

Земледелие и Защита растений

№ 2 (117)
2018

Научно-практический
журнал

Не гербицид,
а просто БОМБА!



Бомба®

трибенурон-метил, 563 г/кг +
+ флорасулам, 187 г/кг



expectrum

инновационные
продукты

Двухкомпонентный системный гербицид против
максимально широкого спектра двудольных сорняков
в посевах зерновых культур

С нами расти легче

www.avgust.com

avgust ● ● ●
crop protection

Земледелие и Защита растений

Научно-практический журнал

№ 2 (117)

март-апрель 2018 г.

Периодичность – 6 номеров в год

Издается с 1998 г.

Agriculture and plant protection
Scientific-Practical Journal

№ 2 (117)

March-April 2018

Periodicity – 6 issues per year

Published since 1998

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Ф. И. Привалов, генеральный директор РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», член-корреспондент НАН Беларуси, председатель совета учредителей

СОВЕТ УЧРЕДИТЕЛЕЙ:

- В. В. Лапа,** директор РУП «Институт почвоведения и агрохимии», академик НАН Беларуси;
- С. В. Сорока,** директор РУП «Институт защиты растений», кандидат с.-х. наук;
- И. С. Татур,** директор РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле», кандидат с.-х. наук;
- С. А. Турко,** генеральный директор РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», кандидат с.-х. наук;
- А. А. Таранов,** директор РУП «Институт плодоводства», кандидат с.-х. наук;
- А. И. Чайковский,** директор РУП «Институт овощеводства», кандидат с.-х. наук;
- А. В. Пискун,** директор ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»;
- Л. В. Сорочинский,** директор ООО «Земледелие и защита растений», доктор с.-х. наук, зам. главного редактора

В НОМЕРЕ

Агротехнологии

- ✍ *Урбан Э. П., Буштевич В. Н., Гордей С. И.* Особенности весенне-летнего ухода за посевами озимых зерновых культур в условиях текущего года 3
- ✍ *Бруй И. Г., Привалов Д. Ф., Мазюк Е. И.* Влияние ретардантов на устойчивость к полеганию и урожайность сортов ярового ячменя 7
- ✍ *Гесть Г. А., Ганусевич А. Г.* Экономическая эффективность производства сельскохозяйственной продукции в Гродненской области 13
- ✍ *Князюк О. В., Козак В. В.* Влияние массы и схем посадки клубней на урожайность сортов картофеля 15

Агрохимия

- ✍ *Гончарук В. А., Брилев М. С.* Эффективность применения микроудобрений в посевах подсолнечника 17
- ✍ *Гончарук В. А.* Экономическая эффективность применения микроудобрений при возделывании подсолнечника 20

IN THE ISSUE

Agrotechnologies

- ✍ *Urban E. P., Bushtevich V. N., Gordey S. I.* Features of spring-summer care for winter grain crops in the current year
- ✍ *Bruy I. G., Privalov D. F., Mazyuk E. I.* Retardants influence on resistance to lodging and yield of spring barley varieties
- ✍ *Guest G. A., Ganusevich A. G.* Economic efficiency of agricultural production manufacture in Grodno region
- ✍ *Knyazyuk O. V., Kozak V. V.* Influence of weight and schemes of tubers planting on potato varieties yield

Agrochemistry

- ✍ *Goncharuk V. A., Brilev M. S.* Efficiency of micro fertilizers application in sunflower crops
- ✍ *Goncharuk V. A.* Economic efficiency of micro fertilizers application for sunflower growing

- 22 Шешко П. С. Влияние некорневого применения удобрений КомплеМет на урожайность и качество плодов яблони
- 25 Sheshko P. S. Effect of foliar application of fertilizers CompleMet on apple fruit yield and quality
- 25 Степуро М. Ф., Матюк Т. В., Пась П. В. Влияние цинковых удобрений на содержание нитратов в продукции овощных культур
- 25 Stepuro M. F., Matyuk T. V., Pas P. V. Zink fertilizers influence on nitrates content in vegetable crop production

Защита растений

- 28 Супранович Р. В., Свирская Н. А. Эффективность гербицида Экстракорн, СЭ в защите плодовых культур от сорной растительности
- 28 Supranovich R. V., Svirskaya N. A. Herbicide Extracorn, SE efficiency for fruit crop protection against weed vegetation
- 31 Шако Е. М., Федоренко В. П. Влияние предпосевной обработки семян люпина узколистного на его продуктивность
- 31 Shako E. M., Fedorenko V. P. Influence of pre-sowing blue lupine seed treatment on its productivity
- 33 Гутянский Р. А., Зуза В. С. Эффективность применения в посевах кукурузы послевсходовых гербицидов с широким спектром действия
- 33 Gutyansky R. A., Zuza V. S. Efficiency of post-emergent herbicides with a wide spectrum application in corn crops
- 36 Попов Ф. А., Вага И. И. Эффективность приемов оздоровления моркови столовой, предназначенной для длительного хранения
- 36 Popov F. A., Vaga I. I. Efficiency of table carrot improvement from the health point of view intended for long-term storage
- 39 Вабищевич В. В., Вага И. И. Оценка эффективности фунгицидов для защиты огурца от аскохитоза в условиях защищенного грунта
- 39 Vabishchevich V. V., Vaga I. I. Evaluation of fungicides efficiency for cucumber protection against ascochyta blight
- 42 Лянь Уян. Влияние пестицидов на видовой состав паукообразных на полях озимого рапса
- 42 Lyan Uyan. Pesticides influence on arachnids species composition on winter rape fields

Plant protection

Плодоводство

- 46 Самусь В. А., Шкробова М. А. Перспективный клоновый подвой груши – S1
- 46 Samus V. A., Shkrobova M. A. The perspective clone pear rootstock – S1

Fruit growing

Информация

- 49 Проблемы международной гармонизации правил по биологической защите растений
- 49 Problems of international rules harmonization on biological plant protection
- 51 Гражданин, солдат, ученый-агрохимик (к 100-летию со дня рождения М. П. Шкеля)
- 51 Citizen, soldier, scientist-agrochemist (to the 100-th Anniversary of M. P. Shkel's Birth)

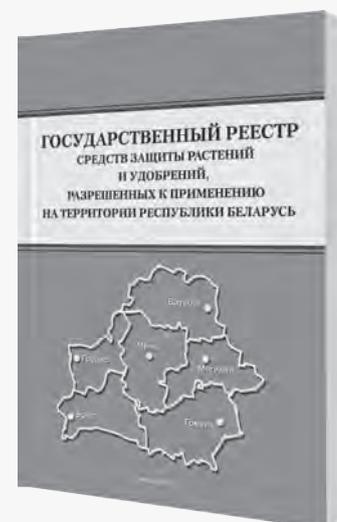
Information

Журнал "Земледелие и защита растений"
(до 01.01.2013 – "Земляробства і ахова раслін")
входит в перечень ВАК Беларуси для публикации
научных трудов соискателей ученых степеней

Редакцией журнала
«Земледелие и защита растений» издан
«Государственный реестр
средств защиты растений (пестицидов) и удобрений,
разрешенных к применению на территории
Республики Беларусь»
(выпуск 2017 г.)

Необходимое количество экземпляров РЕЕСТРА
 Вы можете заказать в редакции журнала
 «Земледелие и защита растений», произведя предоплату
 согласно счет-фактуре.

Реестр высылается почтой в течение 10 календарных дней после оплаты.



УДК 633.1.324:631.53.

Особенности весенне-летнего ухода за посевами озимых зерновых культур в условиях текущего года

Э. П. Урбан, доктор с.-х. наук,

В. Н. Бушневич, С. И. Гордей, кандидаты с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 11.03.2018 г.)

Под урожай 2018 г. в республике посеяно 1314,5 тыс. га озимых зерновых культур, в т. ч. 1314,5 – на зерно и 196,5 – на зеленый корм. В структуре посевов озимых на зерно рожь занимает 283,9 (21,6 %), пшеница – 533,9 (40,6 %), тритикале – 485,0 (36,9 %), озимый ячмень – 11,7 тыс. га (0,9 %). Своевременный и качественный уход за посевами в соответствии с научными рекомендациями во многом определяет судьбу и качество будущего урожая.

Введение

Специфика ранневесеннего ухода за посевами озимых культур определяется условиями осенней вегетации и перезимовки. Из-за короткого периода осенней вегетации (в октябре – низкая среднесуточная температура воздуха) посевы озимых недостаточно раскустились.

В октябре из-за частых дождей агрометеорологические условия для роста и развития озимых культур были неблагоприятными. Наиболее сложная обстановка сложилась в северном регионе и на западе республики, где большую часть месяца наблюдалось переувлажнение почвы. Пониженный температурный режим в октябре сдерживал развитие озимых культур. Активная вегетация озимых культур закончилась в сроки, близкие к многолетним. Отмечавшиеся заморозки не представляли опасности для озимых зерновых культур.

Агрометеорологические условия ноября складывались удовлетворительно, опасных погодных явлений в течение месяца не наблюдалось. Под влиянием теплой погоды почва оставалась в основном талой, преобладающая температура почвы на глубине залегания узла кущения озимых была положительной. У озимых культур, особенно в первой половине ноября, продолжалась вялотекущая вегетация. К концу вегетации на основных массивах озимые культуры находились в хорошем и удовлетворительном состоянии. На тяжелых почвах, преимущественно в северной половине Беларуси, наблюдался избыток почвенной влаги, что ухудшало условия для заделки растений.

Глубина промерзания почвы во время зимовки посевов в основном колебалась от 10–20 см до 30–40 см. Снежный покров, за исключением крайних западных и юго-западных районов страны, был достаточным, чтобы предотвратить гибель озимых зерновых культур от вымерзания. Усиление морозов в последнюю неделю февраля при наличии достаточного снежного покрова на большей территории республики не представляло опасности озимым посевам. Температура почвы на глубине залегания узла кущения озимых зерновых культур не опускалась ниже –8 °С.

Под высоким снежным покровом температура почвы на глубине залегания узла кущения озимых зерновых культур была выше оптимальной, что обуславливает более интенсивный расход растениями питательных веществ. В районах, где сохранялся высокий снежный покров, посевы выходят из зимовки более ослабленными и требуют надлежащего ухода.

Under the yield of 2018, in the Republic 1314,5 ths. ha of winter grain crops have been sown including 1314,5 – for grain and 196,5 – green fodder. In the structure of winter grain crops 283,9 (21,6 %) are under rye, wheat – 533,9 (40,6 %), triticale – 485,0 (36,9 %), winter barley – 11,7 ths. ha (0,9 %). Timely and qualitative care after crops in accordance with the scientific recommendations largely determines the fate and quality of the future yield.

Основная часть

Мероприятия по уходу за посевами озимых зерновых культур

Первой весенней операцией в посевах озимых культур с учетом отмеченной специфики состояния посевов и погодных условий осенней вегетации 2017 г. будет являться спуск талых вод (при необходимости), а второй – оценка их состояния. Окончательную оценку состояния необходимо проводить через 10–14 дней после устойчивого начала вегетации, когда будут хорошо видны признаки отрастания: молодые белые корешки, светло-зеленые молодые листья или 1–1,5 см светло-зеленого отрастания от пазухи старого листа.

Для уточнения тактики проведения азотных подкормок следует учитывать, что при раннем возобновлении вегетации удлиняется период весеннего кущения растений, за счет чего появляется возможность ранней подкормкой способствовать формированию более плотного стеблестоя не раскустившихся с осени посевов, увеличивается биомасса растений, но отношение зерна к соломе уклоняется в пользу соломы. Поэтому снижается окупаемость зерном килограмма действующего вещества минеральных удобрений.

Противопоказанием для проведения ранней подкормки является усиление ростовых процессов, автоматически приводящее к снижению устойчивости растений к возможным заморозкам и снижению коэффициента использования азота из минеральных удобрений из-за пониженных температур и вымывания, особенно при выпадении снега или дождя.

С целью оптимизации состояния посевов по плотности продуктивного стеблестоя к началу колошения, снижения вероятности их полегания и развития болезней следует использовать разную тактику проведения подкормок в зависимости от состояния посева.

Состояние посевов оценивается:

- **отличным**, если на 1 м² имеется озимого тритикале не менее 300 растений, озимой пшеницы – не менее 400, озимой ржи – не менее 350;
- **хорошим** – озимого тритикале – 200–300 растений, озимой пшеницы – 300–400, озимой ржи – 250–300;
- **удовлетворительным** – озимого тритикале – 100–200 растений, озимой пшеницы – 200–300, озимой ржи – 150–250 при равномерном их размещении по площади поля. Посевы нуждаются в обязательной химпрополке.

К **плохим** следует отнести посевы озимого тритикале с густотой менее 100 растений на 1 м², озимой пшени-

цы – менее 200 и озимой ржи – менее 150. Часть посевов, отнесенных к плохим, имеющим 130 и более растений на квадратном метре, подлежат ремонту, а менее 130 растений – пересеву.

При локальной гибели посевов зерновых культур от вымокания, развития снежной плесени или по другим причинам участок поля с погибшим посевом культивируется чизельными культиваторами КЧ-5,1 или агрегатами для бесплужной обработки почвы АКМ-4(6), АДУ-4АКЧ, АДУ-6АК, АДУ-6АКД или чизельно-дисковыми культиваторами КЧД-6. Перепахивать такие участки нецелесообразно, поскольку это приведет к перерасходу топлива, потере почвенной влаги и затягиванию сроков посевной кампании. Предпосевную обработку почвы после погибших зерновых или рапса агрегатами типа АКШ необходимо заменить комбинированными почвообрабатывающе-посевными агрегатами, обеспечивающими совмещение предпосевной обработки почвы с севом.

Подсев (уплотнение) изреженных посевов следует проводить в течение не более пяти-шести дней с момента возможности сева яровых культур. Опоздание со сроком подсева не обеспечивает хорошей заделки семян из-за пересыхания верхнего слоя почвы. Подсев озимых зерновых бобовыми культурами (горох, люпин), как правило, неудачен, поскольку к моменту проведения подсева верхний слой почвы содержит недостаточное количество влаги для дружного прорастания семян подсеянной культуры. Появление их всходов совпадает с фазой выхода в трубку злаковой культуры. В результате подсеянный компонент сильно затеняется, отстает в росте, изреживается и не оказывает существенного влияния на урожайность посева.

Не подлежат уплотнению изреженные семеноводческие посевы. Возможность их сохранения и получения семян определяется наличием в хозяйстве гербицидов, поскольку на изреженных посевах обязательным агроприемом является проведение химпрополки.

Азотные подкормки

Установлено, что наибольшая эффективность первой весенней азотной подкормки озимых культур достигается тогда, когда сумма весенних положительных температур от начала активной вегетации растений (переход среднесуточной температуры воздуха через 5 градусов) и до начала проведения подкормки достигает 100–120 градусов. В этом случае оплата 1 кг азота зерном достигает 9–15 и более кг. Более ранняя (до накопления 100 градусов) азотная подкормка нецелесообразна в условиях ранней весны из-за снижения коэффициента использования азота минеральных удобрений в силу недостаточного развития всасывающей зоны корневой системы и вялотекущей вегетации.

Не раскустившиеся и слабо раскустившиеся посевы (400–800 побегов на квадратном метре или 1–2 побега на растение) следует подкармливать в первую очередь после возобновления вегетации рекомендуемой для первой подкормки дозой азота (60–70 кг/га д. в.) с целью усилить весеннее кущение, учитывая при этом, что при необходимости будет проведена вторая подкормка в начале выхода в трубку (по десятичному коду стадия 31–32) дозой азота 30–40 кг/га д. в.

Посевы, имеющие 1000–1500 побегов на квадратном метре или 3–4 побега на растение, следует начинать подкармливать через 7–14 дней после возобновления вегетации рекомендуемой дозой азота (60–70 кг/га д. в.) с целью сохранения имеющегося стеблестоя без стимуляции весеннего кущения. Вторая подкормка таких посевов при необходимости должна проводиться дозой азота в 30–40 кг/га д. в. со смещением ближе к середине выхода в трубку (стадия 32–33).

При недостатке азотных удобрений для проведения первой ранневесенней подкормки азотом озимых зерно-

вых культур рекомендуется следующая схема применения азотных удобрений: 40 кг/га д. в. в начале возобновления вегетации + 30–40 кг/га д. в. в фазе начала выхода растений в трубку. Это обязательный минимум. При наличии азотных удобрений целесообразно провести третью подкормку в фазе выхода флагового листа. В этот период доза азотных удобрений может составлять до 60 кг/га д. в. Для второй и третьей подкормки используются твердые формы азотных удобрений.

Оптимальный срок проведения подкормок будет определяться возможностью войти машино-тракторными агрегатами в поле, и, конечно, нужно будет для проведения подкормок азотными удобрениями максимально использовать авиацию и машины «Роса-05». Особенно этот вопрос актуален для тяжелых по гранулометрическому составу почв, которые преобладают в Витебской и Могилевской областях.

Лучшими формами для ранневесенней подкормки являются карбамид и КАС. Поверхностное внесение карбамида более эффективно на влажных почвах, в этом случае меньше газообразные потери азота. Однако при использовании твердых форм необходимо обеспечить требуемую равномерность распределения удобрений по поверхности почвы (показатель неравномерности не должен превышать 10 %). На этих работах нельзя использовать центробежные машины типа МРУ-0,5, РУМ-5, РУМ-8, 1РМГ-4, у которых минимально возможный показатель неравномерности распределения удобрений составляет 20 %. По данным Института почвоведения и агрохимии, при такой неравномерности внесения азотных удобрений прибавка урожая от них снижается на 20 %. Оптимальная равномерность распределения азота достигается при использовании жидкого азотного удобрения – КАС. При дневных температурах воздуха менее 10 °С можно использовать это удобрение без разведения водой.

В валобразующих хозяйствах республики необходимо планировать урожайность озимых зерновых не менее 60–70 ц/га. В этом случае общая доза азотных удобрений за вегетацию для озимой пшеницы должна составлять 160–180 кг/га д. в., для озимого тритикале – 135–150 кг/га д. в. Внесение такой дозы следует распределять в 3–4 приема: 60–70 кг/га д. в. – в начале вегетации (КАС или мочевины), 35–40 кг/га д. в. – в фазе начала выхода в трубку (мочевина), 40–50 кг/га д. в. – в фазе появления флагового листа (мочевина) и в посевах озимой пшеницы – 10 кг/га д. в. – в фазе колошения (водный раствор мочевины в концентрации до 8 %).

В период трубкования формируются такие важные составляющие урожая, как длина колоса, количество колосков в колосе, недостаток азота в это время приводит к редукции (опадению) нижних колосков. В то же время очень важно не превысить рекомендуемые дозы – это приводит к активному росту междоузлий, который необходимо тормозить применением ретардантов.

Из микроэлементов в посевах озимых зерновых культур рекомендуется применять медь и марганец. Недостаток меди в питании растений проявляется в виде белоколосицы (белая окраска колоса, стебля и листьев), в верхней части колоса не образуется зерно, а при острой нехватке меди весь колос бывает пустой. Оптимальный срок применения – некорневые подкормки весной в начале вегетации и в начале выхода в трубку в дозах по 50 г/га д. в. Лучшими формами микроудобрений являются удобрения, содержащие микроэлементы в хелатной форме, усвояемость которых растениями значительно выше, чем из химических солей. Поскольку они выпускаются в жидкой форме, то их применение более технологично, так как не требует дополнительного процесса растворения.

Весенняя прополка посевов озимых зерновых культур

В условиях непродолжительной осенней вегетации на фоне прохладной погоды и переувлажнения почв проведение химпрополки слабо раскустившихся посевов озимых зерновых культур было затруднено. В связи с этим большинство посевов необходимо будет прополоть весной.

Использование гербицидов весной должно основываться на состоянии посева, видовом составе и численности сорных растений. Исходя из этого, определяется необходимость проведения гербицидной обработки каждого конкретного поля и подбирается ассортимент препаратов, токсичных для тех видов сорняков, которые произрастают на данном участке. Если с осени не была проведена прополка озимых зерновых культур, то ранней весной в фазе кущения возможно применение против злаковых и двудольных видов сорных растений гербицидов Алистер гранд, МД – 0,7–0,8 л/га; Алистер, МД – 0,6–0,7 л/га; Гусар турбо, МД – 0,05–0,1 л/га; Тамет плюс, ВДГ – 0,3–0,35 кг/га и др., а также Морион, СК; Гром, КС и др. с аналогичным действующим веществом в норме расхода 0,5–1,0 л/га.

Эффективны баковые смеси метрибузинсодержащих гербицидов (Зенкор, ВДГ; Соил, ВДГ; Зонтран, ККР и др.) с Фенизаном, ВР; Линтуром, ВДГ; Гранстаром, 75 % с.т.с.; Тамероном, 75 % в.д.г. и др. Также в борьбе с комплексом злаковых (в т. ч. пыреем ползучим) и некоторых двудольных сорняков в посевах озимых зерновых культур эффективен гербицид Атрибут, ВГ (пропоксикарбазон натрия). Хорошо зарекомендовали себя смеси данного гербицида с 2,4-Д, 2М-4Х, Линтуром, ВДГ; Диаленом супер, ВР; Зенкором, ВДГ; Тамероном, 75 % в.д.г. и другими.

Возможны баковые смеси гербицидов сульфониломочевинной группы (Линтур, ВДГ; Аккурат экстра, ВДГ и др.) с гербицидами группы 2,4-Д, 2М-4Х (Агроксон, ВР; Диамакс, ВР; Кортик, ВР и др.) против двудольных сорняков, в т. ч. и переросших растений мари белой.

Против однолетних двудольных сорных растений – подмаренника цепкого, видов ромашки, василька синего и других, в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, рекомендованы гербициды Секатор турбо, МД (0,075–0,1 л/га); Линтур, ВДГ (0,12–0,18 кг/га); Метеор, СЭ (0,4–0,6 л/га); Прима, СЭ (0,4–0,6 л/га); Серто плюс, ВДГ (0,1–0,2 кг/га) и др.

С опозданием прополки возможно опрыскивание посевов в фазе кущения – флаг-лист культуры против однолетних двудольных, в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х сорных растений: видов пикульника, горцев, ромашки, подмаренника цепкого, звездчатки средней и др. гербицидами Гранстар, 75 % с.т.с. (10–15 г/га + 0,2 л/га ПАВ Тренд 90); Тамерон, 75 % в.д.г. (15–20 г/га); Прима, СЭ (0,4–0,6 л/га); Балерина, СЭ (0,3–0,5 л/га); Примадона, СЭ (0,6–0,8 л/га); Агростар, ВДГ (15–18 г/га); Каскад, ВДГ (20–30 г/га); Каскад, ВДГ + ПАВ Агро (15–20 г/га + 0,2 л/га) и др.

При сильном засорении осотом желтым, бодяком полевым, видами горца, ромашки при наличии 3–7 листьев у осотов в посевах озимой пшеницы применяют Лонтрел 300, ВР; Агрон, ВР; Лонтагро, ВР (0,3–0,5 л/га).

Против бодяка полевого при высоте 10–15 см эффективны такие гербициды, как Калибр, ВДГ (40–50 г/га + 0,2 л/га ПАВ Тренд 90); Плуггер, ВДГ (15–20 г/га + 0,2 л/га ПАВ Адьо Ж); Гранд, ВДГ (15–20 г/га); Аргамак, ВДГ (20–25 г/га); Хармони экстра, ВДГ (40–50 г/га); Бомба, ВДГ (20–25 г/га + 0,2 л/га ПАВ Адьо Ж) и др.

Отмечается действие на бодяки и осоты, особенно взошедшие из семян, сульфониломочевинных гербицидов – Магнум, ВДГ; Аккурат экстра, ВДГ и др.

Важно помнить, что применять гербициды почвенного действия и гербициды, производные сульфониломочевины, необходимо **очень рано весной** – при наступлении положительных температур +5 °С и выше.

В последние годы в Республике Беларусь значительно увеличились посевные площади рапса ярового и озимого. После уборки рапса большое количество семян поступает в почву. Наибольшую вредоносность представляют семена рапса озимого, так как сохраняются жизнеспособными в почве в течение трех–четырёх и более лет. В посевах зерновых культур всходы падалицы рапса причиняют значительный ущерб.

При засоренности посевов озимых зерновых культур падалицей рапса при температуре +5 °С и выше возможно применение Гусара турбо, МД – 0,1 л/га; Секатора турбо, МД – 0,125 л/га (стадия развития рапса должна быть семядольные листья – 1–2 настоящих листа). Возможны баковые смеси гербицидов почвенного действия с производными сульфониломочевины и с первой подкормкой КАС, в том числе самоходным комплексом «Роса-05». При 12 °С и выше, независимо от стадии развития рапса, рекомендуются гербициды, содержащие в своем составе дикамбу – Диален супер, ВР; Линтур, ВДГ; Фенизан, ВР; Дианат, ВР и другие, а также возможно применение баковых смесей гербицидов сульфониломочевинной группы с гербицидами группы 2,4-Д и 2М-4Х (нормы внесения последних минимальные из рекомендованных).

Для эффективного проникновения гербицидов листового действия в растения сорняков для препаратов группы 2,4-Д, 2М-4Х необходимо не менее 4–6 часов; для сульфониломочевинных гербицидов – 2–4 часа; для гербицидов с действующим веществом на основе кислоты 2,4-Д в виде эфира – 1 час до выпадения осадков (например, Прима, СЭ; Эстерон, 564 г/л к.э.; Элант, КЭ). Осадки во время химической прополки и через некоторое время снижают ее эффективность.

