 0,7+0,7 л/га; 1,2+1,2 л/га; 1,4+1,4 л/га на 15 день после второй прополки обеспечило биологическую эффективность на уровне 98,8; 98,9; 100; 100%; на 30 день – 97,7; 97,9; 98,8; 98,9%; перед уборкой – 94,4; 95,7; 95,0; 96,7%, тогда как в эталонном варианте этот показатель находился на уровне 97,8; 91,3; 82,6% соответственно. Сырая масса сорняков перед уборкой также существенно снизилась ($НСР_{0,05}=42 \text{ г/м}^2$) при использовании Конвизо 1 во всех дозировках 0,6+0,6 л/га; 0,7+0,7 л/га; 1,2+1,2 л/га; 1,4+1,4 л/га в сравнении с эталоном БетаналМаксПро + Голтикс по схеме 1,35+1,2 л/га; 1,4+1,5 л/га; 1,5+1,5 л/га.

Во всех вариантах опыта Конвизо 0,6+0,6 л/га; 0,7+0,7 л/га; 1,2+1,2 л/га; 1,4+1,4 л/га, в сравнении с эталоном Бетанал МаксПро + Голтикс по схеме 1,25+1 л/га; 1,5+1,5 л/га; 1,5+1,5 л/га, отмечалось существенное влияние препаратов на урожайность сахарной свеклы ($НСР_{0,05}=21,0 \text{ ц/га}$), что позволило дополнительно сохранить 25; 29; 29; 27 ц/га корнеплодов; а образовавшаяся в эталонном варианте во второй половине вегетации масса сорняков при достаточном количестве осадков не нанесла существенно урона сахаристости культуры ($НСР_{0,05}=0,3\%$).

В условиях опытного поля УО «ГГАУ» основными видами сорняков, определяющими эффективность варианта Конвизо 0,6+0,6 л/га; 0,7+0,7 л/га; 1,2+1,2 л/га; 1,4+1,4 л/га, были горец вьюнковый, марь белая, куриное просо, рапс самосев (КЛ); в эталонной схеме Бетанал МаксПро + Голтикс 1,35+1,2 л/га; 1,4+1,5 л/га; 1,5+1,5 л/га присутствовали такие виды, как рапс самосев, фиалка полевая, горец вьюнковый, марь белая, мелкоколесник канадский, полынь обыкновенная, дрема белая. При этом куриное просо в

эталонной комбинации гербицидов отсутствовало вообще, т. к. здесь было фоновое использование Граминицида.

Таким образом, препарат Конвизо 0,6+0,6 л/га; 0,7+0,7 л/га; 1,2+1,2 л/га; 1,4+1,4 л/га снизил засоренность в первые 15 дней после обработки на 98,8-100%; через месяц после обработки – на 97,7-98,9%, масса сорняков в предуборочный период была существенно ниже, чем в эталоне. Применение названных препаратов позволило дополнительно, в сравнении с эталоном, сохранить 25-29 ц/га урожая корнеплодов. На сахаристость все изучаемые препараты оказали одинаковое влияние и находились в пределах ошибки опыта.

УДК 632.952:633.16 “324” (476)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

Зенчик С. С., Бейтюк С. Н., Сидунова Е. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рапс – ценная масличная культура, один из важных источников растительного масла. Для условий Беларуси из масличных культур по биологическим особенностям наиболее пригоден рапс. В его посевах ежегодно можно обнаружить широкий спектр болезней, которые в значительной степени снижают урожай и качество продукции. Поэтому целью нашей работы явилось изучение эффективности применения фунгицидов против болезней озимого рапса.

Полевой опыт закладывался в 2019 г. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Предшественник – яровой ячмень. Внесение минеральных удобрений (по д. в.): фосфорные – 80 кг/га, калийные – 120 кг/га, азотные удобрения – весной – 40+50+40 кг д. в./га.

Срок сева – 17.08.2018 г., норма посева семян – 3,5 кг/га. Гибрид – Вектра. Учеты проводили 14.06.2019 г., 24.06.2019 г., 04.07.2019 г. по общепринятой методике.

Схема опыта:

1. Контроль (без обработки);
2. Прозаро – 0,8 л/га;

3. Пиктор Актив – 0,4 л/га;

4. Солигор – 0,8 л/га;

5. Скайвэй Хрго – 0,7 л/га.

Вид опыта полевой мелкоделяночный. Делянки 5х5 м, в 4-х повторностях по каждому варианту, в которых определялись видовой состав возбудителей болезней; распространенность и развитие болезней. Структура урожая определялась после уборки. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Проведенные учеты по оценке фитосанитарного состояния посевов озимого рапса в 2019 г. показали, что в период вегетации доминирующими патогенами были возбудители альтернариоза. Развитие склеротиниоза носило депрессивный характер, а зараженные растения встречались редко. Применение изучаемых фунгицидов в стадию 65 (середина цветения – 13.05.2019 г.) сдержало развитие альтернариоза на рапсе. По состоянию на 14 июня альтернариоз в посевах озимого рапса не был обнаружен. При проведении учетов 24 июня установлено, что в контрольном варианте распространенность болезни составила 30,8%, в то время как на обработанных фунгицидами вариантах она колебалась в пределах 12,2-13,8% при развитии 4,2 и 0,6-1,4% соответственно. Согласно учетам, проведенным 4 июля, установлено, что распространенность на стручках в контроле составила 26,8%, а на обработанных участках колебалась от 11,6 до 14,2%. Развитие альтернариоза на дату учета было незначительным на делянках, обработанных фунгицидами, – 1,2-1,8%, в то время как в контроле составило 4,6%.

Согласно полученным данным, установлено, что применение фунгицидов в середину цветения озимого рапса сдержало распространенность и развитие альтернариоза на стручках в условиях вегетационного сезона 2019 г. Биологическая эффективность применяемых фунгицидов составила 60,9-73,9%. Самая большая биологическая эффективность получена в варианте с применением Пиктора Актив с нормой расхода 0,4 л/га.

Следует отметить, что в связи со сложившимися погодными условиями в 2019 г. и умеренным развитием альтернариоза испытываемые фунгициды не проявили себя в полной мере. Величина полученного урожая в значительной степени зависела от количества выпавших осадков. Разница по показателям продуктивности изучаемых вариантов была незначительная. Применение изучаемых фунгицидов не оказало существенного влияния на величину элементов структуры урожая. В варианте, где применили в фазу цветения Пиктор Актив, биологическая урожайность была, по сравнению с контрольным

вариантом, выше на 4,9 ц/га, Солигор – 4,8 ц/га, Скайвэй Хрго – 4,6 ц/га, Прозаро – 4,0 ц/га ($HCp_{0,05}=2,8$ ц/га).