Особая ситуация в борьбе со злаковыми поздними яровыми сорняками – просом куриным, овсюгом обыкновенным. Применяемые гербициды ранней весной на них практически не действуют. Для их уничтожения рекомендованы граминициды, которые применяются в конце кущения и позже при наличии всходов данных сорняков. На практике обычным является смешанный тип засорения, и в этом случае отдельное применение препаратов против двудольных или однодольных сорняков чаще всего уступает опрыскиванию посевов баковыми смесями гербицидов: например, Секатор турбо, МД (0,075–0,1 л/га) + Паллас 45, МД (0,4–0,5 л/га); Фокстрот, ВЭ (0,8–1,0 л/га) + Атрибут, ВГ (60 г/га); Метеор, СЭ (0,4–0,6 л/га) + Аксил, КЭ (0,7–1,3 л/га) и др. Очень высокую и стабильную эффективность при таком типе засорения также гарантируют Алистер, МД (0,6–0,7 л/га); Алистер гранд, МД (0,7–0,8 л/га); Гусар турбо, МД (0,05–0,1 л/га).

Химическую прополку необходимо проводить в соответствии с регламентами, установленными действующим «Государственным реестром средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению в Республике Беларусь» (2017), а также Дополнениями к Государственному реестру.

Защита растений от вредителей и болезней

В мае при благоприятных погодных условиях происходит заселение озимых зерновых культур комплексом фитофагов (пьявицы, злаковые трипсы, агромиза злаковая, листовые пилильщики, большая злаковая тля, некоторые виды клопов), из которых доминируют пьявицы. Поэтому в весенний период химическая защита озимого тритикале, пшеницы, ячменя и ржи проводится от личинок пьявицы в комплексе с другими сопутствующими вредителями при пороговой ее численности: 0,8–1,2 ос./стебель в посевах тритикале; 0,6–0,9 ос./стебель – пшеницы; 0,5–0,7 ос./стебель – ячменя; 1,2–1,5 ос./стебель – в посевах ржи.

Из разрешенных к применению на зерновых культурах инсектицидов, исходя из их эффективности против всего

рассматриваемого комплекса вредителей и экологичности их применения, при достижении ЭПВ вредителей считаем целесообразным рекомендовать для применения следующие препараты: Арриво, КЭ (0,2 л/га); БИ-58 новый, КЭ (1–1,5 л/га); Бискайя, МД (0,2–0,3 л/га); Борей, СК (0,1–0,12 л/га); Данадим эксперт, КЭ (1–1,2 л/га); Декстер, КС (0,15–0,2 л/га); Децис профи, ВДГ (0,03 кг/га); Децис эксперт, КЭ (0,075–0,1 л/га); Золон, КЭ (1,5–2 л/га); Каратэ зеон, МКС (0,15–0,2 л/га); Кайзо, ВГ (0,15 кг/га); Новактион, ВЭ (0,7–1,6 л/га); Пиринекс супер, КЭ (0,6–0,75 л/га); Пиринекс, КЭ (0,5–1 л/га); Протеус, МД (0,5–0,75); Рогор-С, КЭ (1 л/га); Суми-альфа, КЭ (0,15–0,25 л/га); Сэмпей, КЭ (0,15–0,25 л/га); Фастак, КЭ (0,1 л/га); Фьюри, ВЭ (0,07 л/га); Шарпей, МЭ (0,15–0,2 л/га); Эфория, КС (0,15–0,2 л/га). Обработка пиретроидными инсектицидами озимых культур снижала численность личинок пядицы первого и второго возраста на 86,6–95,7 %, инсектицидами системного действия – на 88,5–96,6 %. Биологическая эффективность комбинированных инсектицидов против пядицы в агроценозах составила 92,5–100 %.

Следует отметить, что при численности фитофагов, близкой к пороговой, достаточно применять инсектициды с рекомендованными минимальными нормами расхода, при пороговой и превышении ее в 2–3 раза – увеличивать до максимальной.

Наибольший вред растениям озимой ржи и тритикале наносят злаковые трипсы. Наиболее распространенным является ржаной трипс, который предпочтительней заселяет культуры в фазе начало стеблевания. В этот период насекомые наиболее активны на поверхности растений, поэтому защищать посевы рекомендуется в данной фазе, что позволяет снизить их численность до массовой откладки яиц за влагалищами листьев. Заселение же растений вредителем озимого ячменя совпадает с фазой колошения-цветения культуры, что является основанием для применения инсектицидов в этот период. В связи с тем, что при миграции злаковых трипсов с мест зимовки основная их масса концентрируется по краям зернового посева, экономически целесообразно обрабатывать инсектицидами лишь краевые полосы шириной 50 метров. В фазе начало стеблевания – флагового листа при пороговой численности фитофага (ЭПВ трипсов в посевах ржи – 8–10 ос./стебель, пшеницы – 12–16 ос./стебель, тритикале – 12–14 ос./стебель) стоит остановить свой выбор на препаратах комбинированного и системного действия – Актара, ВДГ (0,1 кг/га); БИ-58 новый, КЭ (1–1,5 л/га); Данадим эксперт, КЭ (1–1,2 л/га); Новактион, ВЭ (0,7–1,6 л/га); Рогор-С, КЭ (1 л/га); Фуфанон, КЭ (0,5–1,2 л/га), т. к. фитофаги ведут скрытый образ жизни и не всегда уязвимы для действующих веществ контактных инсектицидов. При обработке посевов озимой ржи инсектицидами контактного действия (Децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га, Децис эксперт, КЭ – 0,075–0,1 л/га, Сэмпей, КЭ – 0,2 л/га, Шарпей, МЭ – 0,15–0,2 л/га) численность ржаного трипса снизилась до 76,2–83,8 %.

В последние годы в весенний период проводится защита всходов тритикале и пшеницы только при высокой плотности питающихся личинок хлебной жужелицы с обязательным расчетом вероятной степени вреда фитофага. Такая ситуация складывается на юге республики с сильной осенней засухой в период размножения вида.

При организации химических обработок посевов препаратами непродолжительного срока действия весьма существенно определить состояние личинок, против которых направлены защитные действия, уточнить период их наибольшей активности. Обработка посевов инсектицидами эффективнее, если она проводится в середине активного питания личинок каждого возраста и в те периоды их жизни, когда они выходят на поверхность почвы и обитают в верхних слоях. В борьбе с личинками хлебной

жужелицы применяются инсектициды из группы пиретроидов в сумеречное (ночное) время с рекомендованными максимальными нормами расхода, которые разрешены на озимых зерновых культурах против злаковых мух согласно «Государственному реестру средств защиты растений...», когда личинки выходят на поверхность почвы. Временно для ликвидации очагов личинок вредителей можно обрабатывать посевы в дневное время при температуре не ниже +12 °С инсектицидами комбинированного (д. в. пиретроидных и фосфорорганических препаратов) и системного действия. Температуры ниже +5 °С особенно негитивны для эффективности большинства препаратов.

Начиная с фазы цветения – ранняя молочная спелость, имаго хлебной жужелицы заселяют колос озимого тритикале и пшеницы, выедают зерна в колосьях, обгрызают чешуйки и ости, иногда объедают весь колос, измочаливая его. Одновременно с питанием жуки выбивают из колоса на землю неповрежденные зерна, чем ещё больше увеличивают потери урожая. В массовом количестве жуки появляются за 7–10 дней до уборки культуры, концентрируясь на большей части посева тритикале равномерно. Химические защитные мероприятия против имаго фитофага не проводятся перед уборкой из-за санитарно-гигиенических норм, допускающих использование инсектицидов.

В период цветения при превышении пороговой численности большой злаковой тли обработку посевов рекомендуется проводить следующими инсектицидами: Бискайя, МД (0,2–0,3 л/га); Децис профи, ВДГ (0,03 кг/га); Децис эксперт, КЭ (0,075–0,1 л/га); Кайзо, ВГ (0,15 кг/га); Каратэ зеон, МКС (0,15–0,2 л/га); Сэмпей, КЭ (0,2–0,25 л/га); Фастак, КЭ (0,1 л/га); Шарпей, МЭ (0,15–0,2 л/га); Эфория, КС (0,15–0,2 л/га). Препараты, примененные в оптимальные сроки, снизили плотность злаковых тлей в среднем на 92,7–98,2 %. Обработки посевов озимых зерновых культур следует проводить при высокой численности злаковых тлей в фазе цветения инсектицидами контактного действия с учетом соблюдения санитарных сроков, т. е. за 20 дней до уборки. Инсектициды системного действия в этот период применять нецелесообразно, т. к. в зерне и соломе могут сохраняться остаточные количества пестицидов.

В стадии колошения – цветения наблюдается массовое заселение растений ячменя озимого шведскими мухами летнего (второго) поколения. В посевах отмечена численность имаго шведских мух от 2395 до 8745 ос./100 взмахов сачком при ЭПВ 1000–1100 особей на единицу учета. В этот период при превышении пороговой численности вредителя посевы обрабатывают следующими инсектицидами: Децис профи, ВДГ (0,03 кг/га); Децис эксперт, КЭ (0,075–0,1 л/га); Каратэ зеон, МКС (0,15–0,2 л/га); Фастак, КЭ (0,1 л/га); Шарпей, МЭ (0,15–0,2 л/га). Биологическая эффективность инсектицидов составляет 85,7–98,0 %.

В период цветения основой системы контроля численности хлебных жуков является прогноз степени угрозы и оценка фактического фитосанитарного состояния каждого конкретного поля. При высокой численности жука красуна в посевах озимой ржи и тритикале без применения инсектицидов не обойтись. В настоящее время для всех посевов озимых зерновых культур принят одинаковый экономический порог вредоносности хлебных жуков – 3–4 ос./м². В «Государственном реестре средств защиты растений...» имеется два пиретроидных инсектицида, разрешенных к применению против имаго жука красуна на зерновых культурах – Каратэ зеон, МКС (0,2 л/га) и Вантекс, МКС (0,06–0,07 л/га).

По данным многолетних исследований РУП «Институт защиты растений», даже однократное применение фунгицидов позволяет сохранить до 12 % урожая зерна, а

окупаемость затрат на проведение приема в зависимости от стоимости препарата и целевого использования получаемой продукции составляет в зерновом эквиваленте 1,2–12,8 центнеров. В то же время, чем выше уровень формируемого урожая, тем большая величина сохраненного урожая от проведения фунгицидной обработки.

Решения о количестве фунгицидных обработок и сроках их проведения должны приниматься в каждом конкретном случае с учетом фитопатологической ситуации и складывающихся погодных условий. В настоящее время в связи со сложными экономическими условиями при принятии решений о проведении фунгицидных обработок и их количестве необходимо учитывать уровень формируемой урожайности зерновых культур. Так, при урожайности 20–30 ц/га рентабельна будет одна фунгицидная обработка, 40–60 ц/га – две, при урожайности свыше 70 ц/га количество обработок может достигать трех.

Для защиты листового аппарата от поражения болезнями целесообразно проводить фунгицидные обработки при наличии признаков одной или комплекса болезней на 3-м листе (счет сверху) у 50 % растений или пороговом развитии 1–5 %. Для этих целей выбор препарата осуществляют согласно «Государственному реестру...».

Применять фунгициды в защите колоса от поражения болезнями рекомендуется в период колошения — цветение зерновых культур. Наиболее эффективными являются препараты на основе действующих веществ из группы триазолов.

Защита посевов от полегания

Интенсивная технология возделывания предусматривает получение высоких урожаев, прежде всего, за счёт оптимальной плотности продуктивного стеблестоя и высокой массы зерна колоса. Для этого необходимо обеспечить растения всеми питательными веществами в требуемых объёмах и в первую очередь азотом. Однако повышенный фон питания при высокой густоте стояния растений будет способствовать формированию мощного стеблестоя и создаст предпосылки для полегания посевов. Для предотвращения полегания следует применять ретарданты. Ретарданты – вещества, неоднородные по химическому составу, объединяемые по способности тормозить рост растений. Они влияют на обмен веществ растений и в частности на фитогормоны, которые вырабатываются в растении и участвуют в регуляции обмена веществ на всех этапах его жизни, начиная от развития зародыша и кончая отмиранием. Ретарданты, как правило, вызывают укорачивание и утолщение стебля, расширение пластинок листьев, увеличивают интенсивность зелёной окраски листьев, способствуют росту корневой системы.

Следует помнить, что чем выше температура и чем сильнее инсоляция, тем больше укорачивающий эффект.

Поэтому при выборе срока и дозы внесения препарата следует исходить из анализа комплекса факторов:

- планируемой дозы азотных удобрений;
- типа сорта (короткостебельный, средне- или высокостебельный);
- густоты растений на 1 м² и т. д.

Применение ретардантов оправдано при формировании урожайности более 40 ц/га, прохладной погоде в период выхода в трубку, в условиях достаточной и избыточной влажности почвы и высокой обеспеченности азотом. Ретарданты – гормональный стресс для растений, и их можно использовать только на высокоокультуренных, обеспеченных питательными веществами и влагой, своевременно обработанных фунгицидами и гербицидами посевах. Применение морфорегуляторов на легких почвах при недостаточном питании растений в засушливых условиях может привести к угнетению роста и развития, задержке выколашивания. Ретарданты наиболее эффективно применять в два срока – в стадии первого узла (начало трубкования) и при появлении второго узла. Можно использовать Хлормекват-хлорид 750, в.р. – 1,2–1,5 л/га; Гелиосан, в.р. – 2–3 л/га; Ретацел, ВРК – 1,25 л/га; Серон, ВР – 0,75–1 л/га; Терпал, ВР – 1–1,2 л/га; Моддус, КЭ – 0,4 л/га и др.

Заключение

Соблюдение научных рекомендаций по уходу за посевами озимых зерновых культур в весенне-летний период (применение минеральных удобрений в оптимальных дозах и в нужном соотношении в сочетании с микроэлементами, защита растений от сорной растительности, болезней и вредителей), проведение всех мероприятий на высоком организационном и технологическом уровне в значительной мере повышает урожайность и способствует формированию продукции высокого качества.

Литература

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешённых к применению на территории Республики Беларусь. – Минск: Промкомплекс, 2017. – 685 с.
2. Интегрированные системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: (рекомендации) / С. В. Сорока [и др.]; РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию", Республиканское научное дочернее унитарное предприятие "Институт защиты растений". – Несвиж: Несвижская укрупненная типография им. С. Будного, 2012. – 173 с.
3. Лапа, В. В. Справочник агрохимика / Н. И. Смеян, И. М. Богдевич, А. Ф. Черныш; под ред. В. В. Лапа. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.
4. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию"; ред.: Ф. И. Привалов [и др.]. – 3-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 687 с.
5. Урбан, Э. П. Озимая рожь в Беларуси (селекция, семеноводство, технология возделывания) / Э. П. Урбан. – Минск: Белорусская наука, 2009. – 269 с.

УДК 633.16«321»:631[811.98+559]632.165

Влияние ретардантов на устойчивость к полеганию и урожайность сортов ярового ячменя

*И. Г. Бруй, кандидат с.-х. наук, *Д. Ф. Привалов, соискатель, старший научный сотрудник, Е. И. Мазюк, младший научный сотрудник
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 20.02.2018 г.)

В статье представлены результаты исследования эффективности ретардантов Терпал, Серон, Мессидор, Кальма на

In the article the results of researches on retardants Terpal, Seron, Messidor, Calma efficiency on three spring barley varieties

трех сортах ярового ячменя Гонар, Магутны и Фэст. Показано их влияние на устойчивость к полеганию и урожайность в зависимости от сортовых особенностей культуры.

Введение

Территория Республики Беларусь расположена в зоне достаточного увлажнения. В среднем за год выпадает 600–700 мм осадков, причем примерно 70 % приходится на теплый период года с максимумом в июле, т. е. 450–500 мм. В отдельные влажные годы этот показатель возрастает до 600–800 мм. Климат Беларуси характеризуется повышенной влажностью воздуха, в каждом из летних месяцев отмечается около 10 % влажных дней. В целом за летний период ливневые дожди наблюдаются более чем в 95 % лет, а в отдельные влажные годы в одном летнем месяце отмечается 16–19 дней с грозами. Неблагоприятными и опасными, с точки зрения полегания, могут быть продолжительные периоды с ежедневным выпадением осадков и общей суммой за 10 дней не менее 20 мм. Такие периоды с апреля по октябрь наблюдаются 40–60 дней. Отрицательным фактором является также недостаточная солнечная инсоляция, особенно в отдельные периоды роста и развития растений. Климатические условия в Республике Беларусь в целом благоприятны для возделывания зерновых культур, однако в течение вегетационного периода достаточно часто наблюдаются отклонения от средних многолетних показателей, отрицательно воздействующих на устойчивость к полеганию [7].

Среди зерновых, возделываемых в республике, яровой ячмень является одной из культур, наиболее склонных к полеганию. Биологические особенности ячменя определяют отношение культуры к фактору полегания. Растения ячменя имеют нежную, мягкую соломинку, при достаточном и избыточном увлажнении интенсивно куస్తятся, склонны к образованию подгона, корневая система недостаточно прочно связана с почвой, поэтому, несмотря на то что культура ячменя низкорослая в сравнении с другими зерновыми, это не сказывается на устойчивости к полеганию. Следует отметить, что проводится селекционная работа по созданию новых, более низкорослых, с прочной соломинкой сортов ячменя, устойчивых к полеганию, однако, учитывая перечисленные факторы, это не исключает применения ретардантов в посевах ячменя. В интенсивных технологиях, направленных на получение урожая 40 и более ц/га, предусматриваются обязательные приемы защиты от полегания независимо от складывающихся погодных условий текущего вегетационного периода [10, 12].

Однако, по мнению специалистов, яровой ячмень может очень чувствительно отреагировать на внесение ретардантов. В зависимости от влагообеспеченности местности и температуры необходимо тщательно оценить потребность обработки и выбрать оптимальную норму расхода препарата. Рекомендуемые дозы ни в коем случае не должны превышать, так как ячмень очень чувствителен к передозировке. На плодородных участках, хорошо развитых посевах и высоком уровне запланированного урожая рекомендовано вносить ретарданты. В условиях высоких температур или при позднем применении препарата необходимо соблюдать осторожность. На слабозрелых посевах и легких почвах от применения ретардантов необходимо отказаться или же использовать их в минимально допустимых нормах [14]. Применение ретардантов в посевах ярового ячменя является эффективным приемом в условиях Беларуси, однако при этом необходимо учитывать все факторы интенсификации: дозы азотных удобрений, уровень плодородия почв, нормы и сроки внесения препаратов, погодные условия и т. д.

Honar, Magutny and Fest are presented. Their influence on lodging resistance and productivity is shown depending on the crop varietal peculiarities.

Установлено, что применение препаратов Серон и Терпал в посевах ярового ячменя наиболее эффективно при двукратной обработке в стадиях ДК-31 и ДК-37. Преимущество по уровню урожайности показал препарат Терпал. В годы с хорошей влагообеспеченностью, на фоне минерального питания $N_{60}P_{60}K_{90}$ прибавка составила 5,1 ц/га (43,7), на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ – также 5,1 ц/га (45,6). В годы с дефицитом влаги получено достоверное снижение урожайности по обоим ретардантам. Эффективна обработка ячменя препаратом Моддус, КЭ в нормах расхода 0,3–0,6 л/га [1–4]. Выявлена высокая эффективность комплексного применения ретарданта Терпал с фунгицидом Рекс дуо и Абакус [6]. Исследователями установлено, что препарат Моддус при применении в фазе кущения на яровом ячмене способствует увеличению диаметра стебля на 20–40 %, объема корневой системы на 30–50 %, снижает высоту растений на 20–50 %, повышает урожайность культуры на 3 ц/га. Также эффективен на яровом ячмене Терпал [15]. Препарат Моддус, который вносится однократно в фазе трубкования зерновых культур, обеспечивает прибавку урожая ржи, тритикале и пшеницы (в среднем за 3 года) 2,1–6,0 ц/га и только на ячмене прибавка была минимальной (0,8 ц/га), за исключением 2011 г., когда она составила 3,4 ц/га. Авторы считают, что применение препарата на ячмене требует особого внимания по срокам и нормам внесения [11, 13]. Аналогичное мнение существует и по препарату Терпал. Эффективность ретарданта Терпал на яровом ячмене сильно варьировала по годам исследований. Так, достоверная прибавка урожая от его использования в 2003 г. установлена в 44 % случаев применения, в 2004 г. – в 100 % случаев, а в 2005 г. – в 33 % случаев, максимальная прибавка урожая составила 3,9 ц/га [1].

Таким образом, литературные данные показывают неоднозначные результаты эффективности ретардантов на ячмене, поэтому требуют уточнения регламенты их применения, в частности по фазам обработки. Особенно важно изучить специфику культуры на сортах, различающихся по устойчивости к полеганию, высоте растений и продуктивности в экстремальных условиях среды.

Материалы и методы исследований

Полевые опыты были заложены в 2015–2016 гг. методом системных блоков в 4-кратной повторности. Сев проводился сеялкой Rabe seria 3000. Учётная площадь делянки – 30 м², норма высева – 4,5 млн всхожих зерен на 1 га.

Агрохимические показатели пахотного горизонта почвы определяли в соответствии с общепринятыми методиками: рН_{KCl} – потенциометрическим методом на рН-метре (ГОСТ 26483-85), фосфор и калий – по Кирсанову (ГОСТ 26207-84), гумус – по Тюрину (ГОСТ 26487-85). Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержанием гумуса от 2,0 до 2,2 %, рН_{KCl} – 6,0–6,2, подвижного фосфора – 176–187 и обменного калия – 208–217 мг на кг почвы. Гидролитическая кислотность – 1,68–1,80, сумма поглощенных оснований – 7,8–10,1 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 52,4–58,4 %. В связи со схемой чередования культур опыты закладывали ежегодно на новом поле севооборота.

Удобрения вносили из расчета $N_{120}P_{60}K_{80}$ (азотные удобрения – предпосевное внесение и в подкормку 30 кг/га), гербицид Статус гранд, КС, 30 г/га, фунгицид Амистар экстра, СК, 0,75л/га.

Развитие растений учитывали по десятичному коду роста и развития растений хлебных злаков (ДК).

Полевую всхожесть семян, выживаемость и сохраняемость растений ярового ячменя устанавливали методом учета растений на закрепленных площадках по 0,48 м² первой и третьей повторности.

Структуру урожая определяли по общепринятой методике снопового анализа после ручной уборки всех растений на закрепленных площадках.

Учет устойчивости сортов ячменя к полеганию проводили с использованием балльной шкалы, где 0 – полное полегание, 9 – отсутствие полегания на деланке [8].

Уборку ячменя в опытах проводили методом прямого комбайнирования и учета урожая поделаяночно с последующим пересчетом его на 100%-ную чистоту и стандартную влажность (14 %).

Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [5] с помощью пакета программ, входящего в состав Microsoft Excel и с использованием компьютерной программы ANOVA.

Расчет экономической эффективности приема проводили на основании рыночных цен, учета затрат на стоимость препарата, обработку посева, транспортировку дополнительной продукции и ее доработку [9]. Исходили из того, что остальные технологические приемы выполнялись общим фоном. Рассчитывали условно чистый доход и рентабельность приема.

Результаты исследований и их обсуждение

Устойчивость к полеганию оценивали в контрастных условиях по годам исследований. Так, в 2015 г. полегание посевов ячменя в опытах оценивалось как среднее, в 2016-м – полегание отсутствовало, а в 2017 г. наблюдалось сильное полегание. Соответственно вели себя и изучаемые сорта. В контрольном варианте, без применения ретардантов, сорт Гонар, который характеризуется как слабоустойчивый к полеганию, в 2015 г. показал среднюю устойчивость (4,5 балла), в 2016-м – высокую (9 баллов), а в экстремальных условиях 2017 г. – всего 1,8 балла. В

среднем за 3 года – 5,1 балла. Сорт Магутны в среднем за 3 года имел оценку 5,7 баллов: в 2015 г. – 5,5; в 2016-м – 9,0; в 2017 г. – 2,5. Самый устойчивый к полеганию короткостебельный сорт Фэст, который не полегал в 2015 и 2016 г. Однако в условиях 2017 г. устойчивость его оценивалась только на 3 балла (таблица 1).

Таким образом, можно констатировать, что среди сортов ярового ячменя отсутствуют сорта, которые не реагируют на погодные условия вегетационного периода, поэтому применение ретардантов может быть эффективным на любом сорте в условиях неблагоприятных факторов среды.

Применение регуляторов роста растений оказывало влияние на устойчивость к полеганию всех сортов ярового ячменя. Поскольку полегание посевов в опытах наблюдалось в два года из трех, обсуждение эффективности препаратов приводится за годы проявления признаков полегания (2015 и 2017 г.)

Применение препарата Терпал в фазе начало трубкования (ДК-31) привело к незначительному повышению устойчивости к полеганию: в среднем за два года, на сорте Гонар – на 1,2 балла, сорте Магутны – 1,0 балл, Фэст – 0,8 балла. Более эффективным оказалось дробное внесение этого препарата: 1,0 л/га в фазе ДК-31 и 0,5 л/га в ДК-39. В сравнении с контролем без обработки устойчивость к полеганию у сортов Гонар, Магутны и Фэст возросла на 2,1; 2,5 и 1,3 балла соответственно. Отсутствовал эффект от применения препарата Серон при обработке посева в фазе начало трубкования (ДК-31). На сорте Гонар устойчивость повысилась на 0,4 балла, на других сортах полегание осталось на том же уровне. Обработка посева этим же ретардантом по флаговому листу (ДК-39) привела к повышению устойчивости к полеганию на 1,3 (Гонар), 2,3 (Магутны) и 1,3 балла (Фэст), причем это произошло за счет повышения устойчивости в экстремальном 2017 г. Лучшие результаты получены по препаратам Мессидор и Кальма. Только на слабоустойчивом к полеганию сорте Гонар балл оценки в 2017 г. составил 8,0 от препарата Мессидор и 8,5 от препарата Кальма, два других сорта имели высший балл (таблица 2).