Согласно результатам проведенных исследований, установлено, что применяемая в опыте система фунгицидной защиты в условиях опытного поля УО «ГГАУ» в 2019 г. привела к снижению развития и распространенности альтернариоза в посевах озимого рапса и позволила получить математически доказанную биологическую прибавку урожая – 4,0-4,9 ц/га.

631.8 : 633.63 (476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ ЭКОГУМ МАРГАНЕЦ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Золотарь А. К., Емельянова В. Н., Леонов Ф. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Успех в получении высоких урожаев сахарной свеклы во многом определяется применяемой системой удобрений. Потребность данной культуры в питании высока. В последние годы перед сельскохозяйственной наукой поставлена задача получения продукции, элементный состав которой в полной степени соответствовал бы потребностям человека и животных. Поэтому началось создание и изучение новых форм удобрений, в состав которых входят многие макро- и микроэлементы. Использование комплексных удобрений позволяет обеспечить растения всеми необходимыми элементами питания [1, 2].

Для изучения новой формы комплексных удобрений Экогум Марганец на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» на дерново-подзолистой связносупесчаной почве в 2018-2019 гг. были проведены исследования. По данным агрохимического обследования, почва опытного участка характеризуется средним содержанием гумуса, калия, бора, меди и цинка, слабокислой реакцией почвенной среды, повышенным содержанием фосфора, низким – марганца. В опыте изучалась эффективность внесения комплексного удобрения Экогум Марганец, которое имеет следующий химический состав: Mg – 80 г/л, гуминовые вещества – 4%. В качестве эталона применялось удобрение

МикроСтим Марганец, которое характеризуется таким химическим составом: N – 35-70 г/л, Cu – 25-55 г/л, Mn – 25-55 г/л, pH – 11-12.

Общая площадь делянки в опыте – 25,5 м², учетная – 10 м². Предшественник – картофель. В опытах возделывался гибрид Вентура. Возделывание культуры производилось по общепринятой для Западного региона технологии.

Как показали результаты исследований, в среднем за 2 года применяемая система удобрений (50 т/га навоза + N₁₅₀P₆₀K₁₅₀) при интенсивной технологии возделывания обеспечила получение 554 ц/га корнеплодов сахарной свеклы. При внесении на этом фоне удобрения МикроСтим Марганец в дозе 1,6 л/га уровень полученной урожайности составил 601 ц/га, а при внесении комплексного удобрения Экогум Марганец в некорневую подкормку в дозе 1 л/га – 610 ц/га. Отсюда можно сделать вывод, что применение удобрения Экогум Марганец обеспечило наибольшее повышение урожайности не только в каждом из исследуемых лет в отдельности, но и в среднем по двум годам исследований, и его применение оказалось достаточно эффективным приемом при выращивании сахарной свеклы.

Таблица – Влияние комплексных удобрений на урожайность корнеплодов сахарной свеклы

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			
	2018 г.	2019 г.	в среднем за 2 года	прибавка к фону
1. 50 т/га подстил. навоза + N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₅₀ – фон	501	606	554	-
2. Фон + МикроСтим Марганец – эталон	538	663	601	47
3. Фон + Экогум Марганец	542	677	610	56
НСР _{0,05}	24,0	26,5	25,3	

Однако надо отметить, что при сравнении эффекта от применения удобрений МикроСтим Марганец и Экогум Марганец разница между показателями урожайности составляет 9 ц/га, что является меньше значения НСР_{0,05}, т. е. прибавка находится в пределах ошибки опыта и разницу между показателями нужно считать несущественной.

Удобрение Экогум Марганец оказало влияние на улучшение качественных показателей корнеплодов сахарной свеклы, повышая в них сахаристость с 17,0% в фоновом варианте до 17,5% при его внесении. Сбор сахара в среднем за 2 года за счет некоторого повышения сахаристости и урожайности корнеплодов увеличился с 9,4 т/га в фоновом варианте до 10,6 т/га при применении изучаемого

удобрения. На содержание азота, фосфора и калия изучаемое удобрение достоверного влияния не оказало.

Анализ экономической эффективности показал, что при применении удобрения Экогум Марганец получен самый высокий чистый доход – 1205,92 руб./га при уровне рентабельности 59,5%, что несколько выше, чем при внесении удобрения МикроСтим Марганец (соответственно 1151,38 руб./га и 56,6%).

Таким образом, для получения урожайности корнеплодов на уровне 610 ц/га с хорошими показателями качества при возделывании сахарной свеклы в условиях дерново-подзолистых супесчаных почв на фоне внесения 50 т/га подстилочного навоза + $N_{150}P_{60}K_{150}$ экономически обоснованным технологическим приемом является применение удобрения Экогум Марганец в некорневую подкормку по вегетирующим растениям в 2 срока: 1 – в фазу 10-12 листьев, 2 – в фазу 18-20 листьев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотарь, А. К. Эффективность жидких комплексных удобрений при возделывании озимого рапса / А. К. Золотарь, В. Н. Емельянова, Ф. Н. Леонов // Сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции «Современные технологии с.-х. производства». – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 198-199.
2. Рак, М. В. Некорневые подкормки микроудобрениями в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М. В. Рак, М. Ф. Дембицкий, Г. М. Сафроновская // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 2. – С. 25-27.

УДК 632.952:633.16 “321” (476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Калясень М. А., Зенчик С. С., Зезюлина Г. А.

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

Яровой ячмень – одна из наиболее продуктивных и ценных зерновых культур, зерно которой используется для продовольственных целей на всем земном шаре. Основное предназначение ярового ячменя – обеспечение населения хлебобулочными и кондитерскими изделиями. Помимо хлебопечения, ячмень широко используется в крупяном, кондитерском и других производствах. Из ячменя вырабатывают спирт, крахмал, клейковину, декстрин, клей. Поэтому эта культура представляет значительную ценность в решении

проблемы производства растительного белка путем производства кормового (фуражного) зерна на корм сельскохозяйственным животным. Яровой ячмень поражается многочисленными болезнями, что препятствует получению максимально возможных урожаев. Защита культуры от болезней является гарантией высоких и качественных урожаев. Поэтому и целью наших исследований было выявление эффективных фунгицидов против наиболее вредоносных болезней ярового ячменя.

Полевой опыт закладывался в 2019 г. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Предшественник – кукуруза, обработка почвы: основная – вспашка на глубину 20-22 см (25.10.2018), весеннее закрытие влаги – культивация на глубину 10-12 см (12.03.2019), предпосевная обработка почвы АКШ-3,6 (03.04.2019). Внесение удобрений: основное – аммофос (70 кг Р по д. в.), хлористый калий (100 кг К по д. в.), сульфат аммония (30 кг N по д. в.), подкормка – сульфат аммония (60 кг N по д. в.) в фазу кущения. Семена протравливали фунгицидами непосредственно перед посевом согласно схеме опыта. Расход рабочей жидкости при протравливании семян – 10 л/т семян.

Посев культуры осуществляли 03.04.2019 г. с помощью сеялки СПУ-6. Норма высева семян – 4,5 млн. шт./га. Способ сева рядовой с шириной междурядий 12,5 см. Сорт Мустанг. Мероприятия по уходу за посевами: прополка гербицидом Серто Плюс – 0,5 л/га (20.05.2019). Фунгицидные обработки проводились согласно схеме опыта. В полевом опыте, заложенном в 2019 г., испытывались фунгициды в посевах ярового ячменя в однократном и двукратном применении на фоне разных протравителей. Схема опыта: 1. Ламадор Про (0,5 л/т) – 00 ст. 2. Ламадор Про (0,5 л/т) – 00 ст. Фалькон (0,6 л/га) – 55 ст. 3. Ламадор Про (0,5 л/т) – 00 ст. Солигор (0,8 л/га) – 55 ст. 4. Ламадор Про (0,5 л/т) – 00 ст. Прозаро (0,8 л/га) – 55 ст. 5. Ламадор Про (0,5 л/т) – 00 ст. Зантара (0,8 л/га) – 39 ст. Прозаро (0,8 л/га) – 55 ст.

Обследования посевов, проведенные во время вегетации, показали отсутствие признаков листовых болезней на листьях верхних трех ярусов вплоть до 55 стадии развития культуры.

В 55 стадию признаки болезней (мучнистая роса и ринхоспориоз) обнаруживались на листьях третьего яруса. Существенной разницы в показателях распространения и развития болезней в опытных и контрольном вариантах не было, поэтому расчет биологической эффективности фунгицидов не проводился. Результаты эффективности изучаемых схем фунгицидов представлены в таблице.

Таблица – Эффективность фунгицидов против болезней в посевах ярового ячменя (демонстрационный опыт, УО «ГТАУ», сорт Мустанг, 2019 г.)

Вариант	Мучнистая роса		Ринхоспориоз		Масса 1000 зерен	Биол. урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га
	Р, %	R, %	Р, %	R, %			
Ламадор Про – 00 ст. (контроль)	10,0	2,5	5,0	0,8	51,1	49,4	-
Ламадор Про – 00 ст. Фалькон – 55 ст.	10,0	2,5	5,0	0,8	51,2	50,2	+0,8
Ламадор Про – 00 ст. Солигор – 55 ст.	10,0	2,5	0	0	50,4	49,7	+0,3
Ламадор Про – 00 ст. Прозаро – 55 ст.	10,0	2,5	5,0	0,6	51,2	50,7	+1,3
Ламадо Про – 00 ст. Зантара – 37 ст. Прозаро – 55 ст.	0	0	0	0	50,5	49,6	+0,2
НСР _{0,05}	28	-	0,05	-	2,5-	2,0	-

Полученные данные позволили сделать вывод, что в специфических условиях вегетационного периода 2019 г. при стрессовом состоянии культуры в период вегетации и депрессивном развитии патогенов применение фунгицидов во время вегетации оказалось нецелесообразным.

УДК 633/635:631.52; 634

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА КАЧЕСТВО ПЛОДОВ СОРТОВ ЯБЛОНИ РАННИХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ

Капичникова Н. Г., Леонович И. С.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Для продвижения экологизированной продукции сортов яблони ранних сроков созревания, в т. ч. уже районированных, из всего многообразия подходов в технологии ее выращивания следует использовать наиболее эффективные агротехнические приемы (обрезка

и формирование, обработки, подкормки и т. п.), позволяющие ускорить и усилить плодоношение и получить плоды высокого качества.

В 2018 г. в отделе технологии плодовогодства РУП «Институт плодовогодства» в двух садах яблони заложены опыты по изучению влияния некорневого внесения стимулятора роста Эпин, антистрессового микроудобрения Мегафол и хелатного удобрения КомплеМет СО на повышение качества плодов сортов яблони ранних сроков созревания Мечта (2014 г. посадки) и Коваленковское (2016 г. посадки).

Цель исследований – выделить оптимальный препарат, повышающий выход товарной продукции у сортов яблони ранних сроков созревания.

В первый год закладки опыта большая урожайность деревьев яблони обоих изучаемых в опыте сортов Мечта и Коваленковское была отмечена в контрольном варианте. Однако увеличение урожайности, чаще всего, приводит к снижению товарного качества получаемой продукции: уменьшению средней массы плода, что отмечено у обоих исследуемых сортов яблони, и к уменьшению выхода стандартных плодов по товарным сортам.

Для сорта яблони летнего срока созревания Мечта применение органоминерального удобрения Мегафол и комплексного удобрения КомплеМет СО достоверно повышало товарное качество плодов: в 2018 г. средняя масса плода была выше на 29 г (21,0%) и 10 г (7,0%), выход стандартных плодов первого и второго товарных сортов на 2,5-5,0% по сравнению с контролем.

Для сорта яблони позднелетнего срока созревания Коваленковское применение удобрения Мегафол достоверно повышало среднюю массу плода на 23 г (15,3%), а применение удобрения КомплеМет СО повышало выход плодов первого товарного сорта в процентном отношении и в получении валовой продукции с единицы площади – 90,0% и 3,12 т/га по сравнению с контрольным вариантом.

Урожайность сорта Мечта (на 6-й год после посадки сада) была выше в вариантах применения препарата Эпин (5,8 кг/дер., или 6,5 т/га) и органоминерального удобрения Мегафол (5,1 кг/дер., или 5,6 т/га), а в варианте применения комплексного удобрения КомплеМет СО урожайность была ниже на 24,5% по сравнению с контролем (4,5 кг/дер., или 5,1 т/га).