Таблица 1 – Устойчивость сортов ярового ячменя к полеганию, балл

Сорт	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее
Гонар	4,5	9,0	1,8	5,1
Магутны	5,5	9,0	2,5	5,7
Фэст	9,0	9,0	3,0	7,0
Среднее по сортам	6,3	9,0	2,4	5,9

Таблица 2 – Влияние ретардантов на устойчивость к полеганию сортов ярового ячменя

Препарат, фаза обработки	Норма расхода, л/га	Устойчивость к полеганию, балл								
		сорт Гонар			сорт Магутны			сорт Фэст		
		2015 г.	2017 г.	среднее	2015 г.	2017 г.	среднее	2015 г.	2017 г.	среднее
Контроль, без обработки	–	4,5	1,8	3,2	5,5	2,5	4,0	9,0	3,0	6,0
Терпал, ДК-31	1,5	4,5	3,5	4,0	5,5	4,5	5,0	9,0	4,5	6,8
Терпал, ДК- 31 + ДК-39	1,0 + 0,5	6,0	4,5	5,3	7,0	6,0	6,5	9,0	5,5	7,3
Серон, ДК-31	0,75	4,5	1,0	2,8	5,0	3,0	4,0	9,0	3,0	6,0
Серон, ДК-39	0,5	4,5	4,5	4,5	6,0	6,5	6,3	9,0	5,5	7,3
Мессидор, ДК-31	0,5	9,0	8,0	8,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Кальма, ДК-31	0,6	9,0	8,5	8,8	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0

Величина урожайности зависит от сорта, применяемого препарата и фазы обработки растений. Результаты исследований показали, что в 2016 г. из-за дефицита влаги (за май-июнь осадков выпало 51,2 % от нормы), при отсутствии полегания, сорта ячменя реагировали на обработку ретардантами снижением урожайности, нейтрально или незначительным повышением, в зависимости от жесткости препарата. При обработке посева в период трубкования–флаг-лист (ДК-31 и ДК-31 + ДК-39) регулятором роста Терпал урожайность сорта Гонар в 2016 г. достоверно снизилась на 2,3–4,1 ц/га, у сорта Магутны повысилась на 1,7–2,7 ц/га, а сорт Фэст не отреагировал на внесение ретарданта. Внесение препарата Серон обеспечило достоверное повышение урожайности только на сорте Магутны, причем как при внесении в начале трубкования (ДК-31) – 4,8 ц/га, так и по флаговому листу (ДК-39) – 3,5 ц/га.

В стрессовых условиях 2016 г. ячмень сорта Магутны, несмотря на то что сформировал наименьшую урожайность в сравнении с другими сортами, на обработку ретардантом Мессидор отреагировал прибавкой урожая зерна на 1,3 ц/га. Ячмень сорта Фэст снизил урожайность на 1,2 ц/га. Меньшую адаптивность к ретарданту Мессидор показал сорт Гонар – снижение урожайности составило 4,0 ц/га.

В случае применения препарата Кальма прибавка урожая на сорте Магутны составила 5,6 ц/га. Сорт Фэст снизил урожайность на 2,3 ц/га, сорт Гонар достоверно не изменил урожайность. Следует отметить, что сорт Магутны, хотя и отреагировал положительно на ретарданты в экстремальных условиях 2016 г., уступал сортам Гонар и Фэст: урожайность его уменьшилась на 21,3 ц/га и составила 26,3 ц/га. Исходя из этого, были объединены результаты исследований только за 2015 и 2017 гг., так как они наиболее верно отражают реакцию сортов на обработку ретардантами (таблица 3).

Результаты полевых экспериментов показали, что сорта ярового ячменя Гонар и Фэст в среднем за годы исследований на фоне базовой технологии возделывания (N₁₂₀P₆₀K₈₀, гербицид, фунгицид) формируют примерно равную урожайность. В благоприятные по метеорологическим условиям 2015 и 2017 г. урожайность их составила в среднем 44,1 и 44,3 ц/га соответственно. Сорт ярового ячменя Магутны в благоприятные годы (2015 и 2017) формирует большую урожайность – в среднем 47,6 ц/га, а недостаток влаги в течение вегетации приводит к более резкому снижению продуктивности.

Ретардант Терпал в норме расхода 1,5 л/га, внесенный в начале трубкования культуры, при благоприятных условиях вегетации повысил урожайность в среднем за два года по сортам на 2,2 ц/га. Причем наибольшая достоверная прибавка была получена в 2017 г. на сорте

Гонар (4,9 ц/га) и на сорте Фэст (3,2 ц/га). В среднем по сорту Гонар прирост урожайности составил 3,4 ц/га, на сорте Магутны – 1,7 ц/га, на сорте Фэст – 1,3 ц/га.

Двукратное внесение препарата Терпал (ДК-31 + ДК-39) обеспечило повышение устойчивости ячменя к полеганию и более значимый эффект: рост урожайности на сорте Гонар составил в среднем за два года 9,6 ц/га, на сорте Магутны – 2,7 ц/га и на сорте Фэст – 4,6 ц/га.

Применение ретарданта Серон показало достоверное его влияние на урожайность ярового ячменя при обработке посевов в период роста подколосного междоузлия (ДК-39) в норме расхода 0,5 л/га. Так, в благоприятные 2015 и 2017 г. обработка посевов культуры препаратом способствовала повышению урожайности сорта Гонар на 5,8 и 6,7 ц/га. Достоверный прирост урожайности на сортах Магутны и Фэст был получен только в 2017 г. – 3,4 и 5,0 ц/га соответственно. Надо отметить, что фолиарное внесение в начале трубкования культуры (ДК-31) в благоприятные годы не оказало значительного влияния на урожайность. Однако обработка по флаговому листу (ДК-39), в среднем по годам, в норме расхода 0,5 л/га способствовала повышению урожайности ячменя сорта Гонар на 3,0 ц/га, сорта Магутны – на 2,7 ц/га, сорта Фэст – на 2,0 ц/га.

Установлена сортовая реакция ячменя на применение регуляторов роста Мессидор и Кальма. При обработке посевов культуры препаратом Мессидор в начале трубкования (ДК-31), в норме расхода 0,5 л/га, на ячмене сорта Гонар и Магутны в 2015 и 2017 г. было получено дополнительно зерна по отношению к контролю 5,6 и 6,8 ц/га и 4,6 и 8,9 ц/га соответственно. На сорте Фэст средний прирост урожайности был ниже более чем в два раза и составил в среднем за 2 года 2,9 ц/га. В среднем по сортам в благоприятные годы обработка посевов препаратом Мессидор способствовала росту урожайности на 3,4 и 7,2 ц/га.

Наибольшее положительное влияние из изучаемых ретардантов на урожайность ячменя оказал ретардант Кальма в норме расхода 0,6 л/га при обработке в фазе ДК-31. На всех трех сортах – Гонар, Магутны и Фэст в благоприятные годы прибавка урожая к контролю составила 10,1–9,1 ц/га, 7,7–14,6 и 8,3–10,1 ц/га соответственно. В среднем за 2015 и 2017 г. обработка посевов препаратом Кальма способствовала росту урожайности сортов на 9,6, 11,1 и 9,2 ц/га (таблица 3).

Итак, за три года исследований высокую отзывчивость на применение препарата Терпал показал яровой ячмень сорта Гонар – прибавка урожая составила в среднем 5,1 ц/га. На внесение препарата Серон все сорта ячменя отреагировали почти одинаково – прибавка урожая составила в среднем 2,0–3,0 ц/га. При обработке посевов культуры препаратом Мессидор наибольшую прибавку урожая получили на ячмене сорта Магутны – 4,9 ц/га. Применение

Таблица 3 – Влияние ретардантов на урожайность сортов ярового ячменя (среднее, 2015 и 2017 г.)

Препарат, фаза обработки	Норма расхода, л/га	Урожайность ярового ячменя								
		сорт Гонар			сорт Магутны			сорт Фэст		
		ц/га	± ц/га	%	ц/га	± ц/га	%	ц/га	± ц/га	%
Контроль без обработки	–	44,1	–	–	47,6	–	–	44,3	–	–
Терпал, ДК-31	1,5	47,5	3,4	7,7	49,3	1,7	3,6	45,6	1,3	2,9
Терпал, ДК-31 + ДК-39	1,0 + 0,5	53,8	9,7	22,0	50,6	3,0	6,3	49,1	4,8	10,8
Серон, ДК-31	0,75	44,8	0,7	2,0	46,9	–0,7	–1,5	43,7	–0,6	–8,6
Серон, ДК-39	0,5	50,4	6,3	14,3	49,9	2,3	4,8	47,2	2,9	6,6
Мессидор, ДК-31	0,5	50,3	6,2	14,1	54,3	6,7	14,1	47,2	2,9	6,6
Кальма, ДК-31	0,6	53,7	9,6	21,8	58,7	11,1	23,3	53,5	9,2	20,8

препарата Кальма на всех сортах культуры обеспечило получение наиболее высокой прибавки урожая – 6,2 ц/га (Гонар), 9,3 ц/га (Магутны) и 5,4 ц/га (Фэст) (рисунок 1).

Результаты учета плотности стеблестоя показали положительное влияние ретардантов на этот показатель. Несмотря на то, что изучаемые регуляторы роста изменяют гормональный баланс в растительном организме и обладают значительным ростигибирующим действием, в среднем по всем сортам и за все годы исследований морфорегуляторы Терпал, Мессидор, Кальма и Серон не оказывали отрицательного влияния на формирование продуктивного стеблестоя. Более того, двукратная обработка посев ячменя препаратом Терпал повышала плотность продуктивного стеблестоя в среднем на 33 шт./м², препаратом Мессидор – на 69 шт./м², препаратом Кальма – на 134 шт./м². Серон не оказывал достоверного влияния на данный показатель (рисунок 2).

Изучаемые сорта ячменя по показателям структуры урожая, таким как масса тысячи зерен и число зерен в колосе, отреагировали на обработку ретардантами в боль-

шинстве случаев отрицательно. Так, изменение массы 1000 зерен по отношению к контролю колебалось от –4 до 3,4 г (+3,4 г – от обработки препаратом Кальма на сорте Гонар).

Расчет экономической эффективности показал отрицательный результат по препаратам Терпал (ДК-31) и Серон (ДК-31), примененных на всех сортах, а также Терпал (ДК-31 + ДК-39) на сорте Магутны. Препараты Серон (ДК-39), Мессидор (ДК-31) и Кальма (ДК-31) были рентабельны на всех сортах (таблица 4). Самый высокий условно чистый доход обеспечил ретардант Кальма на всех сортах – 76,5, 93,8 и 71,8 долл. США с одного гектара. Следует отметить, основную часть затрат составляет высокая стоимость отдельных препаратов, которая в этом случае не окупается прибавкой урожая.

Заключение

1. Полегание посевов ярового ячменя наблюдалось в 2015 и 2017 г. Устойчивость к полеганию сортов по го-

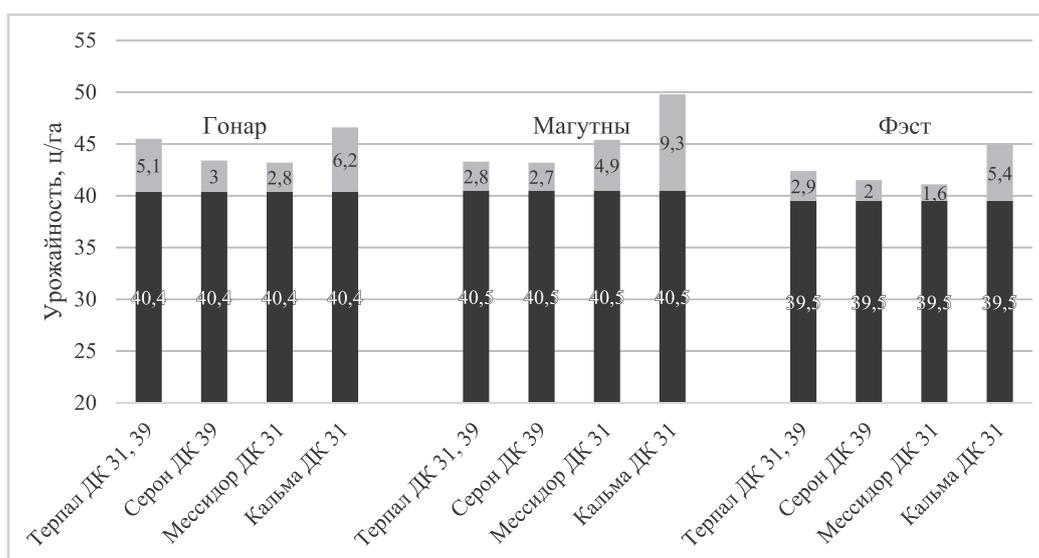


Рисунок 1 – Прибавка урожая сортов ярового ячменя в зависимости от ретарданта (среднее за 2015–2017 гг.)

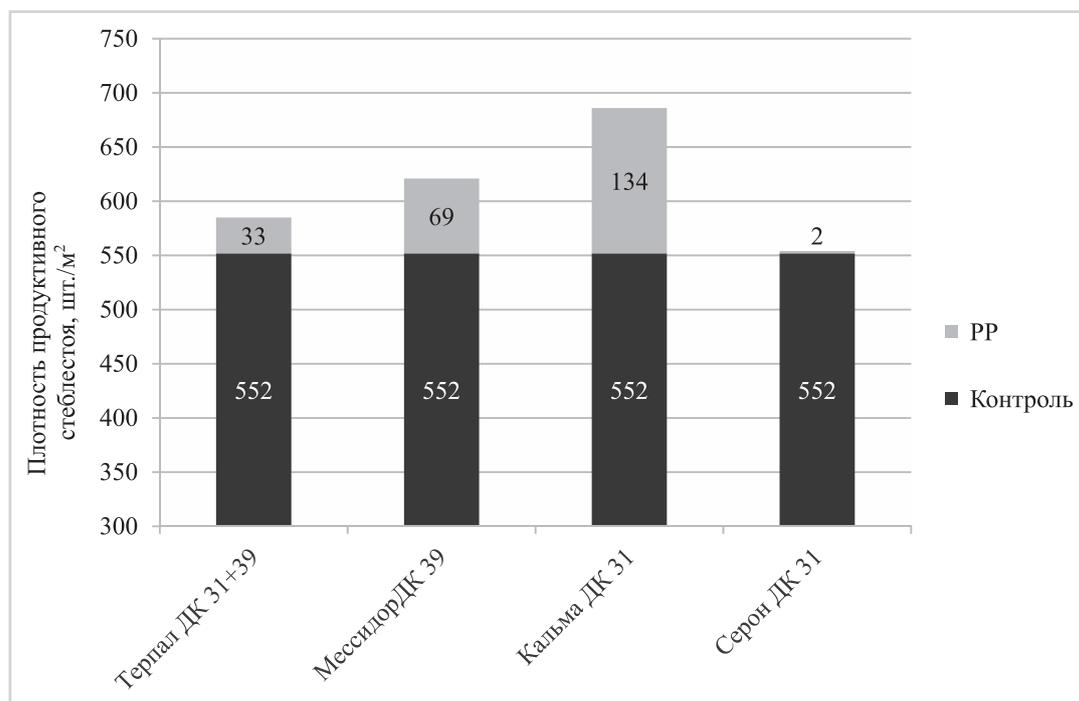


Рисунок 2 – Влияние ретардантов на плотность продуктивного стеблестоя ярового ячменя (среднее по сортам)

Таблица 4 – Экономическая эффективность применения ретардантов на сортах ярового ячменя

Препарат, фаза обработки	Норма расхода, л/га	Экономическая эффективность					
		сорт Гонар		сорт Магутны		сорт Фэст	
		условно чистый доход, долл. США/га	рентабельность, %	условно чистый доход, долл. США/га	рентабельность, %	условно чистый доход, долл. США/га	рентабельность, %
Терпал, ДК-31	1,5	8,6	24,1	-11,1	-33,3	-15,7	-48,1
Терпал, ДК-31+ ДК-39	1,0 + 0,5	76,9	156,4	-0,4	-1,1	20,4	48,4
Серон, ДК-31	0,75	-4,9	-34,9	-14,0	-100	-14,0	-100
Серон, ДК-39	0,5	68,4	507,2	15,8	111,7	22,7	151,3
Мессидор, ДК-31	0,5	52,0	181,8	57,8	197,0	13,9	58,4
Кальма, ДК-31	0,6	76,5	158,1	93,8	185,6	71,8	150,4

Примечание – Стоимость 1 ц фуражного зерна ячменя – 13 долл. США (в ценах на 15.01.2018 г.).

- дам составляла: Гонар – 4, и 1,8 балла; Магутны – 5,5 и 2,5 балла; Фэст – 9,0 и 3,0 соответственно. В среднем за два года – 3,2 балла (Гонар), 4,0 (Магутны), 6,0 (Фэст).
- Обработка посевов регуляторами роста снижает высоту растений ярового ячменя в среднем на 6,0–20 %. Повышается устойчивость к полеганию: в среднем за 2015 и 2017 г. от применения препарата Терпал (ДК-31) на сорте Гонар до 4-х баллов, Магутны – до 5,0 баллов, Фэст – до 6,8; от дробного внесения препарата Терпал (ДК-31 + ДК-39) на сорте Гонар – до 5,3 баллов, Магутны – до 6,5 и Фэст – до 7,3 баллов.
 - Применение препарата Серон в фазе ярового ячменя ДК-31 было неэффективным. На сорте Гонар балл устойчивости уменьшился до 2,8, на сортах Магутны и Фэст остался на уровне контроля. Обработка в фазе культуры ДК-39 более эффективна, устойчивость к полеганию возросла на сорте Гонар до 4,5, Магутны – до 6,3 и Фэст – до 7,3 баллов.
 - Внесение ретардантов Мессидор и Кальма на яровом ячмене было более эффективным. На сорте Гонар балл устойчивости равнялся 8,5 и 8,8 соответственно. На сортах Магутны и Фэст устойчивость оценена в 9 баллов.
 - Высокую прибавку урожая ячменя (в среднем за 2015 и 2017 г.) обеспечило применение ретарданта Кальма (0,6 л/га, ДК-31): на сорте Гонар – 9,6 ц/га, на сорте Магутны – 11,2 ц/га, на сорте Фэст – 8,2 ц/га. Дробное внесение препарата Терпал на сорте Гонар обеспечило прибавку урожая 9,7 ц/га, на сорте Магутны – 2,8 ц/га и Фэст – 4,6 ц/га. Препарат Мессидор способствовал получению прибавки урожая на всех сортах: 6,2; 6,7 и 2,9 ц/га. При применении препарата Серон (ДК-39) более высокая прибавка получена на сорте Гонар – 6,3 ц/га, на сортах Магутны и Фэст – 2,3 и 2,9 ц/га соответственно. Минимальное повышение урожайности получено по вариантам опыта Терпал (ДК-31), 1,5 л/га – 1,0-3,4 ц/га и Серон (ДК-31) – от -0,7 до 0,7 ц/га.
 - Прибавка урожая на сортах ярового ячменя от применения ретардантов получена за счет увеличения плотности стеблестоя. Максимальное увеличение обеспечил препарат Кальма – на 134 шт./м² (24,3 %), Мессидор – на 69 шт./м² (12,5 %), Терпал дробно – на 33 шт./м² (6 %).

- Препараты Серон (ДК-39), Мессидор и Кальма (ДК-31) рентабельны на всех сортах. Высокий условно чистый доход на сортах Гонар, Магутны и Фэст обеспечил ретардант Кальма – 76,5, 93,8 и 71,8 долл. США с одного гектара соответственно.

Литература

- Абарова, Е. Э. Эффективность применения фунгицидов и ретардантов в посевах ярового ячменя / Е. Э. Абарова // Агроекология: сб. науч. тр. / УО «БСХА» – Горки, 2006. – Вып. 4 (Проблемы защиты растений и пути их решения). – С. 3–8.
- Бруй, И. Г. К вопросу применения ретардантов на зерновых культурах / И. Г. Бруй, Л. П. Власик, Н. Н. Байко // Проблемы и пути повышения эффективности растениеводства в Беларуси: матер. Междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию образования института земледелия, 29 июня 2007 г., г. Жодино / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2007. – С. 304–306.
- Бруй, И. Г. Морфорегуляторы на зерновых колосовых / И. Г. Бруй // Наше сел. хоз. – 2011. – №9. – С. 49–56.
- Бруй, И. Г. Оценка эффективности применения ретарданта моддус, КЭ в посевах ярового ячменя / И. Г. Бруй // Земляробства і ахова раслін. – 2014. – №6. – С. 37–40.
- Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромизд, 1985. – 351 с.
- Зезюлина, Г. А. Эффективность фунгицидов и регуляторов роста в посевах ячменя / Г. А. Зезюлина, Д. А. Брукиш, Ф. Н. Леонов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т. 3 / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно: ГАУ, 2011. – С. 74–83.
- Климат Беларуси / под ред. чл.-корр. В. Ф. Логинова. – Минск, 1996. – 233 с.
- Методические указания по проведению регистрационных испытаний регуляторов роста в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / И. Г. Бруй [и др.]; НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Жодино: [б. и.], 2012. – 18 с.
- Миренков, Ю. Н. Экономическая и теоретическая эффективность гербицидов и баковых смесей на их основе при возделывании яровой пшеницы / Ю. Н. Миренков, А. Г. Власов, А. А. Раженчук // Зямляробства і ахова раслін. – 2006. – № 6. – С. 31–32.
- Результаты испытания сортов растений озимых, яровых зерновых, зернобобовых и крупяных на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2013–2015 годы. – Минск, 2016. – С. 67–90.
- Семененко, Н. Н. Влияние регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность и продуктивность ячменя, возделываемого на антропогенно-преобразованных торфяных почвах / Н. Н. Семененко, М. И. Завадская // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: 4-я междунар. науч. конф. (Минск, Беларусь, 26–28 октября 2005 г.). – Минск: Право и экономика, 2005. – С. 182.
- Трофимовская, А. Я. Ячмень / А. Я. Трофимовская. – М.: Колос, 1972. – 296 с.
- Цыганов, А. Р. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании зерновых культур / А. Р. Цыганов, А. С. Мастеров // Вестник БСХА. – 2012. – № 14. – С. 78–82.
- Хайбуллин, А. И. Применение ретардантов на посевах зерновых / А. И. Хайбуллин // Сельскохозяйственный вестник. – 2002. – № 2. – С. 20–21.
- Шаповал, О. А. Ретарданты / О. А. Шаповал, В. В. Вакуленко, И. П. Мозжарова // Защита и карантин растений. – 2010. – № 8. – С. 4–7.

УДК 631.16:658.155(476.6)

Экономическая эффективность производства сельскохозяйственной продукции в Гродненской области

Г. А. Гесть, А. Г. Ганусевич

Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 06.03.2018 г.)

В Гродненской области эффективным является производство зерна, рапса, сахарной свеклы, овощей, молока. Убыточным является производство плодов, льноволокна и прироста живой массы крупного рогатого скота.

Введение

Сельскохозяйственное производство Гродненской области направляет усилия на производство достаточного количества дешевой экологически чистой продукции. Она как сырье в будущем будет использоваться для переработки в продукты питания на предприятиях соответствующего вида, для кормления животных и для создания семенного, основного, страхового и переходящего фондов.

В сельском хозяйстве Гродненской области производство продукции осуществляется в двух отраслях – растениеводстве и животноводстве, которые тесно взаимосвязаны и взаимозависимы между собой. Отрасль растениеводства поставляет корма для животноводства, обеспечивает предприятия семенным материалом. Вторая отрасль, животноводство, обеспечивает растениеводство органическими удобрениями. В отрасли растениеводства производят зерно, картофель, сахарную свеклу, лен, рапс, однолетние и многолетние травы. Отрасль животноводства работает над увеличением удоя молока от коровы, а также прироста живой массы крупного рогатого скота, свиней, птицы и т. д. [1, 3].

Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 гг. настраивает сельскохозяйственных производителей на получение к 2020 г. 10 млн т зерна при урожайности 41 ц/га; корнеплодов сахарной свеклы – 4900 тыс. т при урожайности 500 ц/га; маслосемян рапса – 850 тыс. т с урожайностью 20,5 ц/га; льноволокна – 55 тыс. т при урожайности 11 ц/га. Прирост живой массы крупного рогатого скота должен составлять 720 тыс. т, свиней – 540 тыс. т [2].

По Гродненской области валовое производство растениеводческой продукции к 2020 г. должно быть следующим: зерно – 180 тыс. т, маслосемена рапса – 143, корнеплоды сахарной свеклы – 2130, льноволокно – 8,7 тыс. т. В отрасли животноводства необходимо будет произвести молока, прироста живой массы КРС и свиней 1590 тыс. т, 133 и 124 тыс. т соответственно [2].

Цель работы – оценить экономическую эффективность производства продукции растениеводства и животноводства в Гродненской области.

Материал и методика исследований

При проведении исследований использовали годовые отчеты сельскохозяйственных организаций Гродненской области за 2013–2015 гг.

Исследования проводили с применением следующих методов:

- статистико-экономического – при оценке эффективности производства сельскохозяйственной продукции в Гродненской области;
- экспериментального – при сравнении количества продукции, полученной в Гродненской области в последние годы;

The production of grain, rape, sugar beet, vegetables and milk is effective in Grodno region. The production of fruits, flax fiber and growth of body weight of cattle is unprofitable.

- расчетно-конструктивного – при расчете экономической эффективности производства продукции растениеводства и животноводства;
- абстрактно-логического – при анализе результатов исследования, а также при разработке теоретических выводов.

Результаты исследований и их обсуждение

Гродненская область расположена в западной части Республики Беларусь. На эффективность производства продукции в сельскохозяйственных предприятиях основное влияние оказывают почвенные и климатические условия зон произрастания культур.

Для достижения поставленной цели исследований важным является оценка экономических показателей производства сельскохозяйственной продукции, к которым относятся затраты труда, производственная себестоимость, прибыль и уровень рентабельности.

Самым неблагоприятным в годы исследований оказался летний период 2015 г., когда проявились почвенная и атмосферная засухи. Поэтому в этом году показатели эффективности производства сельскохозяйственной продукции по многим видам ниже, чем в предыдущие годы.