Выход стандартных плодов первого и второго товарных сортов за счет небольшой урожайности в текущем году был достаточно высоким во всех вариантах опыта и составлял 97-99%. Валовой сбор продукции

первого товарного сорта был выше в вариантах применения регулятора Эпин (5,7 т/га) и удобрения Мегафол (4,9 т/га), в контрольном варианте валовой сбор составлял 4,5 т/га.

Урожайность сорта Коваленковское (на 4-й год после посадки сада) была выше в контрольном варианте и варианте применения комплексного удобрения КомплеМет СО – 1,5 кг/дер. (1,9 т/га), как и в предыдущем году. В вариантах применения регулятора Эпин и удобрения Мегафол урожайность была ниже на 26,7 и 33,3% соответственно, чем в контрольном варианте, как и в предыдущем году.

Выход стандартных плодов первого и второго товарных сортов в 2019 г., несмотря на небольшую урожайность, отмечен не очень высокий (88-94%) за счет деформированных плодов, однако больший выход плодов первого товарного сорта в процентном отношении и в получении валовой продукции с единицы площади был выше, как и в 2018 г., в варианте применения удобрения КомплеМет СО – 84% и 1,6 т/га соответственно, по сравнению с контрольным вариантом, у которого выход товарных плодов составил только 64%, а валовой сбор товарной продукции – 1,2 т/га.

Урожайность и товарное качество плодов сортов яблони ранних сроков созревания зависели от биологических особенностей сортов, метеорологических условий в период вегетации растений и некорневого внесения препаратов.

Некорневое внесение препаратов различной природы, на фоне неблагоприятных погодных условий во время вегетации растений, повышало выход плодов первого товарного сорта в процентном отношении и в получении валовой продукции с единицы площади: у сорта Мечта – применение органоминерального удобрения Мегафол, у сорта Коваленковское – применение комплексного удобрения КомплеМет СО.

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ И УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Карпеш А. И.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Картофель – это культура, отличающаяся высокой продуктивностью, в основе которой лежит зависимость от сорта картофеля.

Одним из важнейших резервов повышения продуктивности и качества картофеля является применение органических и минеральных удобрений. Однако эффективность минеральных удобрений зависит от многих условий, в т. ч. почвенного плодородия, количества вносимых органических удобрений, уровня агротехники, биологических особенностей сорта [1, 2, 3].

Не менее важным фактором, влияющим на продуктивность сортов, является изменение площади питания. Густота размещения растений на площади – одно из основных условий, определяющих полноту использования природных факторов растениями, один из резервов, способствующих усилению фотосинтезирующей деятельности, повышению их урожайности. При определении густоты посадки необходимо учитывать влияние как внешних (обеспеченность влагой и светом), так и внутренних факторов (изучаемый сорт, размер клубня, его физиологическое состояние) [4, 5, 6].

Проведение исследований по подбору сортов, оптимизации питания, густоте посадки, применению некорневых подкормок микроэлементами являются востребованными и не теряют своей актуальности для картофелеводческой отрасли Республики Беларусь.

При проведении исследований использованы сорта картофеля Белорусской селекции различных групп спелости: Зорачка, Скарб, Вектар. Густота посадки: 45-50 и 55-60 тыс. клуб./га. Доза вносимых удобрений: $N_{60}P_{40}K_{120} + Cu, Mn, B$ и $N_{120}P_{60}K_{180} + Cu, Mn, B$. Ширина междурядий – 70 см. Повторность 4-кратная.

Согласно результатам исследований установлено, что увеличение густоты посадки с 45-50 тыс. клуб./га до 55-60 тыс. клуб./га не оказывало существенного влияния на повышение общей урожайности

клубней по сорту Скарб. Существенная разница наблюдается по сортам Зорачка и Вектар.

Разница в урожайности при сравнении густоты посадки равна 5,8 т/га, что составляет 18%.

Применение максимальных доз минеральных удобрений способствовало увеличению товарности клубней картофеля на 2-13% в зависимости от сорта.

Увеличение густоты посадки не способствовало повышению урожайности товарных клубней по сорту Скарб. Повышение доли товарного урожая при увеличении густоты посадки наблюдалось по сорту Зорачка (+4,4 т/га) и Вектар (+9,8 т/га).

Наибольший прирост товарных клубней в урожае получен при дозе минеральных удобрений $N_{120}P_{60}K_{180}$. Исключение составил сорт Зорачка, у которого не прослеживается четкой тенденции.

Наибольшее увеличение рентабельности по отношению к контролю получено при максимальной дозе внесения минеральных удобрений по всем сортам (38-126%).

Вариант исследований с густотой посадки клубней 45-50 тыс./га и максимальной дозой удобрений по сортам Зорачка и Скарб является наиболее экономически выгодным. Рентабельность данных сортов выше контроля на 74 и 98% соответственно. Для сорта Вектар предпочтительнее густота посадки клубней 55-60 тыс./га, при которой достигается рентабельность выше контроля на 126%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подлужный, Г. И. Оценка новых сортов картофеля по отзывчивости на внесение удобрений / Г. И. Подлужный, А. В. Орехов, Г. Я. Андреев // Картофелеводство: сб. науч. трудов / БелНИИ картофелеводства. – Минск, 2000. – Вып. 10. – С. 267-272.
2. Фицуру, Д. Д. Продуктивность и качество сортов картофеля, пригодных для промышленной переработки, в зависимости от доз удобрений и гранулометрического состава почв: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09/ Д. Д. Фицуру; Беларус. гос. с.-х. ака-дем. – Горки, 2007. – 20 с.
3. Сидоренко, Т. Н. Влияние удобрений на урожайность, морфологические и биохимические показатели качества новых сортов картофеля при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Т. Н. Сидоренко; Беларус. гос. с.-х. академ. – Горки, 2006. – 20 с.
4. Пискун, Т. П. Влияние уровня минерального питания и густоты посадки на продуктивность и качество клубней новых сортов картофеля / Т. П. Пискун // Картофелеводство: сб. науч. трудов / БелНИИ картофелеводства. – Минск, 2000. – Вып. 10. – С. 257-266.
5. Мельничук, Д. И. Влияние густоты посадки и удобрения на продуктивность растений картофеля сорта Огонек, сформированных различным числом стеблей / Д. И. Мельничук, М. Н. Старовойтов, П. И. Панасюга // Картофелеводство: науч. тр. / БелНИИ картофелеводства. – Минск, 1994. – Вып. 8. – С. 123-131.
6. Сидоренко, Т. Н. Влияние минеральных и органических удобрений на урожайность, фракционный состав и морфологические параметры клубней у различных сортов

УДК 633.49: 631.544

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ

Карпеш А. И.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Обязательное мероприятие для получения высоких и устойчивых урожаев картофеля – борьба с сорняками. Получить высокий урожай на засоренных посадках невозможно, даже если для этого будут использоваться наилучшие виды удобрений в оптимальных дозах, высококачественный семенной материал и другие критерии интенсификации. Сорные растения влияют на уровень поражения клубней картофеля грибными и вирусными заболеваниями [1]. Кроме того, сорной растительностью используются питательные вещества, необходимые для картофеля, затеняются культурные растения, а также значительно затрудняется уборка картофеля. В связи с этим значение гербицидов при выращивании семенного и продовольственного картофеля особенно велико.

Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь в посадках картофеля, содержит более 60 рекомендованных к применению гербицидов на основе 15 действующих веществ [2]. Кроме того, корпорации пестицидной индустрии ежегодно предлагают препараты с новыми действующими веществами, либо усовершенствованные уже имеющиеся.

Учитывая вышеизложенные предпосылки, научные исследования по разработке оптимальных схем химической защиты картофеля от сорных растений при выращивании семенного и продовольственного картофеля являются востребованными и не теряют своей актуальности.

Полевые исследования проведены с использованием среднеспелого сорта Скарб. Повторность 4-кратная. Размещение делянок рендомизированное.

При проведении исследований до всходов картофеля использованы следующие почвенные гербициды: Аркаде, КЭ, 4,5 л/га; Лазурит Супер, КНЭ, 0,9 л/га; Экстракорн, СЭ, 3,5 л/га. Гербициды Лазурит Супер, КНЭ, 0,45 л/га и Маис, СТС, 30 + 20 г/га применены по всходам культуры.

В результате исследований установлено, что наибольшая биологическая эффективность получена при внесении на посадках картофеля сорта Скарб гербицида Маис, СТС – 91,8% по снижению численности сорных растений и 96,2% по снижению вегетативной массы картофеля.

Эффективность других используемых гербицидов составила: Аркаде, КЭ – 81,8%; Лазурит Супер, КНЭ – 90,6%; Экстракорн, СЭ – 81,8% по снижению численности сорных растений и соответственно 91,6; 92,7; 91,2% по снижению вегетативной массы картофеля. Полученные данные свидетельствуют о достаточно высокой эффективности препаратов, что позволяет им занимать свою нишу в интегрированной системе защиты растений.

Максимальная продуктивность картофеля получена при использовании гербицида Лазурит Супер, КНЭ (0,9 + 0,45 л/га) двукратно: 0,9 л/га до всходов и 0,45 л/га по всходам до 5 см высоты культуры и составила 409,5 ц/га. Данный показатель на 89,5% больше, чем в варианте без обработки гербицидами. Другие исследуемые гербициды по отношению к варианту без обработки показали более скромные, но достаточно высокие результаты продуктивности: Аркаде, КЭ – 61,8%; Экстракорн СЭ – 82,7%; Маис, СТС – 58,3%.

Рентабельность производства картофеля при использовании исследуемых гербицидов достаточно высока по отношению к варианту без обработки гербицидами и составляет от 77,8 до 130,6%, варьируя в пределах опыта. Лидирующую позицию по экономической эффективности занял вариант с внесением гербицида Лазурит Супер, КНЭ, показав уровень рентабельности 130,6%, что на 102% выше, чем в варианте без обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кюрцингер, В. Картофель: борьба с сорняками, уборка, хранение и ингибиторы роста / В. Кюрцингер // Новое сельское хозяйство. – 2009. – № 4. – С. 60.
2. Волчкевич, И. Г. Современный ассортимент гербицидов при возделывании картофеля / И. Г. Волчкевич, Д. М. Конопатский // Наше сельское хозяйство. – 2014. – № 4. – С. 40-42.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯЧМЕНЯ

Князева А. П., Мастеров А. С.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Современные технологии выращивания зерновых культур включают протравливание семян как обязательный прием, оказывающий существенное влияние на формирование высокой стабильной урожайности. Использование протравителей семян – это стратегический прием, позволяющий достигнуть оптимального фитосанитарного состояния посевов и способствующий его поддержанию в течение определенного периода вегетации растений.

Цель исследований – разработка высокоэффективной, ресурсосберегающей и экологической системы защиты ярового ячменя от болезней за счет применения биологических препаратов Эффект Био, Респекта 25%, Бактофорт.

Полевые опыты проводились в условиях КФХ «Сахалин» (Российская Федерация, Республика Крым, Сакский район, с. Колоски) в 2018-2019 гг. Для посева использовался сорт ячменя Вакула. Ячмень возделывался по технологии «No-Till». В целом методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [1, 2].

В 2018 г. энергия прорастания у семян, обработанных системой препаратов Респекта 2% + Вегетон и Респекта 25% + Адьюгрейн 10%, оказалась выше на 2,5 и 2% соответственно (таблица), чем в контрольном варианте. Энергия прорастания у семян, обработанных Скарлет, была на 31% ниже, чем без обработки. Лабораторная всхожесть у семян, обработанных препаратом Респекта 25% без прилипателя, а также в сочетании с прилипателями Вегетон и Адьюгрейн 10%, на 2,5; 3 и 2% превышает контрольный вариант; у семян, обработанных препаратами Скарлет и Эффект Био + Адьюгрейн 10%, – на 1% ниже, чем в контроле. Средняя длина проростков на вариантах, обработанных препаратами Респекта 25% + Вегетон, была на 0,6 см больше, чем без обработки, а у семян, обработанных Скарлет, была на 0,4 см короче, чем без обработки.