В ходе проведенной работы установлено (таблица 1), что урожайность зерновых культур выше урожайности маслосемян рапса. Это связано с биологией культур. При этом урожайность культур с годами увеличивается, уменьшаясь только лишь в 2015 г. по рапсу. Затраты труда на производство 1 ц продукции по исследуемым культурам изменяются незначительно и находятся в пределах 0,6–0,4 тыс. руб./ц. Себестоимость производства маслосемян рапса примерно на 100 руб./т выше по сравнению с себестоимостью производства продукции зерновых и зернобобовых культур. В 2015 г. уменьшается только себестоимость производства рапса. Производство зерновых и рапса в эти годы прибыльно и рентабельно. Эти показатели варьируют от 22,92 до 6,56 млн руб. и от 33,9 до 7,1 %.

Нами также установлено (таблица 2), что урожайность корнеплодов сахарной свеклы и льноволокна отличаются значительно, что опять-таки связано с биологическими особенностями культур. Более высокие затраты труда на производство 1 ц продукции свойственны льну (0,8–0,5 тыс. руб./ц), в то время как по сахарной свекле они составляют 0,1–0,13 тыс. руб./ц. Себестоимость производства льна значительно превышает этот показатель по сахарной свекле. При этом она с годами по данным культурам увеличивается. Прибыльным, в нашем случае, является производство корнеплодов сахарной свеклы. Убыток от производства льноволокна составляет 0,57–0,45 млн руб. Этот показатель за 2013–2015 гг. по культурам уменьшается. Уровень рентабельности производства корнеплодов сахарной свеклы уменьшается от 22,4 до 6,3 %, а убыточность льноволокна снижается на 48 %.

Таблица 1 – Экономическая эффективность возделывания зерновых и зернобобовых культур, рапса

Показатель	Годы					
	2013		2014		2015	
	зерновые	рапс	зерновые	рапс	зерновые	рапс
Урожайность, ц/га	37,0	19,5	46,2	25,5	48,1	22,3
Затраты труда, тыс. руб./ц	0,6	0,8	0,42	0,59	0,4	0,63
Производственная себестоимость, руб./т	140	244,8	136,7	241,5	142,4	310,6
Цена реализации, руб./т	190,2	354,3	188,8	362,0	174,5	415,0
Прибыль от реализации, млн руб.	22,92	6,81	21,81	9,35	15,18	6,58
Уровень рентабельности, %	27,8	30,4	22,8	33,9	7,1	22,3

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания сахарной свеклы и льна

Показатель	Годы					
	2013		2014		2015	
	свекла	лен	свекла	лен	свекла	лен
Урожайность, ц/га	499	8,4	537	10,9	393	11,1
Затраты труда, тыс. руб./ц	0,1	0,8	0,11	0,53	0,13	0,5
Производственная себестоимость, тыс. руб./т	270	1279	306	1474	452	1705
Цена реализации, руб./т	375	499	413	1065	526	1224
Прибыль от реализации, млн руб.	11,09	-0,57	11,55	-0,45	3,92	-0,57
Уровень рентабельности, %	22,4	-67,4	19,2	-36,3	6,3	-39,1

Полученные расчетные данные (таблица 3) показывают, что затраты труда на производство 1 ц плодовой и овощной продукции в годы исследований находятся примерно на одинаковом уровне, оказываясь более высокими при производстве плодовой продукции (4,4–1,8 тыс. руб.). Производственная себестоимость с годами увеличивается, имея более низкие значения в овощеводстве по сравнению с плодородством.

Прибыль, хотя и невысокую, получают сельскохозяйственные предприятия Гродненской области от возделывания овощных культур (250–470 тыс. руб.). Производство плодовой продукции убыточно только в 2013–2014 гг. – 180–570 тыс. руб. В 2015 г. прибыль составила 70 тыс. руб., а уровень рентабельности – 3,0 %. Уровень рентабельности производства овощей увеличивается от 12,7 до 21,3 %.

Основу товарной продукции сельскохозяйственных предприятий Гродненской области составляет продукция животноводства. От ее реализации хозяйства получают значительную часть прибыли, которая может пойти на

укрепление материально-технической базы и увеличение заработной платы работников различных отраслей.

Данные таблицы 4 показывают, что среднесуточный прирост живой массы крупного рогатого скота и свиней отличался незначительно, имея превышение по первому виду животных. За годы исследований прирост живой массы КРС не изменился (686 г), а свиней – увеличился на 22 г. Удой на одну среднеродовую корову по Гродненской области составил в среднем 5150 кг. В исследуемые годы он увеличился на 97 кг. Затраты труда на производство единицы продукции более высокие в мясной отрасли по сравнению с молочной (1,7 против 0,21 руб.). При этом важным является их уменьшение с годами.

Себестоимость производства продукции животноводства по годам увеличивается и является самой высокой по сравнению с отраслью растениеводства (1484–2442 руб./т).

Убыточно-возрастающим является производство прироста крупного рогатого скота (12,0–62,7 млн руб. и 7–27 %). Производство прироста свиней и молока в хозяйствах Гродненской области рентабельно (8–10 и 14–32 %).

Таблица 3 – Экономическая эффективность производства плодов и овощей

Показатель	Годы					
	2013		2014		2015	
	плоды	овощи	плоды	овощи	плоды	овощи
Урожайность, ц/га	82,6	307	73,2	307	93,8	269
Затраты труда, тыс. руб./ц	3,4	2,2	4,4	1,8	3,9	2,1
Производственная себестоимость, руб./т	219,7	124,0	275,0	140,2	297,0	181,7
Цена реализации, руб./т	248,0	198,2	294,5	262,5	383,8	324,9
Прибыль от реализации, тыс. руб.	-180	250	-570	280	70	470
Уровень рентабельности, %	-3,5	12,7	-10,8	12,8	3,0	21,3

Таблица 4 – Экономическая эффективность производства продукции животноводства

Показатель	Годы					
	2013		2014		2015	
	прирост живой массы КРС и свиней	молоко	прирост живой массы КРС и свиней	молоко	прирост живой массы КРС и свиней	молоко
Прирост, г /удой, л	686/593	5142	667/595	5148	686/615	5239
Затраты труда, руб./ц	1,72/0,64	0,23	1,77/0,7	0,21	1,62/0,6	0,2
Производственная себестоимость, руб./т	$\frac{1738}{1484,3}$	255,1	$\frac{2136,8}{1699,2}$	314,2	$\frac{2441,9}{1980,4}$	333,1
Цена реализации, руб./т	$\frac{1723,5}{1591,9}$	308,5	$\frac{1747,3}{2071,1}$	450,3	$\frac{1819,8}{2356,9}$	436,9
Прибыль от реализации, млн руб.	$\frac{-12,0}{-1,43}$	31,91	$\frac{-39,57}{9,42}$	92,64	$\frac{-62,71}{9,16}$	74,60
Уровень рентабельности, %	$\frac{-7,1}{-1,1}$	14,0	$\frac{-21,8}{9,8}$	32,3	$\frac{-27,5}{8,0}$	23,5

Заключение

В сельскохозяйственных предприятиях Гродненской области производство зерна, маслосемян рапса, сахарной свеклы, овощей и молока является рентабельным (6,3–33,9 %), а производство плодов, прироста крупного рогатого скота и льноволокна – убыточным (3,5–67,4 %). В ближайшей перспективе сельскохозяйственным предприятиям следует привести убыточные отрасли в рентабельные, применив более высокие закупочные цены, современные технологии производства продукции, организацию и оплату труда.

Литература

1. Организация производства на сельскохозяйственных предприятиях / И. П. Бусел [и др.]; под общей ред. Н. С. Яковчика. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – С. 345–377.
2. Государственная программа развития аграрного бизнеса Республики Беларусь на 2016–2020 гг. // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mshp.minsk.by/programs/b05296a6fb2ed475>.
3. Дегтяревич, И. И. Организация производства на предприятиях отрасли / И. И. Дегтяревич // Курс лекций. – Гродно, 2007. – С. 50–96.

УДК 635:21:631.543.8:581.13:631.55

Влияние массы и схем посадки клубней на урожайность сортов картофеля

О. В. Князюк, кандидат с.-х. наук, В. В. Козак, магистрант
Винницкий государственный педагогический университет, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 11.12.2017 г.)

Приведены результаты исследований о влиянии массы посадочных клубней, площади питания, норм внесения удобрений на величину ассимиляционной поверхности и урожайность разных по скороспелости сортов картофеля в условиях лесостепи Украины.

Более загущенная посадка клубней картофеля (70 × 20 см) увеличивала урожайность в сравнении со схемой посадки 70 × 50 см. Исследуемые сорта картофеля в значительной степени реагировали на внесение органических и минеральных удобрений. При использовании посадочных клубней массой 81–120 г прибавка урожая картофеля составила 23–32 % в сравнении с массой клубней 25–50 г.

Введение

Картофель – многолетнее растение, которое размножается клубнями. Благодаря своим пищевым качествам картофель стал продуктом почти повседневного употребления человеком, кормления животных и используется для технической переработки. Клубни картофеля содержат от 12 до 25 % крахмала и до 2 % белка [3].

В Украине валовое производство картофеля достаточно высокое – четвертое место в мире, но низкая урожайность (12–17 т/га) соответствует пятидесятому месту. Причиной является несовершенная технология выращивания этой культуры и наличие высокопродуктивных сортов [2].

It was studied the influence of planting tubers weight, nutrition area and application rates of fertilizers on the assimilative surface value and yields of different potatoes varieties in the conditions of Ukrainian Forest-Steppe.

The obtained results indicate that a more intense planting of potatoes (70 × 20 cm) increased the yield compared to 70 × 50 cm in the planting scheme. The investigated potato varieties were reacted to a great extent by the application of organic and mineral fertilizers. It has been found that utilization of 81–120 g planting tubers weight increase the potato yield by 23 to 32 %, in comparison with tubers mass 25–50 g.

Картофель, как и каждое культурное растение, функционирует как сложная система обмена веществ, с использованием воды и элементов питания [1]. Растению картофеля необходимо создать условия для оптимального развития листьев, стебля, корневой системы, а это предполагает определенную схему размещения на площади клубней во время посадки [4].

Материалы и методы исследований

Опыты проводили в 2016–2017 гг. согласно общепринятой методике, на учебно-опытном поле Новоушицкого техникума Подольского государственного аграрно-техни-

ческого университета. Почва участка – чернозем оподзоленный среднесуглинистый. Повторность опыта – четырехкратная, учетная площадь делянки – 10 м².

Исследовали сорта картофеля: раннеспелый Беллароза и среднеспелый Славянка. Схемы посадки: 70×20 см, 70×35, 70×50 см. Масса посадочных клубней и нормы удобрений представлены в таблицах.

Результаты исследований и их обсуждение

Формирование урожайности картофеля зависит от развития ассимиляционной поверхности, на величину которой влияет генетическая особенность сорта, густота стояния растений, обеспеченность влагой и элементами питания.

Установлено, что наибольшее развитие ассимиляционной поверхности наблюдалось у сорта картофеля Славянка при массе посадочных клубней 51–80 г и схеме посадки 50×70 см (таблица 1).

Известно, что на формирование площади листьев влияет генетическая особенность сорта, обеспеченность влагой и элементами питания, густота растений.

Установлено, что наибольшее развитие ассимиляционной поверхности было достигнуто у сорта картофеля Беллароза при схеме посадки 70×50 см, когда использовалась масса посадочных клубней 81–120 г. Это обусловлено благоприятными условиями питания, влагообеспеченности и солнечного освещения для формирования листьев картофеля. Кроме того, на делянках опыта в сравнении с контролем отмечен рост ассимиляционной поверхности растений при внесении удобрений. Внесение 60 т/га навоза способствовало увеличению площади листьев на 25–35 %, а минеральных удобрений в сравнении с фоном – на 10–20 %.

Для определения оптимальных элементов технологии выращивания в опыте изучались различные по срокам созревания сорта картофеля, адаптированные к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Как свидетельствуют результаты исследований, сорт картофеля Беллароза отличился более высокой урожайностью в сравнении с сортом Славянка (таблица 2).

Представленные сорта картофеля отличались высокой отзывчивостью на удобрения. Так, при внесении 60 т навоза урожайность сорта Беллароза увеличилась на 20 % в сравнении с контролем. Применение минеральных удобрений в дозах N₆₀P₆₀K₉₀ и N₉₀P₉₀K₁₂₀ увеличило урожайность на 38 и 51 % соответственно. У сорта Славянка с внесением органического удобрения прирост урожая составил 22 %, минерального – 41 и 56 %. При загущенной посадке клубней по схеме 70×20 см урожайность сортов картофеля была более высокой в сравнении с более разреженными насаждениями (70×50 см). При схеме посадки клубней 70×35 см урожайность сорта Беллароза увеличилась на 20 %, 70×20 см – на 50 % в сравнении со схемой 70×50 см, у сорта Славянка прирост урожая составил соответственно 28 и 48 %.

Необходимо отметить разную реакцию сортов картофеля на изменение массы посадочных клубней. Так, у сорта Беллароза с использованием для посадки клубней массой 51–80 г урожайность увеличилась на 10 %, у сорта Славянка – на 20 % в сравнении с контролем (масса клубней 25–50 г), массой 81–120 г – на 23 и 32 % соответственно, что следует учитывать при определении норм посадки.

Выводы

Увеличение уровня питания, массы посадочных клубней и густоты посадки способствовало повышению урожайности сортов картофеля. Сорт Беллароза отличался более высокой урожайностью в сравнении с сортом Славянка (на 8–10 %).

Исследуемым сортам картофеля свойственна высокая отзывчивость на внесение органических и минеральных удобрений.

Сорт картофеля Славянка с увеличением массы посадочных клубней обеспечивает больший прирост урожая, чем Беллароза, что необходимо учитывать при определении норм посадки под запланированный урожай.

Литература

1. Князюк, О. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на фотосинтетичну продуктивність гібридів кукурудзи / О. В. Князюк, В. Г. Липо-

Таблица 1 – Влияние массы посадочных клубней, схемы посадки и норм удобрения на формирование ассимиляционной поверхности сортов картофеля

Вариант	Ассимиляционная поверхность, тыс. м ² /га					
	сорт Беллароза			сорт Славянка		
	масса посадочных клубней, г					
	25–50	51–80	81–120	25–50	51–80	81–120
Схема посадки 70×20 см						
Без удобрений (контроль)	20,1 ±1,2	22,8 ±1,5	25,3 ±1,7	21,3 ±1,7	24,7 ±1,6	26,8 ±1,7
Навоз, 60 т/га (фон)	26,8 ±1,7	29,7 ±1,9	31,2 ±2,1	26,5 ±1,9	30,1 ±2,2	29,6 ±1,9
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	30,4 ±2,2	33,1 ±2,6	34,6 ±2,3	29,7 ±2,1	32,8 ±2,0	32,5 ±2,3
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	32,0 ±2,3	35,8 ±2,8	36,2 ±3,2	30,8 ±2,4	34,5 ±2,3	35,2 ±3,1
Схема посадки 70×35 см						
Без удобрений (контроль)	22,6 ±1,3	26,7 ±1,8	29,5 ±2,0	23,1 ±1,5	26,4 ±1,8	28,4 ±2,0
Навоз, 60 т/га (фон)	27,1 ±1,8	32,0 ±2,3	34,9 ±2,5	28,5 ±2,3	31,6 ±2,1	33,7 ±2,4
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	32,4 ±2,5	34,6 ±2,5	36,7 ±2,8	31,7 ±2,6	33,0 ±2,4	34,8 ±3,9
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	35,9 ±3,0	37,4 ±3,2	38,2 ±3,4	32,1 ±2,4	35,3 ±3,2	35,9 ±3,2
Схема посадки 70×50 см						
Без удобрений (контроль)	23,8 ±1,4	28,4 ±1,9	30,9 ±2,6	24,0 ±1,7	27,2 ±2,1	29,4 ±2,3
Навоз, 60 т/га (фон)	27,6 ±1,9	34,0 ±2,2	36,4 ±2,3	28,6 ±2,4	30,8 ±2,5	32,6 ±2,9
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	34,6 ±2,4	36,8 ±2,4	38,6 ±3,2	32,9 ±2,8	33,4 ±3,0	35,7 ±3,4
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	36,2 ±2,9	37,4 ±3,1	40,7 ±3,4	34,0 ±3,1	36,7 ±3,2	37,6 ±3,3

Таблица 2 – Влияние массы посадочных клубней, схемы посадки и норм удобрения на урожайность сортов картофеля

Вариант	Урожайность, ц/га					
	сорт Беллароза			сорт Славянка		
	масса посадочных клубней, г					
	25–50	51–80	81–120	25–50	51–80	81–120
Схема посадки 70×20 см						
Без удобрений (контроль)	236	289	321	229	279	308
Навоз, 60 т/га (фон)	307	326	352	275	324	365
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	358	382	433	327	388	406
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	389	409	479	386	419	499
Схема посадки 70×35 см						
Без удобрений (контроль)	204	223	242	167	203	234
Навоз, 60 т/га (фон)	256	268	294	208	259	278
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	289	303	341	243	286	325
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	311	329	382	279	322	359
Схема посадки 70×50 см						
Без удобрений (контроль)	161	189	211	119	159	182
Навоз, 60 т/га (фон)	198	223	242	159	194	207
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	221	265	281	184	231	271
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	246	289	313	201	257	293
HCP ₀₅	15,9	16,7	18,5	11,4	15,1	16,3

вий, И. Ф. Подпалый // Агробиология: 36. науч. праць. – Белая Церковь, 2012. – Вип. 9. – С. 116–120.

2. Куприянова, Т. Передпродажне миття картоплі / Т. Куприянова, М. Фурдига // Плантатор. – 2014. – № 2. – С. 60–62.

3. Теслюк, П. С. Поживна цінність картоплі / П. С. Теслюк // Наук. попул. альманах для селян. – К.: Довіра, 1995. – Вип. 11. – С.146–149.

4. Рожнятовський, А. А. Використання різних схем садіння та вирощування картоплі в зоні Південного Полісся / А. А. Рожнятовський // Агробиология: зб. наук. праць. – Белая Церковь, 2016. – Вип. 1. – С. 72–77.

УДК 631.81.095.337:633.854.78(476.6)

Эффективность применения микроудобрений в посевах подсолнечника

В. А. Гончарук, соискатель, М. С. Брилев, кандидат с.–х. наук
Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 29.01.2018 г.)

В статье изложены результаты исследований влияния борных, медных и марганцевых микроудобрений на урожайность, масличность, сбор масла с единицы площади, содержание и вынос микроэлементов при возделывании подсолнечника на дерново-подзолистой связносупесчаной почве.

Введение

В Республике Беларусь основной масличной культурой является рапс, в то время как у наших соседей, в России и Украине, подсолнечник. В связи с потеплением климата и созданием новых гибридов подсолнечника с более коротким периодом вегетации стало возможным возделывание данной культуры в условиях нашей республики. Почвенно-климатические условия Республики Беларусь полностью соответствуют биологическим особенностям подсолнечника.

В республике имеется достаточный ассортимент сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции. Так, к 2016 г. районировано 50 гибридов и один сорт – Ясень, включенных в «Государственный реестр...» [3].

The article contains the results of studies of the influence of boric, copper and manganese microfertilizers on productivity, oil content, collection of oil from an unit area, content and removal of trace elements in the cultivation of sunflower on Luvisol loamy sand soil.

Различный уровень их скороспелости и продуктивности дает возможность выбора наиболее адаптивных к зональным условиям возделывания, что открывает большие возможности и перспективы для внедрения подсолнечника как перспективной культуры.

Современные высокоурожайные гибриды подсолнечника содержат в семенах 50–55 % жира (в расчете на абсолютную сухую массу семян) и более 16 % протеина [4, 5]. Если же исключить лузгу, доля которой колеблется в пределах 22–28 %, то масличность семян (ядра) у наиболее высокомасличных гибридов достигает 65 %, а содержание протеина — 26 % [7].

Подсолнечник как перспективная культура потенциально может повторить судьбу кукурузы. Еще 30 лет на-

зад к возделыванию кукурузы многие аграрии относились скептически. Сегодня же эту культуру возделывают все хозяйства страны.

Согласно многочисленным данным, в почвах Беларуси содержание ряда микроэлементов не удовлетворяет потребности растений для нормального роста и развития и, как следствие, ограничивает потенциал высокоурожайных сортов и гибридов. В то же время практический опыт ряда лучших хозяйств республики показывает, что для получения высоких урожаев с надлежащим качеством продукции необходимо применять микроудобрения, не смотря на содержание их в почве, а основываясь на физиологической потребности культур в период вегетации в микроэлементах.

Урожайность подсолнечника обусловлена многими факторами и не отличается стабильностью по годам. Удовлетворить потребности в растительном масле возможно только за счет существенного повышения урожайности и масличности путем эффективного применения минеральных удобрений, в том числе хелатных (органических) форм микроудобрений [6].

Результаты наших исследований – это ответ для скептиков, считающих климат Беларуси неподходящим для возделывания подсолнечника.

Цель работы – разработка эффективных приемов применения борных, медных и марганцевых микроудобрений при возделывании подсолнечника на дерново-подзолистой связносуспесчаной почве.

Методика исследований

Исследования проводили в полевых опытах на дерново-подзолистой связносуспесчаной почве в ЗАО «Гудевичи» Мостовского района Гродненской области в 2010–2012 гг. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: реакция среды слабокислая, близкая к нейтральной ($pH_{KCl} - 6,0-6,2$), содержание подвижных форм P_2O_5 и K_2O по Кирсанову – соответственно 135–145 и 165–180 мг/кг почвы, гумус – 1,7–1,8 %, содержание бора среднее – 0,4–0,7 мг/кг, меди – 1,6–3,0 мг/кг и марганца – 2,0–6,0 мг/кг.

В качестве основного удобрения под подсолнечник с осени под зяблевую вспашку вносили хлористый калий (60 % K_2O) – 150 кг/га д. в., весной под культивацию – аммонизированный суперфосфат (8 % N, 30 % P_2O_5) – 90 кг/га д. в., под предпосевную обработку почвы – карбамид (46 % N) – 80 кг/га д. в.

В качестве микроудобрений использовали борную кислоту, Эколист Моно Бор, Эколист Моно Медь и Эколист Моно Марганец. Микроудобрения вносили в основной прием перед севом и в некорневую подкормку растений в 2 срока: первая подкормка – в фазе 5–6 листьев (15 стадия ВВСН), вторая подкормка – в фазе начала цветения (61 стадия ВВСН).

Предшественником подсолнечника была кукуруза на силос. Сев производили в первой декаде мая сеялкой точного высева «MONOSEM» с нормой высева семян 85 тыс. шт./га с шириной междурядий 70 см, 6 семян на метр погонный.

Агротехника возделывания подсолнечника в опыте была общепринятой с включением интегрированной системы защиты растений от сорняков почвенным гербицидом Гезагард – 3 л/га (норма расхода рабочей жидкости 200 л/га) и проведением десикации Реглоном супер, ВР – 2 л/га.

Закладку и проведение полевых опытов осуществляли согласно методике исследований со всеми требованиями, предъявляемыми к опыту. Повторность опыта четырехкратная. Общая площадь делянки составляла 84 м² (5,6×15), учетная площадь – 54,6 м² (4,2×13). Уборку подсолнечника проводили в третьей декаде сентября

поделяночно вручную, общий массив – зерноуборочным комбайном фирмы CLAAS – Lexion 580 с кукурузной приставкой.

Все результаты исследований подвергли статистической обработке с использованием дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализов [1, 2].

Объектом исследований являлся среднеранний гибрид подсолнечника Флавия фирмы KWS SAAT AG (Германия), включенный в Государственный реестр сортов в 2001 г. Согласно данным ГСИ РБ, средняя урожайность в 1998–2000 гг. составила 31,8 ц/га семян, максимальная – 51,7 ц/га получена на Щучинском ГСУ в 2000 г. Масса 1000 семян – 62,5 г. Содержание жира в семенах – 51,8 %. Сбор масла с гектара – 19,3 ц. Содержание белка – 15,6 %.

Результаты исследований и их обсуждение

По результатам исследований в фоновом варианте $N_{80}P_{90}K_{150}$ урожайность подсолнечника за годы исследований составила в среднем 29,5 ц/га, масличность – 42,1 %, а сбор масла составил 12 ц/га (таблица). В вариантах (2–5) с внесением микроудобрений в почву до посева получены прибавки урожая 0,1–2,7 ц/га (0,3–9,2 %), масличности – 0,4–1,2 %, сбора масла – 0,4–1,7 ц/га (3,0–14,2 %) соответственно.

Результаты наших исследований показали, что некорневая подкормка микроудобрениями оказала более существенное влияние на урожайность подсолнечника, масличность и сбор масла с единицы площади по сравнению с внесением в почву.

Применение микроудобрений для некорневой подкормки в среднем за три года позволило получить прибавку урожая на 1,8–7,0 ц/га (6,1–23,7 %). Лучшими по урожайности являются варианты с совместным внесением бора, меди и марганца – $B_{(0,2+0,2)} + Cu_{(0,1+0,1)} + Mn_{(0,1+0,1)}$, которое обеспечило прибавку 7,0 ц/га или 23,7 % при средней урожайности за годы исследований 36,5 ц/га. Применение бора и марганца – $B_{(0,2+0,2)} + Mn_{(0,1+0,1)}$ всего на 0,2 ц/га уступает по этому показателю варианту $B_{(0,2+0,2)} + Cu_{(0,1+0,1)} + Mn_{(0,1+0,1)}$.

Комплексное внесение микроудобрений в некорневую подкормку в различных сочетаниях также оказало более существенное влияние и на увеличение содержания жира в семенах подсолнечника. Включение меди в комплексную систему применения удобрений позволяет максимально раскрыть потенциал подсолнечника как масличной культуры. Так, в вариантах Фон + $B_{(0,2+0,2)} + Cu_{(0,1+0,1)}$ и Фон + $Cu_{(0,1+0,1)} + Mn_{(0,1+0,1)}$ получена прибавка 2,6–2,8 % соответственно. Максимальное содержание жира – 45,1 % и прибавка в 3 % получена в варианте Фон + $B_{(0,2+0,2)} + Cu_{(0,1+0,1)} + Mn_{(0,1+0,1)}$.

При возделывании подсолнечника на маслосемена результирующим показателем является сбор масла с одного гектара. Самым результативным приемом в системе применения удобрений выделяется комплексное внесение бора, меди и марганца в различных сочетаниях, что приводит к существенному увеличению сбора масла. Максимальная прибавка сбора масла – 4,1 ц/га (34,0 %) получена при совместном внесении сразу трех микроэлементов в варианте 21 (Фон + $B_{(0,2+0,2)} + Cu_{(0,1+0,1)} + Mn_{(0,1+0,1)}$), сбор масла составил 16,1 ц/га.

В наших опытах органо-минеральная форма бора в виде Эколиста Моно Бор имела преимущества по сравнению с его минеральной формой в виде борной кислоты.

Изучение алгоритма зависимости сбора масла по вариантам опыта от показателей урожайности и масличности показало более тесную связь с урожайностью ($r = 0,96$) и средний уровень корреляции с содержанием жира ($r = 0,61$).

Микроэлементы необходимы растениям на протяжении всего периода вегетации, поэтому важным было уста-

Урожайность подсолнечника, масличность семян и сбор масла с единицы площади (среднее, 2010–2012 гг.)

Вариант	Урожайность			Масличность, %		Сбор масла		
	среднее, ц/га семян	прибавка		среднее	прибавка	среднее, ц/га	прибавка	
		ц/га	%				ц/га	%
1. Фон – N ₈₀ P ₉₀ K ₁₅₀	29,5	–	–	42,1		12,0	–	–
2. Фон + B _(3,0)	31,4	1,9	6,4	42,5	0,4	13,0	1,0	8,3
3. Фон + Cu _(3,0)	29,6	0,1	0,3	43,0	0,9	12,4	0,4	3,0
4. Фон + Mn _(3,0)	31,1	1,6	5,4	42,8	0,7	13,0	1,0	8,4
5. Фон + B _(3,0) + Cu _(3,0) + Mn _(3,0)	32,2	2,7	9,2	43,3	1,2	13,7	1,7	14,2
6. Фон + H ₃ BO ₃ (0,1 + 0,1)	32,2	2,7	9,2	44,2	2,1	13,9	1,9	15,7
7. Фон + H ₃ BO ₃ (0,2 + 0,2)	33,2	3,7	12,5	43,2	1,1	14,0	2,0	16,4
8. Фон + H ₃ BO ₃ (0,3 + 0,3)	33,4	3,9	13,2	43,7	1,6	14,2	2,2	18,0
9. Фон + B _(0,1 + 0,1)	34,3	4,8	16,3	43,3	1,2	14,4	2,4	20,2
10. Фон + B _(0,2 + 0,2)	34,9	5,4	18,3	42,6	0,5	14,5	2,5	20,6
11. Фон + B _(0,3 + 0,3)	36,1	6,6	22,4	43,5	1,4	15,3	3,3	27,2
12. Фон + Cu _(0,05 + 0,05)	31,3	1,8	6,1	42,9	0,8	13,0	1,0	8,1
13. Фон + Cu _(0,1 + 0,1)	32,5	3,0	10,2	44,6	2,5	14,0	2,0	16,9
14. Фон + Cu _(0,15 + 0,15)	32,6	3,1	10,5	44,4	2,3	13,9	1,9	15,7
15. Фон + Mn _(0,05 + 0,05)	33,5	4,0	13,6	43,2	1,1	14,0	2,0	16,6
16. Фон + Mn _(0,1 + 0,1)	34,7	5,2	17,6	43,4	1,3	14,6	2,6	22,1
17. Фон + Mn _(0,15 + 0,15)	34,5	5,0	16,9	44,3	2,2	14,9	2,9	24,4
18. Фон + B _(0,2 + 0,2) + Cu _(0,1 + 0,1)	35,5	6,0	20,3	44,7	2,6	15,5	3,5	29,2
19. Фон + B _(0,2 + 0,2) + Mn _(0,1 + 0,1)	36,3	6,8	23,1	44,1	2,0	15,6	3,6	30,1
20. Фон + Cu _(0,1 + 0,1) + Mn _(0,1 + 0,1)	34,7	5,2	17,6	44,9	2,8	15,1	3,1	26,1
21. Фон + B _(0,2 + 0,2) + Cu _(0,1 + 0,1) + Mn _(0,1 + 0,1)	36,5	7,0	23,7	45,1	3,0	16,1	4,1	34,0
НСР ₀₅	0,9			0,8		0,8		

новить содержание микроэлементов в растениях подсолнечника и их вынос. В результате установлены параметры содержания микроэлементов: в листьях – Mn – 51,1–77,5, B – 31,2–54,2, Cu – 10,0–21,5 мг/кг; в стеблях – Mn – 20,2–30,0, B – 15,9–34,4, Cu – 6,1–16,2 мг/кг; в корзинке – Mn – 18,7–31,8, B – 29,5–42,6, Cu – 9,5–14,7 мг/кг; в семенах – Mn – 9,9–12,3, B – 15,9–21,8, Cu – 13,4–20,3 мг/кг. По величине накопления в растениях подсолнечника микроэлементы располагались в следующем порядке: Mn > B > Cu. Определены также абсолютные показатели выноса микроэлементов в целом и отдельными частями растений на единицу площади. В среднем растения подсолнечника выносили 197,4–343,2 г/га бора, 89,9–149,5 г/га меди, 228,6–316,4 г/га марганца. Установлено, что с 1 т семян и соответствующим количеством побочной продукции (листья, стебли, корзинки) выносятся 67,5–95,7 г бора, 30,9–46,6 г меди, 74,0–93,3 г марганца. Основная доля бора (78 %), меди (59 %) и марганца (88 %) выносятся нетоварной частью (листья, стебли, корзинки), которая после уборки подсолнечника остается на поле и возвращается в почву.

Заключение

1. Включение в технологию возделывания подсолнечника на дерново-подзолистой связносупесчаной почве двукратных некорневых подкормок растворами хелатных форм бора, меди и марганца (B_(0,2 + 0,2) + Cu_(0,1 + 0,1) + Mn_(0,1 + 0,1)) обеспечило прибавку урожая 7 ц/га (23,7 %) к фоновой урожайности – 29,5 ц/га семян. Изучаемые микроэлементы по их влиянию на увеличение урожайности подсолнечника на среднеобеспеченной микроэлементами почве можно расположить в следующем порядке: B > Mn > Cu.

2. Применение микроудобрений сопровождалось усилением процессов образования жира в семенах подсолнечника. В среднем за 2010–2012 гг. в оптимальном варианте (Фон + B_(0,2 + 0,2) + Cu_(0,1 + 0,1) + Mn_(0,1 + 0,1)) содержание жира составило 45,1 %, что на 3,0 % больше, чем в фоновом варианте. По степени влияния на увеличение содержания жира исследуемые микроэлементы располагаются следующим образом: Cu > Mn > B.

3. При возделывании подсолнечника на маслосемена применение микроудобрений в некорневую подкормку является более эффективным приемом, чем их внесение в почву. Это наглядно выражается в конечном результирующем показателе сбора масла, где прибавка сбора масла от двукратной некорневой подкормки (вариант 21) к фоновому варианту составила 4,1 ц/га (34,0 %) против 1,7 ц/га (14,2 %) при внесении микроэлементов в почву (вариант 5).

Литература

1. Дзямбіцкі, М. Ф. Асаблівасці дысперсійнага аналізу вынікаў шматэтапавага паявога доследу / М. Ф. Дзямбіцкі // Вес. Акад. аграр. навук Беларусі. – 1994. – № 3. – С. 60–64.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Влияние новых форм комплексных удобрений при основном внесении в почву на урожайность и качество маслосемян подсолнечника / Г. В. Пироговская [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2016. – № 1 (56). – С. 176–192.
4. Колосов, Т. А. Производственные испытания гибридов подсолнечника в системе «Clearfield» в условиях предуральской степи Республики Башкортостан / Т. А. Колосов // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXIII Междунар. специализир. выставки «Агрокомплекс-2013», 12–15 марта 2013 г. / Башк. гос. аграр. ун-т; [редкол.: М. М. Хайбуллин и др.] – Уфа, 2013. – Ч. 1. – С. 74–75.

5. Колосов, Т. А. Урожайность и масличность семян гибридов подсолнечника, возделываемых по технологии «Clearfield» в условиях предуральской степи Республики Башкортостан / Т. А. Колосов, М. М. Хайбуллин // Перспективы инновационного развития АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXIV Междунар. специализир. выставки «Агрокомплекс-2014», 11–13 марта 2014 г. / Башк. гос. аграр. ун-т ; [редкол.: М. М. Хайбуллин и др.] – Уфа, 2014. – Ч. 1. – С. 46–49.
6. Несмеянова, Н. И. Использование минеральных удобрений и препарата ЖУСС как элемент перспективной технологии возделывания подсолнечника / Н. И. Несмеянова, А. С. Боровкова // Материалы научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения профессора Г. Б. Гальдина (1928–1994) / Пенз. гос. с.-х. акад. – Пенза, 2003. – С. 121–123.
7. Сикорский, А. В. Подсолнечник в Беларуси. Аспекты возделывания / А. В. Сикорский, В. А. Радовня, В. В. Бобовкина // Белорус. сел. хозяйств. – 2008. – № 8. – С. 24.

УДК 631.16:658.155:631.81.095.337:633.854.78(476.6)

Экономическая эффективность применения микроудобрений при возделывании подсолнечника

В. А. Гончарук, соискатель
Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 31.01.2018 г.)

В статье приведена оценка экономической эффективности микроудобрений при возделывании подсолнечника на дерново-подзолистой связносупесчаной почве. Определены дозы и оптимальное сочетание микроэлементов, обеспечивающие высокий чистый доход и рентабельность возделывания подсолнечника.

Введение

На протяжении длительного времени основной масличной культурой в Республике Беларусь является рапс, подсолнечнику же не уделяется должного внимания. Рыночные отношения и постоянно увеличивающийся спрос на продукты питания во всем мире, растущие цены на импортное масло, шрот и жмых из подсолнечника, ввозимые из соседних стран России и Украины, вынуждают аграриев страны искать альтернативу, которой может стать подсолнечник.

Потребление растительного масла в Беларуси составляет около 230 тыс. т в год, в том числе на пищевые цели – 174 тыс. т в год. Согласно научно обоснованным нормам питания, рапсовое масло в структуре общего потребления может составлять не более 60 %, а это около 130 тыс. т в год [6]. Чтобы полностью обеспечивать республику собственным подсолнечным маслом, необходимо производить не менее 50 тыс. т этой продукции [5]. Возделывание подсолнечника на маслосемена позволит не только решить проблему растительных жиров, но и значительно увеличить производство белка, за счет чего снизятся объемы закупки семян и масла в соседних странах, тем самым уменьшатся затраты валютных средств на их приобретение [1, 2, 8].

Подсолнечник принадлежит к группе высокодоходных и высокорентабельных культур, занимающих ключевое место в укреплении экономики сельскохозяйственных предприятий России и Украины. Так, к примеру, по итогам деятельности по производству семян подсолнечника сельхозпредприятиями Украины уровень рентабельности составил в 2015 г. 80,5 %, в 2016 г. – 63 %. По результатам 2016 г. следом за подсолнечником по уровню рентабельности идут такие культуры, как соя – 51,8 % и рапс – 45 %. По данным министерства аграрной политики и продовольствия (Минагропрод) Украины, выращивание подсолнечника на семена по уровню рентабельности занимает в сельскохозяйственном производстве страны лидирующие позиции уже десятый год подряд, начиная с 2007 г., среднее значение рентабельности за последние 10 лет составляет 40 %. При этом посевные площади в 2016 г. составили 6073 тыс. га, в 2017 г. – 5579 тыс. га, что практически равняется всей посевной площади в Республике Беларусь, а урожайность в данные годы состави-

The article gives an assessment of the economic effectiveness of microfertilizers in the cultivation of sunflower on Luvisol loamy sand soil. Doses and the optimal combination of microelements have been determined, which ensure high net income and profitability of cultivation of sunflower.

ла 22,4 и 20,7 ц/га. Подсолнечник в Украине по посевным площадям приблизился к озимой пшенице и занимает в структуре посевных площадей более 20 %, а в некоторых областях и до 25 %. В пользу подсолнечника выступают постоянно увеличивающиеся посевные площади в России, как правило за счет продвижения культуры на север и восток, которые составили в 2016 г. 7598 тыс. га, 2017 г. – 7897 тыс. га при средней урожайности в данные годы 15,1 и 14,7 ц/га. Необходимо отметить, что самая высокая урожайность в России получена в граничащей с Могилевской и Гомельской областями Брянской области (в 2016 г. – 28,6 ц/га, 2017 г. – 30,5 ц/га), условия которой схожи с условиями нашей республики [4, 10].

В условиях Республики Беларусь подсолнечник может стать второй важной масличной культурой, даже в тех хозяйствах, которые имеют дефицит ресурсов при возделывании рапса по интенсивной технологии, предусматривающей одну гербицидную и одну–две обработки регуляторами роста, две–три обработки инсектицидами, две фунгицидами и микроэлементами, требующих значительных финансовых вложений. Подтверждением чему является низкая урожайность рапса в республике, которая в среднем за 2015–2017 гг. составила 15,4 ц/га [5]. Для возделывания подсолнечника по минимальной технологии необходима одна гербицидная обработка и обязательно проведение десикации, подтверждением чему является горький опыт хозяйств республики, когда уборку подсолнечника начинали в конце октября – начале ноября, что приводило к потере большей части урожая за счет поражения серой и белой гнилью. Дополнительные мероприятия в технологии возделывания подсолнечника будут только способствовать раскрытию всего потенциала культуры, который у современных гибридов составляет 40–50 ц/га и более при масличности до 55 %.

Подсолнечник является культурой, которой для нормального роста и развития кроме азота, фосфора и калия необходимо как минимум 12–15 элементов питания. Особое внимание следует уделить таким элементам, как бор, марганец, медь, цинк, молибден, которые увеличивают урожайность и улучшают качественные показатели маслосемян, что подтверждается различными исследованиями, проведенными в разных странах [3, 9, 11].

Еще несколько лет назад основным показателем эффективности производства в хозяйствах была урожайность культур, а не экономическая составляющая. Сегодня в условиях рыночных отношений, постоянно растущих цен на средства производства основополагающим является баланс между урожайностью и чистым доходом. Зачастую получение максимальной урожайности сопряжено с увеличением затрат, в результате чего снижается чистый доход и рентабельность. Поэтому поиск рациональной технологии возделывания культур, и подсолнечника в том числе, является приоритетной задачей в сельском хозяйстве.

В связи с этим целью проведенных исследований являлось определение экономической эффективности применения борных, медных и марганцевых микроудобрений при возделывании подсолнечника на дерново-подзолистой связносупесчаной почве Республики Беларусь.

Методика исследований

Полевые исследования проводили в 2010–2012 гг. на дерново-подзолистой связносупесчаной почве в ЗАО «Гудевичи» Мостовского района Гродненской области. Эффективность микроудобрений изучали на среднераннем гибриде Флавия фирмы KWS SAAT AG (Германия), включенном в Государственный реестр сортов. Почва характеризовалась средним содержанием гумуса, реакцией среды слабокислой, близкой к нейтральной, средним содержанием подвижного фосфора и калия. По содержанию подвижных форм бора, меди и марганца почва имеет среднюю обеспеченность. Схема опыта представлена в таблице.

Расчет экономической эффективности применения микроудобрений проводили по средним данным за 2010–2012 гг. по технологической карте, учитывающей все виды работ, по расценкам и закупочным ценам на 01.11.2016 г. Средняя стоимость реализации семян подсолнечника в 2016 г. составила 630 руб. за тонну.

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ основных показателей экономической эффективности возделывания подсолнечника показывает, что в среднем за период исследований при выращивании подсолнечника без микроэлементов в фоновом варианте чистый доход составил 669,3 руб./га, рентабельность – 56,3 % (таблица).

Наиболее перспективным приемом в повышении урожайности и основных экономических показателей возделывания подсолнечника является двукратное совместное применение однокомпонентных борных, медных и марганцевых удобрений (фон + $V_{(0,2+0,2)}$ + $Cu_{(0,1+0,1)}$ + $Mn_{(0,1+0,1)}$, вариант 21. Этот вариант двукратной некорневой подкормки микроэлементами на фоне минеральных удобрений обеспечил наибольшую урожайность семян (36,5 ц/га) и максимальный сбор масла (16,1 ц/га) с чистым доходом 1004 руб./га при рентабельности 77,5 %.

Незначительно больший экономический эффект в среднем за 2010–2012 гг. получен в варианте с двукратным применением Эколиста Моно Бор $_{(0,2+0,2)}$ + Эколист Моно Марганец $_{(0,1+0,1)}$. Чистый доход в данном варианте составил 1024,3 руб./га, рентабельность – 81,1 %. Однако при этом варианте внесения микроудобрений сни-

Экономическая эффективность применения микроудобрений при возделывании подсолнечника

Вариант	Урожайность, ц/га	Сбор масла, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
1. Фон – $N_{80}P_{90}K_{150}$	29,5	12,0	–	1858,5	1189,2	669,3	56,3
2. Фон + $V_{(3,0)}$	31,4	13,0	1,9	1978,2	1476,5	501,7	34,0
3. Фон + $Cu_{(3,0)}$	29,6	12,4	0,1	1864,8	1681,7	183,1	10,9
4. Фон + $Mn_{(3,0)}$	31,1	13,0	1,6	1959,3	1430,9	528,4	36,9
5. Фон + $V_{(3,0)}$ + $Cu_{(3,0)}$ + $Mn_{(3,0)}$	32,2	13,7	2,7	2028,6	2197,8	–169,2	–7,7
6. Фон + $H_3BO_3_{(0,1+0,1)}$	32,2	13,9	2,7	2028,6	1209,4	819,2	67,7
7. Фон + $H_3BO_3_{(0,2+0,2)}$	33,2	14,0	3,7	2091,6	1217,3	874,3	71,8
8. Фон + $H_3BO_3_{(0,3+0,3)}$	33,4	14,2	3,9	2104,2	1223,5	880,7	72,0
9. Фон + $V_{(0,1+0,1)}$	34,3	14,4	4,8	2160,9	1225,4	935,5	76,3
10. Фон + $V_{(0,2+0,2)}$	34,9	14,5	5,4	2198,7	1244,8	953,9	76,6
11. Фон + $V_{(0,3+0,3)}$	36,1	15,3	6,6	2274,3	1265,5	1008,8	79,7
12. Фон + $Cu_{(0,05+0,05)}$	31,3	13,0	1,8	1971,9	1217,9	754,0	61,9
13. Фон + $Cu_{(0,1+0,1)}$	32,5	14,0	3,0	2047,5	1236,2	811,3	65,6
14. Фон + $Cu_{(0,15+0,15)}$	32,6	13,9	3,1	2053,8	1252,4	801,4	64,0
15. Фон + $Mn_{(0,05+0,05)}$	33,5	14,0	4,0	2110,5	1213,2	897,4	74,0
16. Фон + $Mn_{(0,1+0,1)}$	34,7	14,6	5,2	2186,1	1222,8	963,3	78,8
17. Фон + $Mn_{(0,15+0,15)}$	34,5	14,9	5,0	2173,5	1230,1	943,4	76,7
18. Фон + $V_{(0,2+0,2)}$ + $Cu_{(0,1+0,1)}$	35,5	15,5	6,0	2236,5	1278,4	958,2	75,0
19. Фон + $V_{(0,2+0,2)}$ + $Mn_{(0,1+0,1)}$	36,3	15,6	6,8	2286,9	1262,6	1024,3	81,1
20. Фон + $Cu_{(0,1+0,1)}$ + $Mn_{(0,1+0,1)}$	34,7	15,1	5,2	2186,1	1255,4	930,7	74,1
21. Фон + $V_{(0,2+0,2)}$ + $Cu_{(0,1+0,1)}$ + $Mn_{(0,1+0,1)}$	36,5	16,1	7,0	2299,5	1295,5	1004,0	77,5

жается сбор масла на 0,5 ц/га по сравнению с вариантом 21, а почва будет обедняться подвижными формами меди.

Среди исследованных микроэлементов наиболее эффективными были некорневые подкормки бором. Лучшим был вариант некорневых подкормок с применением Эколист Моно Бор_(0,3 + 0,3), при котором получен чистый доход 1008,8 руб./га и рентабельность 79,7 %. Аналогичные двукратные некорневые подкормки Эколист Моно Марганец_(0,1 + 0,1) были также эффективными, но с меньшим чистым доходом – 963,3 руб./га и рентабельностью 78,8 %. Варианты с применением Эколист Моно Медь и борной кислоты (H₃BO₃) в различных дозах в некорневую подкормку подсолнечника по эффективности сильно уступали отмеченным выше вариантам.

Расчет показателей экономической эффективности применения микроудобрений при внесении в почву показал, что совместное применение борных, медных и марганцевых микроудобрений в почву (вариант 5) является экономически нецелесообразным в силу высоких доз внесения и малой прибавки – 2,7 ц/га. Как следствие является получение продукции с более высокими производственными затратами и убытками в размере 169,2 руб./га. Раздельное внесение микроудобрений в почву хотя и не было убыточным, но по экономическому эффекту значительно уступало аналогичным вариантам некорневых подкормок. Так, при внесении в почву Эколиста Моно Бор_(3,0) получен чистый доход 501,7 руб./га и рентабельности 34,0 %, Эколиста Моно Медь_(3,0) – 183,1 руб./га и 10,9 %, Эколиста Моно Марганец_(3,0) – 528,4 руб./га и 36,9 % соответственно.

Заключение

При возделывании подсолнечника на дерново-подзолистой связносулещаной почве наиболее экономически эффективным является двукратное внесение Эколиста Моно Бор и Эколиста Моно Марганец в некорневую подкормку (V_(0,2 + 0,2) + Mn_(0,1 + 0,1)), которое на фоне оптимальных доз минеральных удобрений обеспечивает чистый доход 1024,3 руб./га при рентабельности 81,1 %. Однако при этом сочетании микроудобрений почва будет обедняться подвижными формами меди.

УДК 634.11:631.89(476.6)

Влияние некорневого применения удобрений КомплеМет на урожайность и качество плодов яблони

П. С. Шешко, кандидат с.-х. наук

Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 16.02.2018 г.)

В статье представлены результаты исследований (2016–2017 гг.) влияния кальцийсодержащих удобрений на урожайность, средний размер и биохимические показатели качества плодов яблони в плодоносящем саду интенсивного типа при возделывании на дерново-подзолистых почвах.

Введение

Роль некорневых подкормок плодовых деревьев достаточно широка и многогранна. Показано, что некорневые подкормки позволяют нивелировать действие абиотических факторов, оказывают влияние на зимо-, морозо- и засухоустойчивость плодовых деревьев [2, 3, 6]. Особую актуальность приобретает некорневое внесение

Двукратная некорневая подкормка бором, медью и марганцем в соотношении 2:1:1 (V_(0,2 + 0,2) + Cu_(0,1 + 0,1) + Mn_(0,1 + 0,1)) обеспечила несколько меньший чистый доход – 1004,0 руб./га и уровень рентабельности – 77,5 %, но значительное увеличение сбора масла – с 15,6 до 16,1 ц/га по сравнению с вариантом V_(0,2 + 0,2) + Mn_(0,1 + 0,1).

Внесение микроэлементов в почву является экономически нецелесообразным приемом в силу получения меньшего чистого дохода и уровня рентабельности.

Литература

1. Бобовкина, В. В. Белорусские перспективы солнечных цветов / В. В. Бобовкина // Белорус. сел. хоз-во. – 2012. – № 2. – С. 44–48.
2. Влияние стандартных и комплексных удобрений на урожайность и структуру урожая зеленой массы подсолнечника на дерново-подзолистых легкосуглинистой и связносулещаной почвах / Г. В. Пироговская [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2014. – № 2 (53). – С. 131–142.
3. Герасимова, Т. А. Роль удобрений в повышении урожайности различных гибридов подсолнечника в условиях Правобережья Саратовской области / Т. А. Герасимова, Т. И. Павлова // Специалисты АПК нового поколения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / Саратов. гос. аграр. ун-т; под ред. И. Л. Воротникова. – Саратов, 2013. – С. 16–17.
4. Державна служба статистики України [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ukrstat.gov.ua/> – Дата обращения: 10.01.2018.
5. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 24.01.2018.
6. О Программе развития производства семян масличных культур, масложировой продукции и белкового корма в Республике Беларусь на 2012–2015 годы [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21200799%20%20%20&p1=1>. – Дата доступа: 10.02.2013.
7. Под полную потребность [Электронный ресурс] // Минская праўда. – 2012. – 20 авг. – Режим доступа: http://minpraud.by/news.php?id=39612¤t_date=2014-09-22. – Дата доступа: 12.05.2014.
8. Подлесный, С. Продуктивность сортов подсолнечника в севооборотах с короткой ротацией / С. Подлесный, А. Бушнев // Гл. агроном. – 2008. – № 11. – С. 23–26.
9. Позакоренева пдживлення соняшнику [Электронный ресурс] // Ecoorganic. – 2017. – Режим доступа: <http://www.ecoorganic.com.ua/useful-information/articles/pozakoreneve-pidzhivlennya-sonyashniku.html>. – Дата обращения: 28.04.2017.
10. Федеральная служба государственной статистики России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/> – Дата доступа: 22.01.2018.
11. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, Белорус. гос. с.-х. акад. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 293 с.