В 2019 г. энергия прорастания у семян, обработанных системой препаратов Респекта 25% + Вегетон и Респекта 25% + Адьюгрейн

10%, оказалась выше на 3%, чем в контрольном варианте. Энергия прорастания у семян, обработанных Скарлет, была на 27% ниже, чем без обработки. Лабораторная всхожесть у семян, обработанных препаратом Респекта 25% без прилипателя, а также в сочетании с прилипателями Вегетон и Адьюгрейн 10%, на 3, 4 и 3,5% превышает вариант без обработки; у семян, обработанных препаратами Скарлет, – на 0,5% ниже, чем в контроле. Средняя длина проростков на вариантах, обработанных препаратами Респекта 25% + Вегетон, была на 0,8 см больше, чем без обработки, а у семян, обработанных Эффект Био + Вегетон, была на 0,3 см короче, чем без обработки.

Таблица – Влияние протравителей фунгицидного действия на посевные качества семян ячменя

Вариант опыта	Энергия прорастания		Лабораторная всхожесть		Средняя длина проростков		Средняя длина корешков		Масса 100 проростков	
	%	±*	%	±	см	±	см	±	г	±
1. Контроль – без обработки	<u>95,0</u> 95,5	–	<u>92,0</u> 93,0	–	<u>5,8</u> 6,0	–	<u>10,2</u> 11,0	–	<u>3,0</u> 3,1	–
2. Скарлет (ос**)	64,0 68,0	-31,0 -27,5	91,0 91,5	-1,0 -1,5	5,4 5,7	-0,4 -0,3	9,8 10,1	-0,4 -0,9	2,8 2,8	-0,2 -0,2
3. Эффект Био (ос)	94,5 95,0	-0,5 -0,5	91,5 92,0	-0,5 -1,0	5,7 6,0	-0,1 0,0	8,5 9,1	-1,7 -1,9	2,9 3,0	-0,1 -0,1
4. Эффект Био + Вегетон (ос)	<u>96,0</u> 96,5	<u>+1,0</u> +1,0	<u>92,0</u> 93,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>5,8</u> 5,5	<u>0,0</u> -0,5	<u>9,7</u> 10,0	<u>-0,5</u> -1,0	<u>3,1</u> 3,1	<u>+0,1</u> 0,0
5. Эффект Био + Адьюгрейн 10% (ос)	<u>95,0</u> 97,0	<u>0,0</u> +1,5	<u>91,0</u> 92,5	<u>-1,0</u> -0,5	<u>5,6</u> 5,8	<u>-0,2</u> -0,2	<u>9,3</u> 9,8	<u>-0,9</u> -1,2	<u>2,8</u> 2,9	<u>-0,2</u> -0,2
6. Респекта 25% (ос)	<u>96,5</u> 97,0	<u>+1,5</u> +1,5	<u>94,5</u> 95,0	<u>+2,5</u> +2,0	<u>6,3</u> 6,5	<u>+0,5</u> +0,5	<u>12,4</u> 11,8	<u>+2,2</u> +0,8	<u>3,5</u> 3,6	<u>+0,5</u> +0,5
7. Респекта 25% + Вегетон (ос)	<u>97,5</u> 98,0	<u>+2,5</u> +2,5	<u>95,0</u> 96,0	<u>+3,0</u> +3,0	<u>6,4</u> 6,6	<u>+0,6</u> +0,6	<u>13,1</u> 13,4	<u>+2,9</u> +2,4	<u>3,7</u> 3,7	<u>+0,7</u> +0,6
8. Респекта 25% + Адьюгрейн 10% (ос)	<u>97,0</u> 98,0	<u>+2,0</u> +2,5	<u>94,0</u> 95,5	<u>+2,0</u> +2,5	<u>6,2</u> 6,3	<u>+0,4</u> +0,3	<u>11,8</u> 12,2	<u>+1,6</u> +1,2	<u>3,3</u> 3,3	<u>+0,3</u> +0,2

Примечание – *± к контролю, **обработка семян, в числителе – 2018 г., в знаменателе – 2019 г.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что препарат Респекта 25% в сочетании с различными прилипателями благоприятно влияет на энергию прорастания, лабораторную всхожесть и длину проростков за счет стимулирующих свойств фитогормонов, вырабатываемых *Pseudomonas saureofaciens*. Протравитель Скарлет на основе имазалила и тебуконазола обладает супрессивными свойствами по отношению к энергии роста ярового ячменя сорта Вакула.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва: Колос, 1985. – 416 с
2. Земледелие: практикум: учебное пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под ред. А. С. Мастерова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

УДК 633.16 (438)

ВЛИЯНИЕ СОРТА ЯЧМЕНЯ *HORDEUM VULGARE* L НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ЯЧМЕННОЙ ТРАВЫ

**Кобус-Цисовска Йоанна, Шульц Петр, Щепаняк Оскар,
Дзедзиньски Марцин, Телиховска Александра, Бычкевич Шимон**
Университет естественных наук в Познани
Познань, Польша

Ячмень является однолетним яровым или озимым растением, посев которого происходит соответственно весной или осенью с целью получения злаков. Молодой ячмень – это растение чаще всего ярового сорта, собираемое через 7-10 дней роста, когда достигнет около 20-30 см в высоту. Молодой ячмень является, таким образом, соломиной злака, которую сушат и измельчают, возможно, экстрагируют. Формы молодого ячменя, которые доступны в продаже, различаются способом получения, что влияет на пищевую ценность полученного препарата. Порошкообразный сок получают путем просушки выжатого из молодого ячменя сусла, тогда как раздробленный порошок из ячменной травы получают в результате сбора молодых листьев, которые потом сушат и измельчают. Во время этих процессов наблюдают изменения содержания питательных веществ. Считается, что пищевая ценность ячменя обусловлена многими факторами и зависит от сорта, места выращивания и способа выращивания, а также фазы роста, в которую был собран ячмень.

Основной целью работы была оценка содержания хлорофилла, каротиноидов, проантоцианидинов и профиль фенольных кислот в ячменной траве, а также оценка способности к редукции ионов железа. Кроме того, ингибирующая активность ангиотензина оценивалась водными экстрактами травы исследованных сортов ячменя. Исследуемым материалом было 8 сортов ячменя в виде зерен: 2 яровых и 6 озимых. Среди яровых сортов были исследованы сорта Nagradowicki, Iron, а среди озимых – сорта Kobuz, Karakan, Holmes,

Quadriga, Zenek, Basic. Зерна были взяты из Познаньского питомника PHR и питомника DANKO. Семена ячменя проращивали в устройстве EassyGreen Mickrofarm, где было применено опрыскивание 5 раз в день в течение 1 мин. Молодой ячмень был защищен от солнечного света так, чтобы температура прорастания не была выше, чем 21°C. Урожай был собран после 10 дней выращивания.

Было выявлено, что исследуемые сорта молодого ячменя отличались касательно содержания обозначенных соединений. Содержание хлорофилла А находилось в границах 2,03-6,41 мг/г сухой массы, самое низкое содержание выявлено в сорте Nagradowicki, а самое высокое в сорте Zenek. В случае хлорофилла В самое низкое содержание получил сорт Basic, а самое высокое – сорт Zenek. Самым высоким содержанием каротиноидов характеризовался сорт Iron, а самым низким – Basic и Holmes. Было выявлено, что хлорогеновая кислота была доминирующей кислотой среди всех отмечаемых. Больше всего феруловой кислоты находилось в ячменной траве сорта Quadrige, а меньше всего в сорте Karahan. Была отмечена положительная корреляция между способностью к редукции ионов железа и наличием большинства фенольных кислот, а также проантоцианидинов. Восстановительная активность положительно коррелировала с ингибирующей активностью ангиотензина.

В результате проведенных работ была подтверждена пригодность молодого ячменя как источника активных соединений. Сорт имеет влияние на пропорции отдельных элементов и активность, измеряющуюся уменьшающейся силой и активностью ангиотензина.

УДК 635.621 (438)

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ТЫКВЫ И СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ФИТОСОЕДИНЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА

**Кобус-Цисовска Йоанна, Шульц Петр, Дзедзиньски Марцин,
Щепаняк Оскар, Бычкевич Шимон, Телиховска Александра**
Университет естественных наук в Познани
Познань, Польша

Тыква как растение принимает стелющийся или вьющийся вид. Характеризуется длинными зелеными или древесными побегами, на которых находятся цепляющиеся усы, расположенные поочередно.

Стелющиеся стебли достигают 5-6 см в длину. Тыква характеризуется хорошо развитой корневой системой, влияющей на качество и величину урожая. Листья тыквы большие, сердцевидные или пятилопастные, колюче-шершавые. Плод тыквы – это большая съедобная ягода, соединенная цветоложем со стеблем. Снаружи плод покрыт твердой, средней толщины кожицей. Цвет кожицы, которой покрыта тыква, может иметь окрас от зеленого, через желтый до оранжевого. Тыква относится к семейству тыквенных (*Cucurbitacea*), представлена приблизительно 100 видами, которые встречаются в дикой форме, а также выращиваются на всех континентах. К *Cucurbita* L. относится 20 видов. В Польше наибольшее значение имеют три из них, а именно: тыква обыкновенная (*Cucurbita pepo*), тыква мускатная (*Cucurbita moschata* Duch.), а также тыква гигантская (*Cucurbita maxima*). Тыквы характеризуются большой разнообразностью с точки зрения цвета и формы плодов. Здесь можно перечислить съедобные виды с сильно удлинненными плодами, такие как цукини, кабачки, патиссоны, а прежде всего виды круглых тыкв, таких как тыква Миранда, или виды с большими овальными плодами, как макаронная тыква. Растения вышеперечисленных тыкв могут иметь стелющийся, кустистый или вьющийся вид. Химический состав в данном сорте отличается в зависимости от климатических условий региона выращивания, а также в зависимости от вида тыквы. В течение нескольких лет было выращено много разнообразных сортов тыкв не только с точки зрения химического состава, но также величины плодов и возможности дальнейшего использования.

Целью работы была товароведческая характеристика, а также анализ содержания биоактивных соединений в отдельных плодах семейства тыквенных, таких как Миранда, Бамбино, Лимонная, Хоккайдо, Дынная желтая. При реализации вышеупомянутой товароведческой характеристики плодов тыквы был оценен химический состав (содержание фенольной кислоты, флавонолов, тиамина, каротиноидов, хлорофиллов, токоферолов, а также минеральных веществ).

В рамках товароведческой оценки тыквы была выявлена неоднородность в анатомическом строении и участии отдельных фракций (кожуры, мякоти, семенных гнезд, семян) исследуемых сортов. Наибольшее участие кожуры было отмечено для Лимонной тыквы. Наибольшей массой мякоти характеризовалась Дынная желтая тыква, а наибольшей массой семенных гнезд – тыква Миранда (которая единственная имела семена без кожуры). Наименьшее участие семян было отмечено у тыквы Бамбино. Анализируемые сорта

характеризовались различным содержанием биологически активных веществ. Больше всего полифенолов в совокупности было выявлено в Дынной желтой тыкве, также в данном сорте было выявлено больше всего фенольной кислоты, среди которой доминирующей была кофейная кислота. Среди флавоноидов доминирующим был рутин, который на самом высоком уровне содержался в сорте Миранда. Самый высокий уровень аскорбиновой кислоты был отмечен в тыкве Миранда, тогда как в Лимонной и Бамбино самый низкий. Исследуемые сорта характеризовались различным составом микро- и макроэлементов. Больше всего железа, цинка, калия и магния было выявлено у тыквы Хоккаидо. Касательно каротиноидов была отмечена существенная разница в содержании между исследуемыми сортами. Больше всего каротиноидов и тиамина было выявлено в сортах Хоккаидо, а также Дынной желтой.

Были выявлены существенные различия не только в строении и пропорции отдельных анатомических частей плодов, но также в содержании отдельных фитосоединений. Тем не менее овощи семейства тыквенных могут быть ценным сырьем в пищевой промышленности, повышая пищевую ценность блюд.

УДК 631.559:633.112.9:632.981

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «БИОПРОДУКТИН» НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Коженевский О. Ч.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время выделяется множество факторов, ограничивающих проявление реального плодородия почв. Основными причинами, вызывающими чрезмерные потери гумуса почвами, является их интенсивная механическая обработка [1, 2] и ежегодное отчуждение с полей большого количества органической массы с урожаем основной и побочной продукции [3, 4].

На данный момент решение проблемы возврата в почву с урожаем элементов минерального питания и отчужденных органических веществ имеет особую актуальность [5].

В последние годы в мировом сельском хозяйстве наблюдается замена традиционных минеральных удобрений на «микробные»

биопрепараты, что способствует снижению высоких доз химикатов за счет замены их на более экологически чистые и экономически выгодные ресурсосберегающие технологии [6].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния микробного препарата на урожайность зерна озимого тритикале.