The article presents the results of studies (2016–2017) of the effect of calcium-containing fertilizers on the yield, average size and biochemical parameters of the quality of apple fruit in a fruit-bearing garden of intensive type when cultivated on sod-podzolic soils.

элементов минерального питания в садах интенсивного типа, где оптимизация и интенсификация агротехники возделывания способствует истощению почвы и значительному выносу питательных веществ урожаем [7, 10].

Важнейшее место среди питательных элементов в таких садах отводится кальцию. Кальций служит катализатором некоторых физиологических и биохимических про-

цессов, проявляющихся в изменении физико-химического состояния протоплазмы – ее вязкости, проницаемости и других свойств, что также оказывает существенное влияние на рост надземных органов [1].

По мнению А. М. Кривороты (2002), Е. С. Боровик (2006), известкование почвы не оказывает значительно влияния на накопление кальция плодовыми деревьями. Восполнение недостатка кальция в листьях и плодах яблони и, в свою очередь, повышение качества плодовой продукции возможно некорневым применением различных кальцийсодержащих препаратов. К таким препаратам относят КомплеМет Кальций и КомплеМет Кальций Экстра, привлечение которых в практику плодоводства представляется целесообразным с целью воздействия на биохимические процессы в растительном организме в период роста и развития и повышения качества и устойчивости яблок к физиологическим заболеваниям при их последующем хранении.

В связи с вышеуказанным изучение влияние некорневого применения препарата КомплеМет Кальций Экстра на урожайность и качество плодов яблони обретает научное и практическое значение, что послужило основанием для постановки соответствующих опытов.

Методика исследований

Исследования проводили в 2016–2017 гг. в яблоневом саду интенсивного типа 2011 г. посадки, расположенном на опытном поле учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой моренным суглинком с глубины 69 см, связносупесчаная, характеризовалась реакцией раствора, близкой к нейтральной ($pH_{KCl} - 6,0$), средним содержанием гумуса (2,0 %) и калия (149 мг/кг), повышенным – фосфора (256 мг/кг). Содержание в ней кальция и магния – повышенное. По содержанию подвижных соединений микроэлементов почва относится к 1 группе обеспеченности медью, цинком и марганцем (низкая), ко 2 группе (средняя) обеспеченности бором.

Условия вегетационного периода 2016–2017 гг. были благоприятны для роста и развития плодовых деревьев и оценки эффективности кальцийсодержащих препаратов.

В опытах применяли удобрения КомплеМет Кальций (N – 150; CaO – 200; MgO – 10; Fe – 0,3; S – 0,46; Zn – 0,75; Mn – 0,5; Cu – 0,45; B – 0,23; Mo – 0,015; Co – 0,005 г/л), КомплеМет Кальций Экстра (N – 40; CaO – 130 г/л), хлористый кальций ($CaCl_2$, %, не менее 96,5).

Этапы и дозы внесения удобрений КомплеМет указаны в таблице 1.

В качестве объекта исследований использовали деревья яблони сорта Белорусское сладкое, привитого на карликовом подвое М-9. Схема посадки – 4 × 1,2 м, коли-

чество деревьев – 2083 шт./га, система формирования деревьев – стройное веретено. Агротехника ухода за экспериментальным садом является типичной для западного региона Республики Беларусь.

Количество учетных деревьев в каждом варианте опыта – 5 шт., повторность – четырехкратная, подбор деревьев, учеты и наблюдения в исследованиях проводили по общепринятым в плодоводстве методикам. Между учетными делянками и рядами располагали защитные ряды и деревья, учетные делянки вариантов в опытах размещали согласно конкретным схемам опытов [8].

Учет урожая проводили путем его сплошного взвешивания со всех учетных деревьев каждой делянки всех повторностей в период уборки (2–3 декада сентября). Для определения питательных и вкусовых характеристик плодов яблони в период их съемной зрелости отбирали среднюю пробу, состоящую, примерно, из 30–50 плодов. В растительных образцах определяли количественное содержание углеводов методом Шоорля, содержание аскорбиновой кислоты – по Мурри. Сумму органических кислот (титруемая кислотность) определяли на основании титрования определенных объемов экстракта раствором 0,1 н щелочи в присутствии индикатора [9].

Основные цифровые данные обработаны методом дисперсионного анализа на персональном компьютере.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что шестикратное внесение КомплеМет Кальций и КомплеМет Кальций Экстра достоверно влияло на урожайность яблони сорта Белорусское сладкое и позволило получить прибавку урожая в 28,15–47,05 ц/га по сравнению с контролем.

Максимальная урожайность яблок была получена в варианте 5 (363,25 ц/га), где применяли удобрение КомплеМет Кальций Экстра в дозе 10,5 л/га.

Изменения значений урожайности в вариантах опыта с применением хлористого кальция (26,5 кг/га) регистрировались в пределах ошибки опыта (таблица 2).

Важным показателем, определяющим товарность производимой продукции, является средняя масса плода. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о достоверном увеличении средней массы плода на 6,55 г при применении КомплеМет Кальций Экстра в дозе 10,5 л/га относительно значения контрольного варианта. Некорневое применение удобрений хлористый кальций (26,5 кг/га), КомплеМет Кальций (34 л/га) и КомплеМет Кальций Экстра (9,5 л/га) на фоне основного внесения $N_{90}P_{60}K_{90}$ в среднем за 2016–2017 гг. не оказало достоверного влияния на среднюю массу плода яблони.

Потребительская ценность плодов яблони определяется их профилактическим значением, а также высокими вкусовыми качествами. На гармоничный вкус плодов дан-

Таблица 1 – Схема применения удобрений КомплеМет

Срок обработки	Вариант				
	контроль	хлористый кальций, кг/га	КомплеМет Кальций, л/га	КомплеМет Кальций Экстра, л/га	КомплеМет Кальций Экстра, л/га
Плод величиной с лесной орех	–	2,5	4,0	1,0	1,5
Плод величиной с грецкий орех	–	4	5,0	1,5	1,5
С интервалом 7–14 дней	–	5	5,0	1,5	1,5
С интервалом 7–14 дней	–	5	6,0	1,5	2,0
С интервалом 7–14 дней	–	5	7,0	2,0	2,0
С интервалом 7–14 дней	–	5	7,0	2,0	2,0

Таблица 2 – Урожайность и средняя масса плодов яблони сорта Белорусское сладкое в зависимости от некорневого применения удобрений КомплеМет (среднее, 2016–2017 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га	Средняя масса плода, г	± к контролю, г
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ (фон) – контроль	316,20	–	155,50	–
Фон + хлористый кальций (26,5 кг/га)	318,50	2,30	154,20	–1,30
Фон + КомплеМет Кальций (34 л/га)	344,35	28,15	156,55	1,05
Фон + КомплеМет Кальций Экстра (9,5 л/га)	360,60	44,40	160,10	4,60
Фон + КомплеМет Кальций Экстра (10,5 л/га)	363,25	47,05	162,05	6,55
HCP ₀₅	26,45	–	6,12	–

Таблица 3 – Биохимический состав плодов яблони сорта Белорусское сладкое в зависимости от некорневого применения удобрений КомплеМет (среднее, 2016–2017 гг.)

Вариант	Органические кислоты		Содержание сухих веществ, %	Растворимые сахара, %
	титруемые, %	аскорбиновая, мг/100 г СВ		
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ (фон) – контроль	0,16	9,69	13,70	9,84
Фон + хлористый кальций (26,5 кг/га)	0,17	10,35	13,40	10,45
Фон + КомплеМет Кальций (34 л/га)	0,17	10,37	13,81	10,67
Фон + КомплеМет Кальций Экстра (9,5 л/га)	0,16	10,66	13,55	10,82
Фон + КомплеМет Кальций Экстра (10,5 л/га)	0,16	10,68	13,82	11,16
HCP ₀₅	0,02	0,69	0,86	0,45

ной культуры оказывает влияние содержание сахаров и органических кислот. Для изучения влияния применения удобрений КомплеМет Кальций и КомплеМет Кальций Экстра в некорневую подкормку на биохимический состав плодов яблони были проведены соответствующие лабораторные исследования, в результате которых установлены закономерности по накоплению органических веществ под влиянием изучаемого агроприема (таблица 3).

Максимальное количество растворимых сахаров накапливалось при внесении фон + КомплеМет Кальций Экстра в дозе 10,5 л/га (11,16 %) и КомплеМет Кальций Экстра в дозе 9,5 л/га (10,82 %). Однако с учетом HCP значения накопления растворимых сахаров в этих вариантах равнозначны. Достоверного увеличения накопления растворимых сахаров под влиянием применения хлористого кальция (26,5 кг/га) на фоне основного внесения N₉₀P₆₀K₉₀ не установлено.

Проведенные исследования показали, что некорневое применение удобрений КомплеМет стимулирует образование в плодах яблони биологически активных веществ, к которым относится аскорбиновая кислота. Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют о достоверном увеличении ее содержания (10,66–10,68 мг/100 г СВ) во всех вариантах опыта, где применяли КомплеМет Кальций Экстра. Вместе с тем, с учетом HCP₀₅ эти значения оказались математически равнозначны.

Влияния изучаемого агроприема на кислотность плодов и содержание сухих веществ не отмечено.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что некорневое применение удобрений КомплеМет Кальций Экстра в дозах 9,5–10,5 л/га в фазах смыкания чашелистиков (размер плода с лесной орех – J), роста плодов (размер плода с грецкой орех – L) и последующее 4-кратное с интервалом 7–14 дней обеспечивает прибавку урожая на уровне 44,4–47,05 ц/га или 14,0–14,9 % и

способствует улучшению биохимических показателей качества плодов.

Литература

- Боровик, Е. С. Влияние некорневого внесения бора и кальция на рост и развитие яблони в плодоносящем саду / Е. С. Боровик // Экологическая оценка типов высокоплотных плодовых насаждений на клоновых подвоях: материалы II международного симпозиума / Национальная академия наук Беларуси, Институт плодородия НАН Беларуси. – Минск, 2003. – С. 110–112.
- Влияние удобрений на физиологическое состояние растений яблони в условиях средней и южной зон плодородия / Ю. В. Трунов [и др.] // Вестн. Мичуринского гос. аграр. ун-та. – 2010. – № 2. – С. 19–22.
- Кладь, А. А. Влияние применения микроудобрений на минеральный состав яблок / А. А. Кладь, Т. Г. Причко, В. П. Попова // Садоводство и виноградарство. – 2001. – № 5. – С. 10–11.
- Криворот, А. М. Влияние некорневого внесения макро- и микроэлементов на продуктивность деревьев и качество плодов яблони при хранении / А. М. Криворот, Е. С. Боровик // Плодородие: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, Институт плодородия НАН Беларуси. – п. Самохваловичи, 2004. – Т. 16. – С. 237–242.
- Криворот, А. М. Повышение содержания кальция в плодах яблони как способ продления сроков их хранения / А. М. Криворот // Актуальные проблемы освоения достижений науки в промышленном плодородии: материалы международной научно-практической конференции (пос. Самохваловичи, 21–22 августа 2002 г.) / Национальная академия наук Беларуси; Белорусский научно-исследовательский институт плодородия. – Минск, 2002. – С. 129–141.
- Микроэлементы в сельском хозяйстве / С. Ю. Булыгин [и др.]; под ред. С. Ю. Булыгина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Днепропетровск: Січ, 2007. – 100 с.
- Рябцева, Т. В. Эффективность некорневого внесения различных водорастворимых микро- и макроудобрений и полифункционального биопрепарата Экосил в саду яблони / Т. В. Рябцева, Т. М. Костюченко, Н. Г. Капичникова // Плодородие: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Институт плодородия". – п. Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 99–111.
- Потапов, В. А. Программа и методика исследований по вопросам почвенной агротехники в интенсивном садоводстве: методические рекомендации / В. А. Потапов; ВНИИС им. И. В. Мичурина. – Мичуринск: [б. и.], 1976. – 104 с.
- Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.
- Laczne stosowanie nawosow dolistnych produkowanych przez EKOPLONSA ze sredkami ochrony roslin w uprawach sadowniczych / R. Olshzak [et al.]. – Kielce: [s. n.], 2002. – 32 s.

Влияние цинковых удобрений на содержание нитратов в продукции овощных культур

М. Ф. Степура, доктор с.-х. наук,
Т. В. Матюк, П. В. Пась, научные сотрудники
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 13.02. 2018 г.)

В результате изучения применения цинковых удобрений на фоне рекомендуемых доз макроудобрений на капусте белокочанной и зеленых культурах выявлены наиболее оптимальные уровни содержания нитратного азота в кочанах белокочанной капусты, в листьях петрушки, в кочанах салата и в листьях кориандра на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах.

Введение

Нитраты относятся к широко распространенным в природе соединениям. Из почвы и воды они переходят в растения, где ассимилируются, участвуя в синтезе азотистых соединений, и накапливаются в виде солей. Нитраты являются природной составной частью растений, при этом содержание их во многом определяется видом культуры, сортом, а также условиями произрастания, уборки урожая и транспортировки в места реализации. Небольшие количества нитратов не оказывают прямого неблагоприятного действия на организм человека. При длительном и обильном питании продуктами с повышенным содержанием нитратов могут возникнуть острые отравления. За всю историю медицины не зафиксировано ни одного смертельного случая отравления свежими овощами, так как вред от нитратов блокируется высоким содержанием витаминов, особенно аскорбиновой кислоты [6].

Из овощных культур наибольшим накоплением нитратов отличаются шпинат, салат, петрушка, сельдерей, укроп, редис, свекла столовая, среднее содержание нитратов отмечено у капусты белокочанной и цветной, огурца, моркови, а меньше всего нитратов накапливают лук репчатый, томат, баклажан, перец сладкий, овощной горох [1, 8].

Важнейшим сдерживающим приемом повышения нитратов в овощной продукции является оптимизация содержания в почве азота (не более 300 мг NO_3 на килограмм почвы). Исходя из экспериментальных данных, для получения качественных овощей, особенно снижения содержания нитратов, является применение некорневых подкормок растений овощных культур с использованием микроэлементов. По данным Петриченко (1997), использование на дерново-подзолистых почвах Подмосковья для подкормок капусты белокочанной сернокислого цинка, сернокислой меди и молибдата аммония на 8–13 % снижало содержание нитратного азота в кочанах. Это способствует обеспечению более равномерного минерального питания культур и способствует синтезу углеводов и белков, что в свою очередь препятствует накоплению нитратов в продукции.

Таким образом, изучение уровня цинковых удобрений при возделывании овощных культур является важным, так как это один из агроприемов регулирования содержания нитратов в продукции капусты белокочанной и зеленых культур [7, 9].

Материалы и методы исследований

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт овощеводства», расположенном в аг. Самохваловичи Минского района в 2016–2017 гг. В качестве объекта исследования были выбраны: гибрид капусты белокочан-

As a result of studying of influence of zinc fertilizers against the background of the recommended doses of macrofertilizers for a white cabbage and green cultures the most optimum levels of content of nitrate nitrogen in heads of cabbage of a white cabbage, in parsley leaves, in heads of cabbage of salad and in coriander leaves on cespitose and podsolic sandy loam soils are revealed.

ной Аватар F₁, сорт салата кочанного Ларанд, петрушки Обыкновенная, кориандра Венера на фоне изучаемых доз цинковых удобрений. Закладку опытов осуществляли на узкопрофильных грядах в 4-кратной повторности. Размер учетных делянок для капусты белокочанной – 30 м², для зеленых культур – 5,6 м².

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном легком суглинке, подстилаемом с глубины 0,6–0,8 м мореной. Почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: рН_{KCl} – 6,2, содержание гумуса – 2,4–2,5 %, содержание подвижных форм P₂O₅ и K₂O – 248 и 152 мг/кг почвы соответственно.

Наблюдения и учеты проводили согласно методикам: «Методика полевого опыта» Б. А. Доспехова [2], «Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» В. Ф. Белика [4], «Методика расчета баланса гумуса в земледелии Республики Беларусь» В. В. Лапы [5] и «Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений» И. М. Богдевича [3].

Полученные в результате проведения исследований данные подвержены статистической обработке дисперсионным методом по Б. А. Доспехову [2] с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Выявлено, что содержание нитратного азота в почве зависит от изменения метеорологических условий. Так, в 1916 г. по сравнению с 2017 г. содержание нитратного азота снижалось во II декаде мая на 1,7–4,3 мг/кг почвы, в III декаде июля – на 1,6–2,4 мг/кг почвы и в I декаде сентября – на 1,2–16 мг/кг почвы. Это объясняется тем, что часть нитратного азота выщелачивалась из почвы за счет осадков и снижались нитрификационные процессы при пониженной температуре воздуха по сравнению с аналогичными показателями 2016 г. Наибольшее содержание нитратного азота за все периоды вегетации – 19,2 и 35,6 мг/кг почвы и 18,8 и 36,2 мг/кг почвы – установлено по дозам N₁₅₀P₉₀K₁₈₀ + МикроСтим-Цинк, 50 г/га и N₁₅₀P₉₀K₁₈₀ + МикроСтим-Цинк, 100 г/га соответственно (рисунок 1).

Большой научный и практический интерес представляет изучение содержания нитратов в кочанах капусты белокочанной в зависимости от вносимых доз микроудобрения МикроСтим-Цинка на фоне дозы N₁₅₀P₉₀K₁₈₀.

Наибольшее содержание нитратов в 2016 г. – 478–492 мг/кг сырой массы отмечено при внесении МикроСтим-Цинка 100 г/га и 150 г/га в сочетании с N₁₅₀P₉₀K₁₈₀. По указанному вариантам содержание нитратов в кочанах капусты белокочанной в 2017 г. снизилось на 75–91 мг/кг сырой массы (рисунок 2).

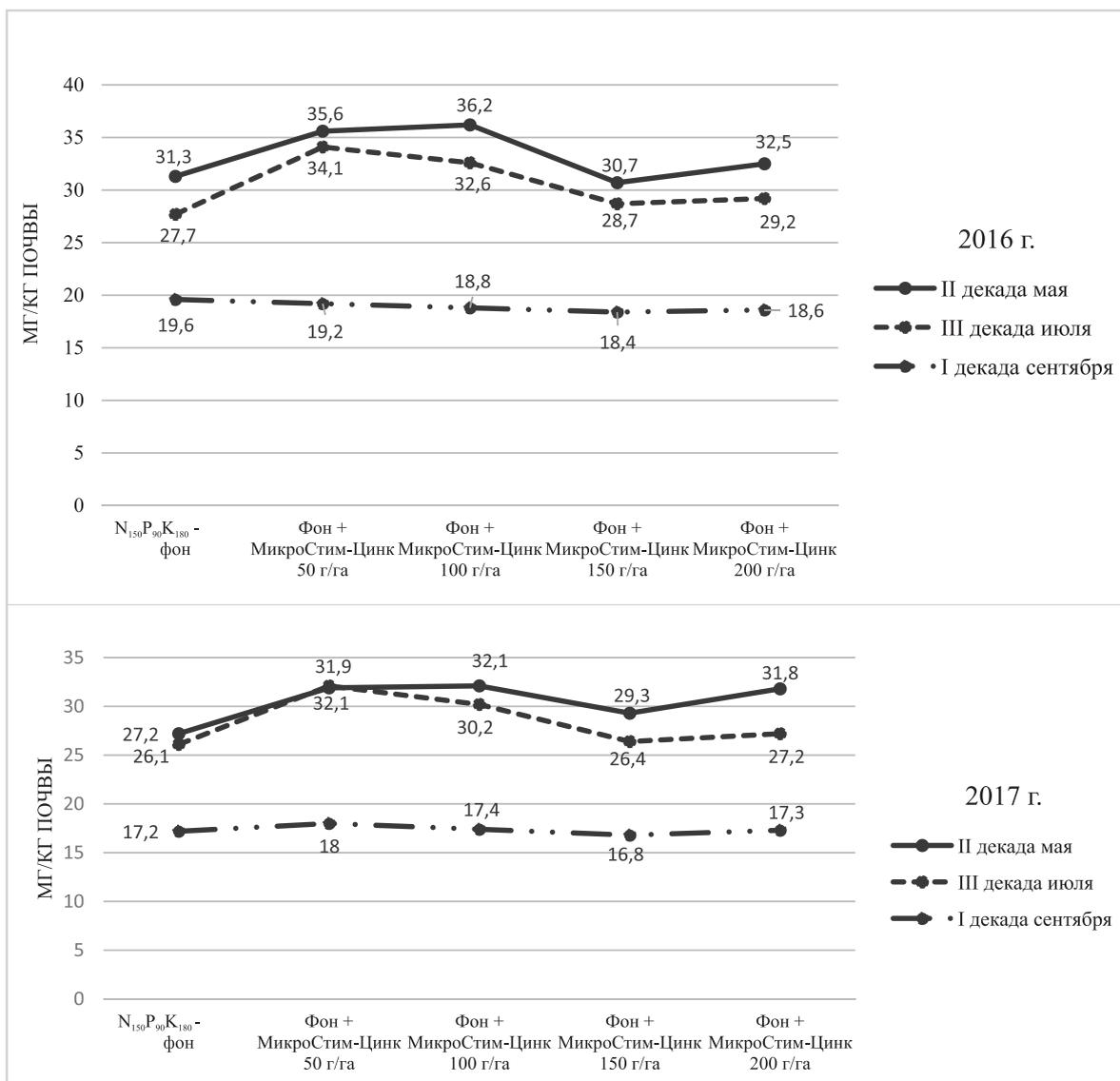


Рисунок 1 – Динамика содержания нитратного азота в почве по периодам развития растений овощных культур

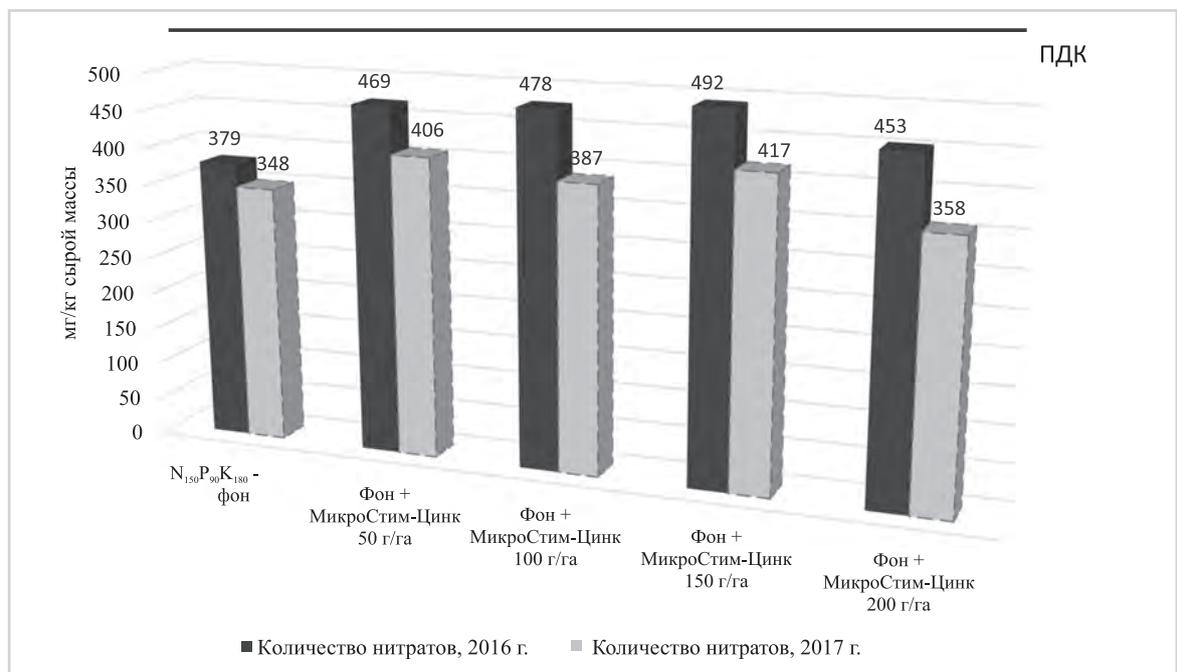


Рисунок 2 – Содержание нитратного азота в кочанах белокочанной капусты в зависимости от доз микроудобрения МикроСтим-Цинк

В результате проведенных исследований выявлено, что содержание нитратов в продуктивных органах растений зеленных культур показало наибольшее варьирование в зависимости от вида растений и в меньшей степени от вносимых доз цинковых удобрений.

Минимальное количество нитратов в 2017 г. в листьях петрушки находилось на уровне 90,8–95,1 мг/кг сырой массы. В 2016 г. содержание нитратного азота повышалось незначительно и составило 1,9–6,5 мг/кг сырой массы.

Наименьшее содержание нитратов во все годы исследований – 90,8–92,3 мг/кг сырой массы отмечено по дозе $N_{60}P_{90}K_{90}$ + МикроСтим-Цинк, 150 г/га (рисунок 3).

Уровень содержания нитратов в кочанах салата и в листьях кориандра по сравнению с содержанием нитратов в листьях петрушки повысился в 14–16 раз. Максимальное количество нитратов содержалось в кочанах салата – 1380–1389 мг/кг сырой массы, что выше на 122–210 мг/кг сырой массы содержания нитратов в листьях кориандра. Выявлено, что из изучаемых доз цинковых удобрений лучше себя зарекомендовала доза $N_{60}P_{60}K_{90}$ + МикроСтим-

Цинк, 150 г/га для салата и $N_{45}P_{45}K_{60}$ + МикроСтим-Цинк, 200 г/га для кориандра (рисунок 4, 5).

Заключение

В результате проведенных исследований выявлено, что для получения продукции капусты белокочанной и зеленных культур с содержанием нитратов ниже предельно допустимых уровней оптимальными дозами макроудобрений в сочетании с цинковыми удобрениями являются: для капусты белокочанной – $N_{150}P_{90}K_{180}$ + МикроСтим-Цинк, 100 г/га, для салата – $N_{60}P_{60}K_{90}$ + МикроСтим-Цинк, 150 г/га, для петрушки – $N_{60}P_{90}K_{90}$ + МикроСтим-Цинк, 150 г/га и для кориандра – $N_{45}P_{45}K_{60}$ + МикроСтим-Цинк, 200 г/га.

Литература

1. Борисов, В. А. Удобрение овощных культур / В. А. Борисов. – М.: Колос, 1978. – 206 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для студ. высших с.-х. учеб. завед. по агроном. спец. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

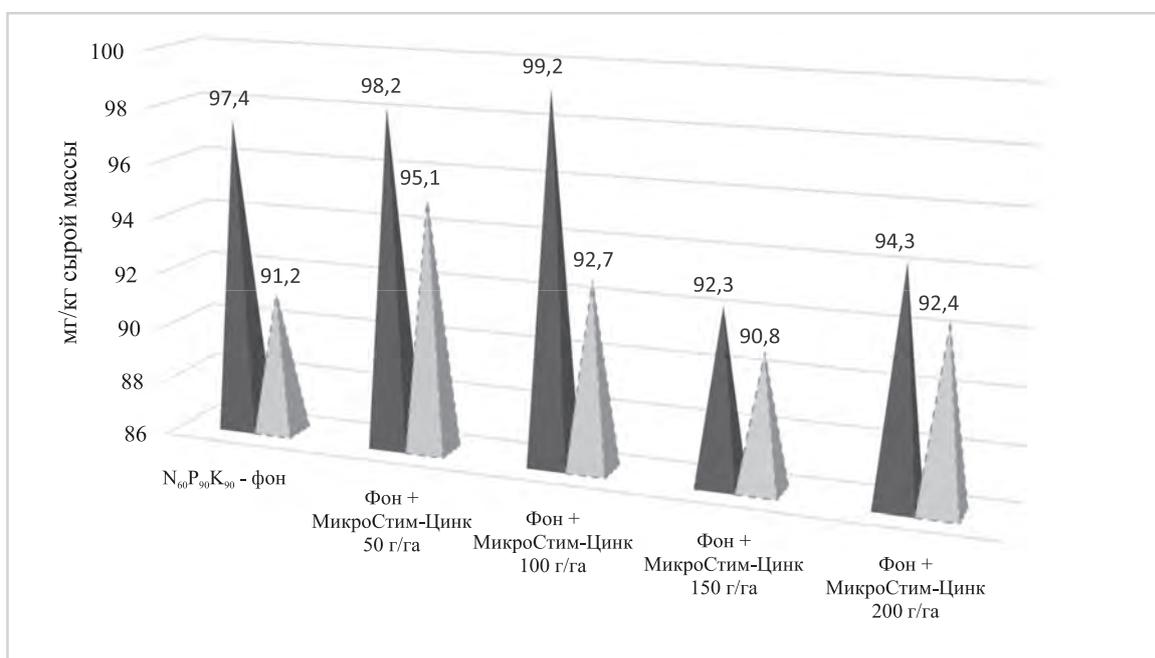


Рисунок 3 – Содержание нитратного азота в листьях петрушки сорта Обыкновенная в зависимости от доз микроудобрения МикроСтим-Цинк

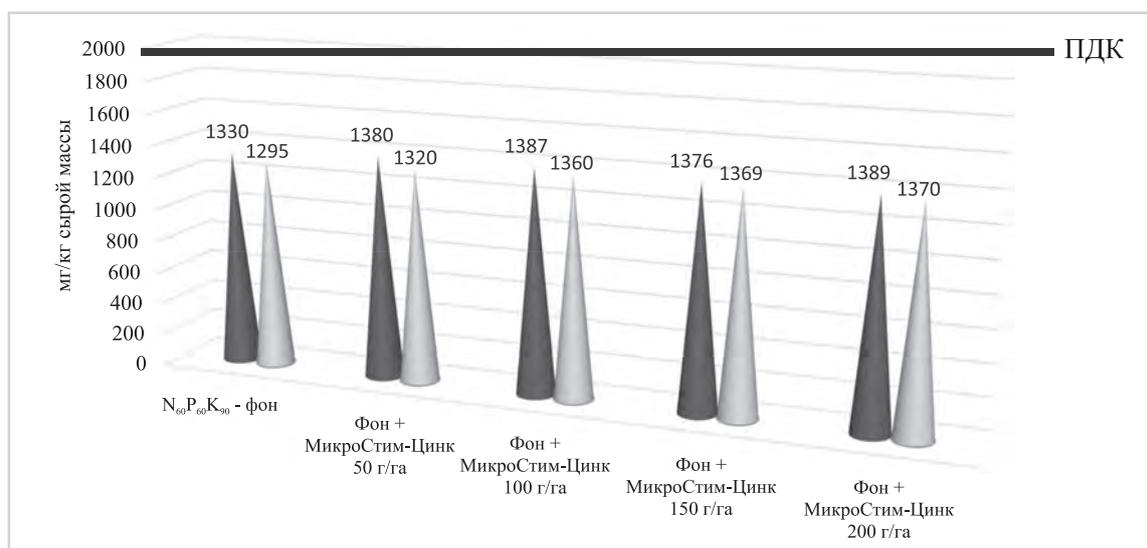


Рисунок 4 – Содержание нитратного азота в кочанах кочанного салата сорта Ларанд в зависимости от доз микроудобрения МикроСтим-Цинк

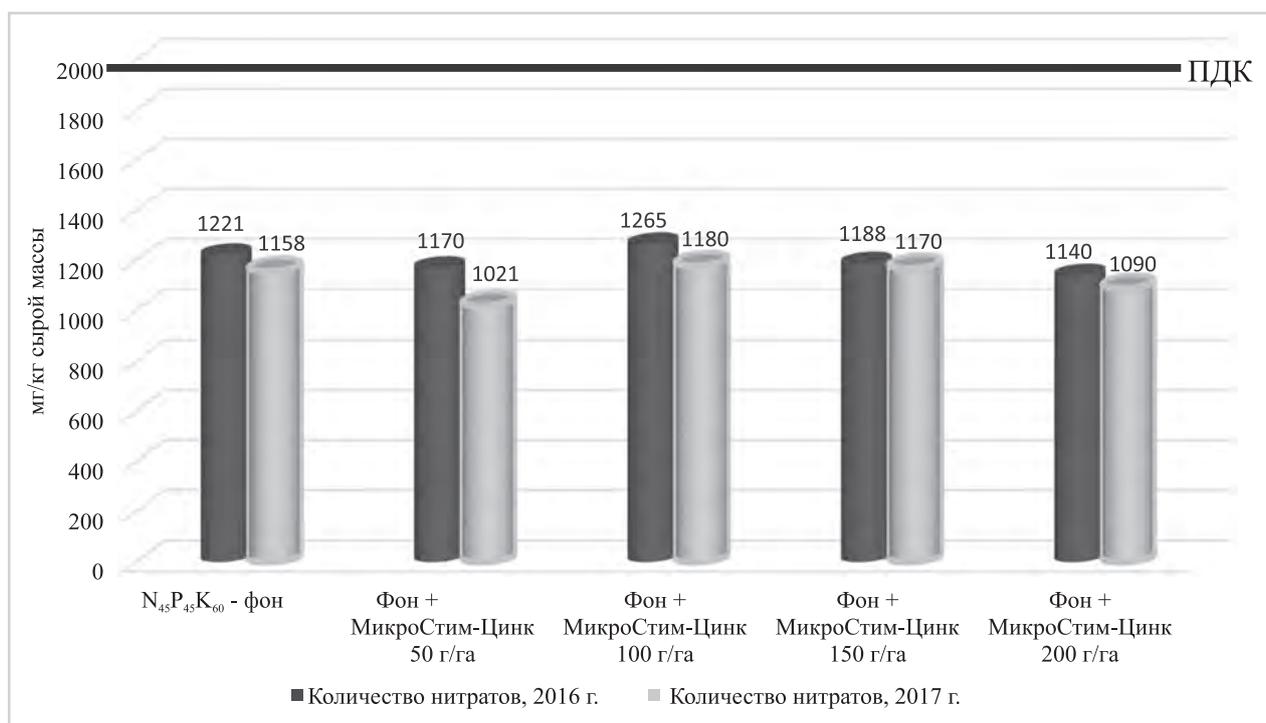


Рисунок 5 – Содержание нитратного азота в листьях кориандра в зависимости от доз микроудобрения МикроСтим-Цинк

3. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич [и др.] / РУП «Ин-т почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010. – 24 с.
4. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / НИИ овощного хоз-ва, Укр. НИИ овощеводства и бахчеводства; под ред. В. Ф. Белика, Г. Л. Бондаренко. – М.: НИИОХ, 1979. – 210 с.
5. Методика расчета баланса гумуса в земледелии Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]; Институт почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2007. – 20 с.
6. Применение микроэлементов в овощеводстве // Справочное руководство. – М.: Агропромиздат. – 1997. – 256 с.
7. Рак, М. В. Экономическая эффективность некорневых подкормок посевов сахарной свеклы бором на дерново-подзолистой супесчаной почве / М. В. Рак, А. А. Карук // Почвоведение и агрохимия. – 2005. – Вып. 34. – С. 294–297.
8. Сокол, П. Ф. Улучшение качества продукции овощных и бахчевых культур / П. Ф. Сокол. – М.: Колос, 1978. – 293 с.
9. Церлинг, В. В. Нитраты в растениях и биологическое качество урожая / В. В. Церлинг // Агрохимия. – 1979. – № 1. С. 18 – 21.

УДК 632.954:634.1

Эффективность гербицида Экстракорн, СЭ в защите плодовых культур от сорной растительности

Р. В. Супранович, кандидат с.-х. наук, Н. А. Свирская, ведущий агроном
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 15.01.2018 г.)

Результаты исследований, проведенных в 2016–2017 гг., свидетельствуют о достаточно высокой биологической эффективности гербицида Экстракорн, СЭ в плодовых семечковых насаждениях. Через 30 дней после обработки численность сорных растений снижалась в 2016 г. на 97,1 %, сырая масса – на 98,5 %. Препарат обладает продолжительным защитным действием, даже через 60 дней после внесения гербицида приствольные полосы сада были чистыми от сорняков (биологическая эффективность 92,9 %).

Введение

В технологии возделывания плодовых культур в последние годы произошли значительные изменения. При их выращивании широко стали использовать клоновые (вегетативные) подвои, особенно карликовые и полукарликовые, которые дают возможность увеличить плотность размещения деревьев, уменьшить их высоту, ускорить вступление в период плодоношения. Вместе с тем наличие поверхностной корневой системы у пло-

The results of researches carried out in 2016–2017 have shown a high biological efficiency of the herbicide Extracorn, SE in fruit seed plantations. In 30 days after treatment weed vegetation number has decreased in 2016 for 97,1 %, raw weight – for 98,5 %. The preparation has got a prolonged action even in 60 days after the herbicide application the space at orchard stems has been free of weeds (the biological efficiency 92,9 %).

вых деревьев на вегетативных подвоях создает некоторые проблемы, одной из которых является конкуренция с сорными растениями за питательные вещества и воду [2]. Кроме того, они затрудняют уход и усложняют уборку, часто являются резервуарами вредителей и возбудителей болезней, а в конечном итоге отрицательно влияют на качество и урожайность культуры [1].

По литературным данным, потенциальные потери урожая плодовых культур от засорения в России в 1991–

1995 г. составили в среднем за год 18,2 % и по сравнению с периодом 1986–1990 г. увеличились в 2,5 раза (515,4 тыс. т плодов) [5].

Установлено, что 1 % проективного покрытия поверхности почвы надземной массой сорняков приводит к снижению урожайности яблони на 0,17 %, сливы – на 1,0, красной и черной смородины – на 0,25–0,30 % [4, 6].

В садах Беларуси встречается более 300 видов сорных растений, но наиболее распространено около 40 видов. Видовой состав и встречаемость сорняков изменяются с возрастом сада. В молодых садах преобладают однолетние, в садах старшего возраста – многолетние сорные растения. При сильной засоренности сорняками выносятся из почвы до 60,4 кг/га азота, 18,0 кг/га фосфора, 83,8 кг/га калия [2].

В системе борьбы с сорной растительностью в плодовых насаждениях старого типа предпочтение отдавалось агротехническим приемам, обеспечивающим надежную защиту сада от сорняков. С переходом садоводства на интенсивные технологии возделывания определяющую роль в защите от сорной растительности играют химические мероприятия, поскольку применение агротехники в таких садах ограничено плотной схемой посадки деревьев, наличием системы орошения и т. п. В садах интенсивного типа в междурядьях проводится естественное или культурное залужение, а приствольные полосы содержатся под гербицидным паром.

Основная часть средств защиты растений в настоящее время ввозится из стран ближнего и дальнего зарубежья. Расширение ассортимента гербицидов отечественного производства и включение их в интегрированную систему защиты яблони от вредных организмов позволит сократить зависимость от импорта, повысить рентабельность, снизить затраты на защитные мероприятия.

Место и методика проведения исследований

Опыты по оценке эффективности гербицида Экстракорн, СЭ (С-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л) были проведены в опытном саду РУП «Институт защиты растений» в 2016–2017 г. Выбор участков, разбивка делянок, обработки и учеты осуществлены согласно общепринятым методикам [3, 8].

Препарат применяли весной в ранние фазы роста сорняков в норме расхода 4,0 л/га, расход рабочей жидкости – 200 л/га.

Учет засоренности проведен на постоянных учетных площадках размером 0,25 м² (50 x 50 см), закрепленных колышками до применения гербицида [8].

Сроки проведения учетов: количественный – до обработки гербицидом для уточнения видового состава сор-

ных растений (19.04.2016 г., 07.04.2017 г.), количественно-весовой – через 30 и 60 дней после применения гербицида. Схема опыта включала следующие варианты: 1 – без обработки; 2 – Экстракорн, СЭ (С-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л) – 4,0 л/га.

В 2016 г. среднесуточная температура воздуха в день обработки (19.04.2016 г.) составляла 6,3 °С (максимум – 9,2 °С), скорость ветра – 1,7 м/сек., в первой половине дня прошел небольшой дождь (0,8 мм). В третьей декаде, с 24 по 26 апреля, проходили небольшие дожди, среднесуточная температура воздуха была ниже средней многолетней на 1,9 °С. В мае–июне среднесуточная температура воздуха была на 1,9–2,1 °С выше средней многолетней, осадков выпало 50 % от нормы.

В 2017 г. гербицид Экстракорн, СЭ был внесен 7 апреля во второй половине дня при благоприятных погодных условиях. Дневная температура воздуха была в пределах 4–6 °С, осадки выпали только 16 апреля.

Результаты исследований и их обсуждение

В 2016 г. при учете видового состава и численности сорных растений перед обработкой было установлено, что к этому времени в саду появились всходы звездчатки средней (15 шт./м²), мятлика однолетнего (5 шт./м²), незабудки полевой (18 шт./м²), яснытки пурпуровой (5 шт./м²).

Учет, проведенный через 30 дней после обработки, показал высокую биологическую эффективность гербицида (таблица 1).

Как видно из приведенных данных, в варианте с использованием препарата Экстракорн, СЭ в норме расхода 4,0 л/га полностью погибли мелкопестник канадский, незабудка полевая, пастушья сумка, яснытка пурпуровая и хвощ полевой. Численность всех сорняков в опытном варианте была снижена на 97,1 %, сырая масса – на 98,5 %.

Препарат Экстракорн, СЭ проявил достаточно продолжительное гербицидное действие. Через 60 дней после обработки эффективность препарата составила 92,9 % по снижению численности сорной растительности, 98,3 % – по снижению сырой массы (таблица 2).

В 2017 г. в приствольных полосах опытном саду до внесения гербицида из однолетних сорных растений доминировали: звездчатка средняя (19,4 шт./м²), незабудка полевая (10,3 шт./м²), яснытка пурпуровая (9,2 шт./м²), из многолетних – одуванчик лекарственный (25,2 шт./м²). Общая численность сорняков до обработки составляла 100,3 шт./м².

Через 30 дней после обработки в варианте с применением гербицида Экстракорн, СЭ полностью погибли вероника полевая, звездчатка средняя, мятлик однолет-

Таблица 1 – Биологическая эффективность гербицида Экстракорн, СЭ в плодовом саду через 30 дней после обработки (сад РУП «Институт защиты растений», 2016 г.)

Вид сорного растения	Численность сорняков в варианте без обработки, шт./м ²	Снижение численности сорняков, %	Сырая масса сорняков в варианте без обработки, г/м ²	Снижение сырой массы сорняков, %
Звездчатка средняя	98,0	93,0	113,0	98,2
Мелкопестник канадский	100,0	100	31,0	100
Мятлик однолетний	130,0	93,1	60,0	95,8
Незабудка полевая	30,0	100	10,0	100
Пастушья сумка	20,0	100	33,0	100
Хвощ полевой	13,0	100	16,0	100
Ясколка обыкновенная	22,0	90,9	8,0	93,8
Яснытка пурпуровая	28,0	100	50,0	100
Всего	441,0	97,1	321,0	98,5

Таблица 2 – Биологическая эффективность гербицида Экстракорн, СЭ в плодовом саду через 60 дней после обработки (сад РУП «Институт защиты растений», 2016 г.)

Вид сорного растения	Численность сорняков в варианте без обработки, шт./м ²	Снижение численности, %	Сырая масса сорняков в варианте без обработки, г/м ²	Снижение сырой массы, %
Герань круглолистная	25,0	73,2	69,0	92,3
Звездчатка средняя	43,0	97,0	153,0	99,7
Кокорыш обыкновенный	5,0	80,0	134,0	99,6
Просо куриное	9,0	100	67,0	100
Подмаренник цепкий	8,0	100	156,0	100
Фиалка полевая	19,9	100	142,0	100
Ясколка обыкновенная	22,0	100	13,0	100
Яснотка пурпуровая	28,0	92,9	24,0	95,0
Всего	339,0	92,9	758,8	98,3

Таблица 3 – Биологическая эффективность гербицида Экстракорн, СЭ в плодовом саду через 30 дней после обработки (сад РУП «Институт защиты растений», 2017 г.)

Вид сорного растения	Численность сорняков в варианте без обработки, шт./м ²	Снижение численности, %	Сырая масса сорняков в варианте без обработки, г/м ²	Снижение сырой массы, %
Вероника полевая	28,0	100	16,0	96,9
Звездчатка средняя	84,0	100	62,7	98,4
Мелколепестник канадский	18,7	65,8	22,7	85,9
Мятлик однолетний	44,0	100	13,3	81,2
Незабудка полевая	6,7	100	5,3	100
Фиалка полевая	6,7	0	10,7	40,2
Ясколка обыкновенная	26,7	76,0	32,0	87,5
Яснотка пурпуровая	24	36,7	29,3	72,7
Одуванчик лекарственный	29,3	59,0	21,3	66,2
Осот полевой	3,0	100	3,0	100
Ястребинка волосистая	2,7	100	14,7	100
Всего	273,8	76,1	231,0	84,5

ний, незабудка полевая, из многолетних – осот полевой и ястребинка волосистая (таблица 3). Препарат практически не оказал гербицидного действия на фиалку полевую и был малоэффективен (36,7–76,0 %) против яснотки пурпуровой, мелколепестника канадского, одуванчика лекарственного и ясколки обыкновенной. Биологическая эффективность гербицида Экстракорн, СЭ как по численности, так и по массе всей сорной растительности была достаточно высокой (76,1%), однако уступала показателю 2016 г., что объясняется влиянием погодных условий (с 20 апреля по 11 мая стояла сухая погода, осадков не выпадало) (таблица 3).

Заключение

Полученные в результате проведенных двухлетних исследований данные свидетельствуют о достаточно высокой биологической эффективности гербицида Экстракорн, СЭ в плодовых семечковых насаждениях. Через 30 дней после обработки численность сорной растительности снижалась в 2016 г. на 97,1 %, сырая масса – на 98,5 %, в 2017 г. – на 76,1 и 84,5 % соответственно. Через 60 дней после обработки эффективность препарата составила 92,9 % по снижению численности сорной растительности, 98,3 % – по снижению сырой массы.

По результатам проведенных исследований гербицид Экстракорн, СЭ, производимый ООО «Франдеса» (Республика Беларусь), включен в «Государственный реестр

средств защиты растений ...» для применения на плодовых семечковых культурах против однолетних злаковых и двудольных сорняков, а также хвоща полевого в норме расхода 4,0 л/га. Вносить препарат рекомендуется весной в ранние фазы роста сорняков.

Литература

- Алиев, Т. Г.-Г. Система применения гербицидов в плодово-ягодных насаждениях Центрально-черноземной зоны // Научно-обоснов. технол. хим. метода б-бы с сорняками в растениеводстве РФ. – Галицино, 2001 – С. 231–242.
- Брукиш, Т. П. Агробиологическое обоснование защиты яблоневого сада интенсивного типа и питомника от сорных растений: автореф. дис. ... канд. с.-х.: 06.01.11 (Т. П. Брукиш; РУП «Белорус. ин-т защиты растений»). – п. Прилуки, Минский р-н, 2004. – 19 с.
- Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. – 416 с.
- Захаренко, В. А. Гербициды. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 178–179.
- Захаренко, В. А. Фитосанитарный щит для продовольствия России / В. А. Захаренко, под ред. К. В. Новожилова. – Москва – Санкт-Петербург, 1998. – 366 с.
- Соломахин, А. А. Борьба с сорной растительностью на ягодных культурах / А. А. Соломахин, Т. Г.-Г. Алиев, Ю. А. Архипов // Защита и карантин растений. – 2008. – № 11. – С. 26–27.
- Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений: справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – 2-е изд. перераб. и доп. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного. – 2011. – 394 с.
- Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / РУП «Институт защиты растений»; сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лаповская. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного. – 2007. – 58 с.

УДК 632.76

Влияние предпосевной обработки семян люпина узколистного на его продуктивность

Е. М. Шако, аспирант, В. П. Федоренко, доктор биологических наук
Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины

(Дата поступления статьи в редакцию 20.11.2017 г.)

В статье изложены результаты исследований за 2016–2017 гг. по влиянию протравливания семян люпина узколистного препаратами Гаучо 70 WS с. п. и Биоккомплекс БТУ на их всхожесть и продуктивность, а также поврежденность растений клубеньковыми долгоносиками. Установлено, что при предпосевной обработке семян люпина узколистного инсектицидом Гаучо 70 WS с. п. в норме расхода 2,0 кг/т всхожесть семян составляла от 94,8 до 94,3 %, при норме 2,5 кг/т – 97,0–89,5 %. В контроле этот показатель составлял 77,1–69,8 %.

Введение

В последние годы в Украине наблюдается тенденция увеличения площадей под бобовыми культурами, в частности, кормовыми люпинами как сидератами, так и на корм скоту, которые дают возможность замедлить негативные процессы деградации почв.

Сорта люпина узколистного имеют период вегетации от 85 до 100 дней и при выращивании на зерно освобождают поля в третьей декаде июля – первой декаде августа, что дает возможность качественно подготовить площадь под озимые зерновые культуры. Преимуществом люпина узколистного является его неприхотливость к условиям выращивания, устойчивость к фузариозу, толерантность по отношению к антракнозу, способность сформировать до 3,5 т/га зерна и до 60–80 т/га зеленой массы [1, 2].

Люпин имеет различные направления использования: зерновое, силосное, сидератное. Появление новых сортов люпина, создание бактериальных и химических препаратов, микроудобрений, стимуляторов роста требует пересмотра существующих технологий выращивания, новых подходов к возделыванию культуры.

Необходимо создание научно обоснованной современной технологии выращивания люпина, что является гарантией в решении проблемы растительного белка и повышения плодородия почвы [3].

Серьезную опасность для люпина при возделывании в любых севооборотах представляют вредители. К основным в условиях правобережной лесостепи Украины относятся клубеньковые долгоносики рода *Sitona* Germ., тихиус пятиточечный (*Tychius quinquepunctatus* L.), личинки пластинчатоусых (Scarabaeidae) и щелкунов (Elateridae), ростковые мухи (Muscidae) [4].

Для защиты гороха от клубеньковых долгоносиков и почвенных вредителей, по данным В. П. Федоренко и О. П. Литвин [5], эффективна предпосевная обработка семян препаратом Гаучо 70 WS с. п. (имidakлоприд, 700 г/кг) с нормой расхода 2,0 и 2,5 кг/т. Было доказано, что протравливание положительно влияет на динамику появления всходов и развитие растений, которые имели более мощную корневую систему по сравнению с контролем.

По данным Л. И. Пимоховой и Ж. В. Царапневой, которые изучали эффективность предпосевной обработки семян люпина белого препаратами инсектицидного действия против вредителей всходов, установлено, что препараты Селест Топ, КС и Табу, ВСК обладают высоким защитным действием против вредителей. При этом данные протравители повышают всхожесть семян и оказывают

The results of 2016–2017 researches on blue lupine seed treatment by preparations Gaucho 70 WS w. p. and Biocomplex BTU on germination and production and also plant damage by knot weevils are stated. It is determined that by pre-sowing blue lupine seed treatment by the insecticide Gaucho 70 WS w. p. at the rate of application 2,0 kg/t the seed germination has made from 94,8 to 94,3 %, at the rate of application 2,5 kg/t – 97,0–89,5 %. In the control this index has made 77,1–69,8 %.

положительное влияние на рост растений на протяжении всего вегетационного периода культуры [6].

В связи с этим для оптимизации защитных мероприятий против основных вредителей люпина узколистного в условиях правобережной лесостепи Украины были проведены исследования по изучению эффективности инсектицидного протравителя Гаучо 70 WS с. п., а также биопрепарата Биоккомплекс БТУ против клубеньковых долгоносиков и их влияния на всхожесть семян и развитие растений.

Место и методика проведения исследований

Изучение эффективности предпосевной обработки семян люпина узколистного против вредителей, а также влияние этих препаратов на всхожесть семян и рост растений проводили в 2016–2017 гг. в ННЦ «Институт земледелия НААН» Украины и на фитопатологическом участке ПП НУБиП Украины «Агрономическая исследовательская станция». В опыте был использован сорт люпина узколистного Кристалл.