Полевые исследования по влиянию микробного препарата «Биопродуктин» на урожайность зерна озимого тритикале проводили на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2019 г. Исследования проводились в звене севооборота: картофель – яровой ячмень – озимое тритикале (сорт Жытень).

Полевой опыт закладывался в соответствии с общепринятой методикой [7] в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки – 180 м² (6х30), учетная – 120 м² (4х30), расположение делянок систематическое.

Микробный препарат «Биопродуктин» вносился вслед за уборкой ярового ячменя с последующей заделкой луцильником и по вегетирующим растениям озимого тритикале в фазу начала выхода в трубку.

Схема опыта по изучению влияния микробного препарата на урожайность зерна озимого тритикале включала варианты с отчуждением соломы ячменя и измельчением соломы в качестве органического удобрения. Фон с измельчением соломы включал варианты с применением компенсирующей дозы азота. Микробный препарат «Биопродуктин» вносился вслед за уборкой ярового ячменя с последующей заделкой луцильником, по вегетирующим растениям озимого тритикале в фазу начала выхода в трубку и совместно после уборки ячменя и по вегетирующим растениям озимого тритикале.

Исследованиями установлено, что на фоне отчуждения соломы ячменя применение Биопродуктина по всходам без фунгицидной обработки посевов в период вегетации обеспечило получение достоверной прибавки урожайности зерна озимого тритикале – 4,0 ц/га.

В вариантах опыта на фоне отчуждения соломы и применения на посевах фунгицида в период вегетации растений внесение микробного препарата по вегетирующим растениям озимого тритикале весной, а также в сочетании с послеуборочным применением биопрепарата по стерне позволило получить достоверную прибавку урожайности зерна озимого тритикале на уровне 3,3 и 3,6 ц/га соответственно.

На фоне использования соломы ячменя для заправки на удобрение и защиты растений фунгицидами в период вегетации наибольшую эффективность показало послеуборочное применение Биопродуктина

по стерне. Так, по сравнению с вариантом, где проводилось отчуждение соломы, послеуборочное применение Биопродоуктина дало прибавку урожайности зерна озимого тритикале в 3,5 ц/га.

В вариантах опыта, где на фоне использования соломы ячменя для заправки на удобрение с дополнительным внесением азота и опрыскиванием растений фунгицидами положительное влияние обеспечивало послеуборочное применение микробного препарата по стерне и повторном его применении в период вегетации тритикале озимого. Прибавка урожайности зерна озимого тритикале составила 3,9 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акулов, П. Г. Воспроизводство плодородия и продуктивность черноземов. – М.: Колос, 1992. – 223 с.
2. Турусов, В. И. Обработка черноземов: опыт и тенденции развития / В. И. Турусов, А. М. Новичихин // Земледелие. – 2012. – № 4. – С. 7-9.
3. Овсянников, Ю. А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия. – Екатеринбург: изд-во Урал. Ун-та, 2000. – 264 с.
4. Последствия отчуждения соломы при возделывании пшеницы и ячменя: обзор литературы / Д. Д. Таркалсон, Б. Браун, Г. Кок, Д. Л. Бьорнберг // Питание растений. – 2013. – № 2. – С. 2-5.
5. Безлер, Н. В. Заправка соломы ячменя и продуктивность культур в зернопропашном севообороте / Н. В. Безлер, И. В. Черепухина // Земледелие. – 2013. – № 4. – С. 11-13.
6. Чекмарев, П. А. Мониторинг плодородия пахотных почв Центрально-Черноземных областей России / П. А. Чекмарев, С. В. Лукин // Агрохимия. – 2018. – № 4. – С. 11-22.
7. Дудук, А. А. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.

УДК 577.21:633.7:633.111:631:27

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ИЗ СЕМЯН ХМЕЛЯ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

**Козлык Т. И.¹, Джус И. А.¹, Ратошнюк Н. П.¹, Юрковский Й. М.¹,
Милоста Г. М.²**

¹ – Институт сельского хозяйства Полесья НААН Украины
г. Житомир, Украина;

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

В настоящее время важны научные исследования, которые позволят пополнить ассортимент ростостимулирующих средств новыми препаратами на основе органического происхождения. Поиск

перспективных источников биостимуляторов растений среди представителей отечественной флоры является сегодня актуальной задачей современной биотехнологии [3]. Ранее изучено, что семена винограда содержит в себе большое количество антиоксидантов, веществ с ценными биологически активными свойствами. Также исследовано, что в состав семян входят осмотические активные вещества, такие как соли, сахара и большое количество фитогормонов (ауксинов, цитокининов, рутины и др.) [4]. Н. П. Дорошенко и др. [1, 2] исследовали влияние введения в состав питательной среды молотых семян винограда и его влияние на регенерационные процессы за культивирование микрочеренков винограда в культуре *in vitro*. Научно-исследовательские работы по определению влияния биологической активности в питательной среде водной вытяжки из семян хмеля в качестве биодобавки стимулятора роста в 2017 г. выполнялись в биотехнологической лаборатории отдела биохимии хмеля, пива и биотехнологии Института сельского хозяйства Полесья НААН Украины.

Основной целью работы было исследование перспективных биостимуляторов и возможности их использования при микроклональном размножении хмеля.

Исследуемый способ микроклонального размножения регенерантов хмеля, выращенных из апексов *in vitro*, осуществлялся за счет добавления в состав питательной среды стимулятора роста органического происхождения, а именно вытяжки из растворимых веществ семян хмеля ароматического сорта Заграва и горького сорта Руслан. В стерильных условиях исследуемый исходный материал получали путем деления стеблей растений на микрочеренки с одной парой почек, длиной 10-20 мм, половины листовой пластинки.

Использование вытяжки из семян хмеля в питательной среде не имело негативного влияния на регенеративные процессы. Во всех исследуемых вариантах наблюдался активный рост и развитие растений хмеля.

В зависимости от сорта хмеля высота растений в исследуемых вариантах с внесением водной вытяжки в соотношении 1:10, 2,5:10 и 5:10 была в пределах 2,8-6,3 см. При наблюдении за ростом растений на этой среде установлено, что использование вытяжки семян хмеля в первую очередь влияет на развитие корневой системы за счет увеличения количества корней, число которых у регенерантов сорта Заграва составляло на 3-6% больше по сравнению с контролем. Корни становились более мощными, и общая масса их возрастала, что в целом способствует укоренению при пересадке в грунт.