Предпосевную обработку семян проводили протравителем Гаучо 70 WS с. п. (имidakлоприд, 700 г/л) в нормах расхода 2,0 и 2,5 кг/т, а также биопрепаратом Биоккомплекс БТУ с нормой расхода 2,0 л/т, в составе которого есть природные азотфиксирующие, фосфор- и калиймобилизирующие бактерии, фитогормоны, аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы.

Опыт был заложен в 4-кратной повторности, площадь опытной делянки – 10 м², норма высева составляла 0,6 млн всхожих семян на 1 га. Для учета вредителей использовали общепринятые методы: визуальный осмотр растений, энтомологические садки, отбор растительных проб, почвенные раскопки. Для определения степени повреждения корневой системы люпина отбирали растительные пробы с каждой повторности и устанавливали средний балл повреждения (умножением количества поврежденных растений на показатель соответствующего балла) по 3-балльной шкале Петрухи и учитывали следующие показатели: длина корневой системы, высота стебля, количество клубеньков и бобов. На основании полученных данных вычисляли коэффициент повреждения. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью дисперсионного анализа с определением существенных различий между вариантами [7, 8].

Результаты исследований и их обсуждение

При предпосевной обработке семян препаратом Гаучо 70 WS в нормах расхода 2,0 и 2,5 кг/т было установлено,

что этот инсектицидный протравитель, кроме защитного действия против почвенных фитофагов, клубеньковых долгоносиков, ростковой мухи, повышал всхожесть семян и оказывал положительное влияние на рост растений на протяжении всего вегетационного периода (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, самая высокая всхожесть семян люпина на опытном поле Института земледелия (пгт. Чабаны) наблюдалась в варианте с использованием протравителя Гаучо 70 WS в норме расхода 2,5 кг/т – 97,0 %. При этом среднее количество растений на 2 м погонных составляло 48,5 шт., что на 9,9 шт. больше, чем в контроле. В остальных вариантах всхожесть также превышала контроль.

Отсутствие различий между контролем и препаратом Гаучо 70 WS в норме расхода 2,0 кг/т на опытном участке Агрономической исследовательской станции (с. Пшеничное) можно объяснить взаимодействием действующего вещества с буферным комплексом почвы – чернозема, и образование структур, которые замедлили всхожесть семян.

На протяжении вегетационного периода люпина узколистного были отобраны пробы растений на выявление повреждений комплексом фитофагов, которые присутствовали в агробиоценозе. Это дало возможность установить эффективность предпосевной обработки и ее влияние на продуктивность растений (таблица 2).

При предпосевной обработке семян люпина узколистного препаратом Гаучо 70 WS в нормах расхода 2,0 и 2,5 кг/т степень повреждения корневой системы личинками клубеньковых долгоносиков составляла соответственно 1,5 и 1,3. Коэффициент корреляции между урожайностью и средним балом поврежденности ($r = -0,81$) указывает на сильную обратную связь между этими показателями.

Биологическая эффективность препарата Гаучо 70 WS в нормах расхода 2,0 и 2,5 кг/т против личинок клубеньковых долгоносиков в среднем за 2 года составляла 53,0 и 60,0 % соответственно. Это можно объяснить очень высокой численностью фитофагов в почве (в сред-

нем 156 экз./м²) и продолжительным периодом их развития и вредоносности.

В результате предпосевной обработки семян люпина узколистного самая высокая урожайность зерна была получена при применении инсектицидного протравителя Гаучо 70 WS в норме расхода 2,5 кг/т и составляла в среднем за 2016–2017 гг. 2,36 т/га, в контроле – 1,14 т/га, величина сохраненного урожая – 1,22 т/га.

При использовании препарата Гаучо 70 WS в норме расхода 2,5 кг/т и стимулятора Биокмплекс БТУ-зернобобовые в норме 2,0 л/т растения люпина узколистного имели более мощную корневую систему и лучше развитые стебли по сравнению с контролем.

Заключение

Всхожесть семян люпина узколистного при предпосевной обработке семян препаратом Гаучо 70 WS в норме расхода 2,5 кг/т существенно повышается (на 19,9 и 19,7 %).

При протравлении семян Гаучо 70 WS в норме расхода 2,5 кг/т корневая система люпина лучше развивалась и меньше повреждалась фитофагами, в результате чего величина сохраненного урожая составила 1,22 т/га зерна.

Литература

1. Мілютенко, Т. Б. Оптимізація поживного режиму ґрунту в агрофітоценозі кукурудзи / Т. Б. Мілютенко // Збалансоване природокоштування. – 2014. – № 2. – С. 87.
2. Голодна, А. В. Формування продуктивності люпину вузьколистого залежно від варіанта технології вирощування в зоні Західного Полісся / А. В. Голодна, В. В. Яблонська // Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН". – 2014. – № 3. – С. 107.
3. Панцирева, Г. В. Продуктивність люпину білого залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України / Г. В. Панцирева // Кормовиробництво, сучасний стан та перспективи розвитку. – 2015. – № 2. – С. 60.
4. Шако, С. М. Видовий склад ентомокомплексу агроценозу люпину / С. М. Шако, В. П. Федоренко // Наукові доповіді НУБіП України. – 2017. – № 4 (68). – С. 88.
5. Федоренко, В. П. / Бульбочкові довгоносики роду *Sitona* Germ. / В. П. Федоренко, О. П. Литвин. – К: Фенікс, 2013. – 148 с.
6. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Новые сорта люпина, технология их выращивания и пере-

Таблица 1 – Влияние протравителей на всхожесть семян люпина узколистного

Вариант	Пгт. Чабаны, Киевская область, Киево-Святошенский район				С. Пшеничное, Киевская область, Васильковский район			
	среднее количество растений, шт./2 м погонных		всхожесть, %		среднее количество растений, шт./2 м погонных		всхожесть, %	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Контроль	38,6	34,9	77,1	69,8	36,3	36,2	90,8	90,4
Гаучо – 2,0 кг/т	47,4	42,7	94,8	94,3	36,8	36,8	91,9	90,0
Гаучо – 2,5 кг/т	48,5	44,8	97,0	89,5	–	–	–	–
Биокмплекс БТУ- зернобобовые – 2,0 л/т	46,2	45,3	92,3	90,5	–	–	–	–
НСР _{0,5}	2,6	8,5	–	–	6,2	1,8	–	–

Таблица 2 – Эффективность предпосевной обработки семян люпина узколистного против личинок клубеньковых долгоносиков (пгт. Чабаны, среднее за 2016–2017 гг.)

Вариант	Высота стебля, см	Длина корневой системы, см	Средний балл поврежденности корневой системы	Биологическая эффективность, %	Урожайность, т/га	Сохраненный урожай, т/га
Контроль	15,0	9,9	2,8	–	1,14	–
Гаучо – 2,0 кг/т	15,9	10,8	1,5	53,0	1,84	0,70
Гаучо – 2,5 кг/т	16,8	11,3	1,3	60,0	2,36	1,22
Биокмплекс БТУ- зернобобовые – 2,0 л/т	16,2	11,3	2,7	–	1,36	0,22
НСР _{0,5}	1,7	1,3	0,6	–	0,34	–

работки, адаптация в системы земледелия и животноводство», посвященной 30-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина. – Брянск: ЗАО «Издательство «Читай-город», 2017. – 272 с.

7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов // 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 351.
8. Методики випробування і застосування інсектицидів / за ред. проф. С. О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.

УДК 633.15:631.5:632.954

Эффективность применения в посевах кукурузы послевсходовых гербицидов с широким спектром действия

Р. А. Гутянский, кандидат с.-х. наук

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева, Украина

В. С. Зуза, доктор с.-х. наук

Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 30.01.2018 г.)

Приведено влияние послевсходовых гербицидов Таск Экстра 66,5, Титус Экстра 75, Стеллар на засоренность посевов и урожайность кукурузы на зерно в условиях восточной лесостепи Украины. Установлено, что для эффективного контроля широкого комплекса сорных растений в посевах культуры наиболее целесообразно применять гербицид Таск Экстра 66,5 (440 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га), который при экстремальных погодных условиях снижал общую массу сорняков на 75,8 % и обеспечивал прибавку урожая на уровне 2,36 т/га или 92,9 %.

Введение

Защита кукурузы на зерно от сорняков является залогом получения высокого урожая [1]. Согласно многолетним исследованиям Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины [2], в посевах этой культуры одинаковый вред наносят три группы сорняков: злаковые однолетние, двудольные малолетние и многолетние, которые занимают доминирующее положение в сеgetальных группировках соответственно на 36, 29 и 35 % полей, занятых кукурузой. На двух третях посевов культуры засоренность средняя, сильная и очень сильная.

Результаты наших многолетних экспедиционных исследований свидетельствуют [2, 3], что в посевах кукурузы наиболее распространены в группе злаковых однолетних (просовидных) сорняков являются щетинник сизый и просо куриное. Также значительно возросло присутствие в посевах кукурузы щетинника зеленого и проса сорнополевого, особенно в степной зоне страны.

На большинстве полей хозяйств среди двудольных малолетних сорняков в посевах кукурузы преобладает щирица обыкновенная. Вместе с ней встречается ряд других яровых видов: горчица полевая, редька дикая, горец развесистый, горец вьюнковый, чистец однолетний, паслен черный, щирица белая, щирица жминдовидная, просвирник пренебреженный, осот огородный, пикульник обыкновенный, марь белая и другие [2, 3]. Следует отметить, что последний вид (марь белая), согласно нашим многолетним исследованиям, сформировал значительную устойчивость ко многим действующим веществам гербицидов [4].

В посевах кукурузы выявлено значительное распространение карантинного сорняка амброзии полынолистной, который в прошлом занимал незначительные площади посевов, а в современных условиях хозяйствования на селе стал широко распространенным видом на полях, особенно в степной зоне нашей страны. Увеличивается присутствие в посевах кукурузы ядовитого сорного растения дурмана обыкновенного. Все чаще в посевах кукурузы встречается теплолюбивый сорняк дурнишник обыкновенный.

The effects of post-emergence herbicides Task Extra 66.5, Titus Extra 75, Stellar on weediness and grain corn yield in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine are described. It was established that in order to effectively control a wide range of weeds in corn crops application of Task Extra 66,5 (440 g/ha) + SAA Trend 90 (0,2 l/ha), which under extreme weather conditions reduced the total weight of weeds by 75,8 % and provided the yield gain of 2,36 t/ha or by 92,9 %, was the most expedient.

Кроме потепления климата, что явно наблюдается в нашей зоне, увеличение количества этого сорняка в посевах кукурузы вызвало широкое применение почвенных гербицидов, которые вследствие очень больших размеров семян дурнишника обыкновенного недостаточно эффективно контролируют этот вид, что привело к накоплению его на полях [2, 3].

Кроме вышеуказанных двудольных яровых ранних и поздних видов сорняков в посевах кукурузы также встречаются виды, которые относят к зимующим, то есть их весенняя популяция: ярутка полевая, фиалка полевая, звездчатка средняя, пастушья сумка, ромашка непахучая, подмаренник цепкий, скерда кровельная, мелколестник канадский и другие [2, 3].

Двудольные многолетние сорняки в посевах кукурузы представлены корнеотпрысковыми (бодяк полевой, осот желтый, вьюнок полевой, молочай прутковидный, льнянка обыкновенная, молокан татарский, резак обыкновенный), корнеотпрысковыми (одуванчик лекарственный), корнеотпрысковыми (подорожник большой), корневищными (чина клубненосная) и другими видами. Следует заметить, что нами выявлены некоторые отличия в видовом составе этих многолетних сорняков в посевах кукурузы между зонами выращивания. Например, разная распространенность некоторых корнеотпрысковых сорняков обусловлена в первую очередь неодинаковыми требованиями растений к состоянию увлажненности зоны. В степной зоне страны оптимальные условия для молочая прутьевидного, а в лесостепной – бодяка полевого [2, 3].

Эффективно контролировать сорняки в посевах кукурузы способны гербициды. Поэтому большинство технологий по выращиванию кукурузы предусматривает применение послевсходовых гербицидов для контроля гербиологической ситуации на поле. Современный большой ассортимент послевсходовых гербицидов, разрешенных в Украине, дает возможность сельхозпроизводителям использовать любые из них [5, 6]. Но они часто не получают объективной научной информации насчет их эффективности, что приводит к нежелательным послед-

ствиям. В связи с этим целью наших исследований было определение успешности контролирования гербологической ситуации в посевах кукурузы на зерно современными послевсходовыми гербицидами Таск Экстра 66,5 и Титус Экстра 75, которые безопасны для последующих культур и не имеют ограничений в севообороте [7] в восточной части лесостепи Украины со свойственным ей видовым составом сорняков и метеорологическими условиями. Как эталон использовали послевсходовый гербицид Стеллар, который довольно широко изучен на кукурузе в других зонах нашей страны [8–11]. Некоторым недостатком гербицида Стеллар является то, что на следующий год после его использования не рекомендуют высевать сою, горох и другие бобовые культуры в связи с возможным проявлением фитотоксичности [12]. Все приведенные гербициды контролируют широкий спектр сорняков. Они впервые включены в программу исследований в условиях восточной лесостепи Украины.

Материалы и методика исследований

Почвенный покров опытных участков представлен черноземом типичным тяжелосуглинистым. Технология выращивания кукурузы на зерно была общепринятой для зоны восточной лесостепи Украины (Харьковская область). Предшественником культуры был ячмень яровой. Основную обработку почвы проводили по типу улучшенной зяби. Удобрения под кукурузу на зерно не вносили. Предпосевная подготовка включала ранневесеннее боронование и две культивации. Высевали не протравленные семена раннеспелого гибрида отечественной селекции Харьковский 195.

Послевсходовые гербициды Таск Экстра 66,5 (римсульфурон, 23 г/кг + дикамба, 550 г/кг + никосульфурон, 92 г/кг), Титус Экстра 75 (никосульфурон, 500 г/кг + римсульфурон, 250 г/кг) и Стеллар (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) применяли в фазе 4–5 листьев кукурузы на зерно. Препараты вносили с расходом рабочей жидкости 300 л/га. Уход за посевами во всех вариантах включал двухразовую междурядную обработку. Размер учетного участка составлял 42,0 м². Повторность вариантов в опыте была трехкратной. Учеты сорняков проводили дважды: первый (количественный) – через три–четыре недели после внесения гербицидов, а второй (количественно-весовой) – в августе, когда кукуруза на зерно находилась в фазе восковой спелости. Сорняки подсчитывали в пяти точках каждого участка на учетных площадках размером 0,5 м².

Результаты исследований и их обсуждение

В посевах кукурузы на зерно как по количеству, так и по сырой массе доминировали злаковые однолетние (просовидные) сорняки (таблица 1), прежде всего просо куриное и щетинник сизый. Второе и третье место по количеству в посевах занимали соответственно двудольные малолетние и многолетние сорняки, а по сырой массе – двудольные многолетние и малолетние. Двудольные многолетние сорняки в посевах кукурузы на зерно были представлены корнеотпрысковыми видами, а именно бодяком полевым, осотом желтым и вьюнком полевым. В группе двудольных малолетних сорняков основными были дрема белая, щирица обыкновенная, марь белая и чистец однолетний.

Учеты сорняков в 2015 и 2017 г. показали, что в эти годы в период внесения препаратов была очень засушливая погода и высокая температура воздуха, в результате чего отмечено снижение эффективности химической прополки. Так, в 2015 г. в указанный период максимальная температура воздуха в отдельные дни достигала +32,0 °С, а в 2017 г. – +27,5–30,0 °С. Поэтому гибель сорняков была недостаточной – 43,2 и 34,5 % соответственно годам по сравнению с 2016 г., когда гидротермические условия

были благоприятными и снижение количества сорняков достигало 73,2 %.

Учитывая вышесказанное, установлено, что в среднем за три года при первом учете наибольшую гибель злаковых однолетних сорняков обеспечил гербицид Таск Экстра 66,5 (57,0 %), а наименьшую – Стеллар (33,6 %). Количество двудольных малолетних и многолетних сорняков лучше контролировал гербицид Таск Экстра 66,5 (соответственно на 76,0 и 55,6 %) и Стеллар (соответственно на 64,0 и 61,1 %). Менее эффективным был Титус Экстра 75, который обеспечил гибель двудольных малолетних сорняков на 60,0 %, а многолетних – на 22,2 %. В целом более эффективно контролировал общее количество сорняков в посевах кукурузы на зерно гербицид Таск Экстра 66,5. Так, послевсходовые препараты Таск Экстра 66,5, Титус Экстра 75 и Стеллар контролировали общее количество сорняков в посевах культуры соответственно на 57,8; 43,9 и 36,1 %.

Кроме гербицидов на количественный уровень сорняков в посевах кукурузы на зерно дополнительно влияли осадки, которые выпали после первого учета сорняков. В частности, в 2015 г. на 8,0 % выросло количество мари белой в посевах, а щирицы обыкновенной – на 122,2 %. Этому способствовали значительные осадки в третьей декаде июня (в 1,6 раза больше среднегодовых показателей). В 2016 г. во всех вариантах с послевсходовыми гербицидами также выявлено увеличение количества двудольных малолетних сорняков (прежде всего зимующих видов – ярутка полевая, звездчатка средняя, фиалка полевая, пастушья сумка, ромашка непахучая, мелкопестник канадский). Это также было связано с дождями в июле (выпало осадков на 148 % больше климатической нормы). В 2017 г. выявлено увеличение количества злаковых однолетних сорняков в контроле (с сорняками без гербицидов) и на фоне применения гербицида Стеллар по сравнению с первым учетом. Также в контроле выявлено увеличение количества двудольных малолетних сорняков. Вероятно, это также связано с осадками (16,2 мм), которые выпали на протяжении следующей недели после первого учета сорняков. В связи с этим в конце вегетации культуры в среднем за три года общее количество сорняков в большинстве вариантов опыта увеличилось в пределах от 6,5 до 13,5 % по сравнению с первым учетом.

При вышеуказанных обстоятельствах в среднем за три года максимальную количественную гибель злаковых однолетних сорняков в конце вегетации кукурузы на зерно обеспечил гербицид Таск Экстра 66,5 (57,5 %), низкую эффективность имел гербицид Стеллар (29,2 %). Послевсходовые гербициды Таск Экстра 66,5, Титус Экстра 75 и Стеллар контролировали количество щетинника сизого в посевах культуры соответственно на 68,0; 67,4 и 66,4 %, а проса куриного – на 64,5; 62,8 и 43,0 %.

Количество двудольных малолетних сорняков в посевах кукурузы на зерно лучше контролировал гербицид Стеллар (на 66,7 %). Недостаточно эффективным против этих видов оказался препарат Титус Экстра 75 (на 28,6 %). В частности, снижение количества мари белой под действием гербицида Стеллар и Таск Экстра 66,5 составляло соответственно 48,0 и 64,0 %, а к препарату Титус Экстра 75 она была устойчивой. Щирицу обыкновенную гербициды Таск Экстра 66,5, Титус Экстра 75 и Стеллар контролировали соответственно на 90,3; 66,5 и 84,5 %, а дрему белую – на 92,3; 66,7 и 81,1 %. Следует отметить, что препарат Стеллар довольно хорошо контролировал чистец однолетний (на 89,3 %). По нашим наблюдениям, этот вид в последнее время приобрел устойчивость к действующему веществу бентазон. Гербицид Таск Экстра 66,5 контролировал чистец однолетний на 37,6 %, а к препарату Титус Экстра 75 он был устойчив.

Послевсходовый гербицид Титус Экстра 75 оказался недостаточно эффективным в действии на двудольные многолетние сорняки. Так, снижение количества бодяка полевого под действием гербицидов Таск Экстра 66,5, Титус Экстра 75 и Стеллар составляло соответственно 54,5; 38,8 и 65,0 %, вьюнка полевого – 49,5; 31,2 и 69,9 %, осота желтого – 52,1; 17,8 и 87,7 %.

Сырую массу злаковых однолетних сорняков в конце вегетации кукурузы на зерно лучше уменьшали гербициды Титус Экстра 75 и Таск Экстра 66,5 (соответственно на 77,4 и 75,5 %), а меньше – Стеллар (на 38,8 %). Контролирование сырой массы двудольных малолетних сорняков гербицидами Таск Экстра 66,5 и Стеллар составило 92,3 %, а препаратом Титус Экстра 75 – 76,9 %. В наибольшей мере снижали сырую массу двудольных многолетних сорняков гербициды Таск Экстра 66,5 (на 74,7 %) и Стеллар (на 80,2 %). Общую сырую массу всех сорняков лучше контролировали гербициды Таск Экстра 66,5 (на 75,8 %) и Титус Экстра 75 (на 72,4 %).

Для кукурузы на зерно в 2017 г. сложились очень неблагоприятные погодные условия на протяжении вегетации (выпало осадков на 58 % меньше климатической нормы), которые привели к формированию средней урожайности в опыте на уровне 1,08 т/га. Другие годы

исследований были более благоприятными для формирования урожая культуры. Так, в 2015 и 2016 г. на фоне природного плодородия почвы (удобрений не вносили) урожайность кукурузы на зерно в контроле (без сорняков и гербицидов) составляла соответственно 7,04 и 6,33 т/га (таблица 2).

В среднем за три года исследований наибольшую прибавку урожая кукурузы на зерно среди гербицидов обеспечил препарат Таск Экстра 66,5 (2,36 т/га или 92,9 %), который наилучше среди них контролировал общее количество и сырую массу всех сорняков. На втором месте по этому показателю был гербицид Титус Экстра 75 (2,05 т/га или 80,7 %), а на третьем – Стеллар (1,85 т/га или 72,8 %). Прибавки урожая кукурузы на зерно от применения современных послевсходовых гербицидов Таск Экстра 66,5 и Титус Экстра 75 были статистически доказуемые на протяжении всех лет исследований по сравнению с контролем (с сорняками без гербицидов).

Расчет экономической эффективности выращивания кукурузы на зерно показал, что наибольший уровень условно чистой прибыли обеспечил гербицид Таск Экстра 66,5, а рентабельности – Титус Экстра 75. Наименьший уровень условно чистой прибыли и рентабельности обеспечил гербицид Стеллар.

Таблица 1 – Влияние послевсходовых гербицидов на засоренность посевов кукурузы на зерно (среднее, 2015–2017 гг.)

Вариант	Злаковые однолетние	Двудольные малолетние	Двудольные многолетние	Всего
<i>Количество сорняков в начале вегетации, шт./м²</i>				
Контроль (с сорняками без гербицидов)	467	25	18	510
Таск Экстра 66,5 (440 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га)	201	6	8	215
Титус Экстра 75 (50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га)	262	10	14	286
Стеллар (1,25 л/га) + ПАВ Метолат (1,25 л/га) – эталон	310	9	7	326
<i>Количество сорняков в конце вегетации, шт./м²</i>				
Контроль (с сорняками без гербицидов)	504	21	18	543
Таск Экстра 66,5 (440 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га)	214	8	8	230
Титус Экстра 75 (50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га)	220	15	12	247
Стеллар (1,25 л/га) + ПАВ Метолат (1,25 л/га) – эталон	357	7	6	370
<i>Сырая масса сорняков в конце вегетации, г/м²</i>				
Контроль (с сорняками без гербицидов)	686	26	182	894
Таск Экстра 66,5 (440 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га)	168	2	46	216
Титус Экстра 75 (50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га)	155	6	86	247
Стеллар (1,25 л/га) + ПАВ Метолат (1,25 л/га) – эталон	420	2	36	458

Таблица 2 – Влияние послевсходовых гербицидов на урожайность кукурузы на зерно

Вариант	Урожайность, т/га			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее
Контроль (с сорняками без гербицидов)	4,24	3,27	0,11	2,54
Контроль (без сорняков и гербицидов)	7,04	6,33	2,94	5,44
Таск Экстра 66,5 (440 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га)	6,87	6,71	1,12	4,90
Титус Экстра 75 (50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га)	6,28	6,76	0,71	4,59
Стеллар (1,25 л/га) + ПАВ Метолат (1,25 л/га) – эталон	6,14	6,53	0,50	4,39
НСР ₀₅	1,32	1,19	0,55	

Заключение

Для эффективного контролирования широкого спектра сорных растений в посевах кукурузы на зерно целесообразно применять послевсходовый гербицид Таск Экстра 66,5 (440 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га), который при экстремальных погодных условиях уменьшает общую массу сорняков на 75,8 % и обеспечивает прибавку урожая культуры на уровне 2,36 т/га или 92,9 %.

Препараты Титус Экстра 75 (50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) и Стеллар (1,25 л/га) + ПАВ Метолат (1,25 л/га) целесообразно применять лишь на полях, где существенно доминируют злаковые однолетние и двудольные многолетние виды сорняков.

Литература

1. Шпаар, Д. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование. – К.: Издательский дом «Зерно», 2012. – 464 с.
2. Зуза, В. С. Дифференцирована система контролювання бур'янів у посівах кукурудзи: рекомендації / Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва – Центр наук. забезп. АПВ Харків. обл.; підгот. В. С. Зуза, Р. А. Гутянський. – Х., 2013. – 31 с.
3. Зуза, В. С. Трансформація видового складу бур'янів в умовах північно-східної частини Лівобережної України / В. С. Зуза, Р. А. Гутянський // Основи управління продукційним процесом польових культур: монографія; за ред. В. В. Кириченка. – Х.: ФОП Бровін О. В., 2016. – С. 700–705.

4. Гутянський, Р. А. Применение гербицидов в посевах сои в защите от мари белой в условиях Восточной Лесостепи Украины / Р. А. Гутянський // Сорные растения и пути ограничения их вредоносности: тезисы доклад. Междун. науч. конф., посвящ. памяти Н. И. Протасова и К. П. Паденова (Минск-Прилуки, 30 июня – 3 июля 2015 г.). – Минск, 2015. – С. 43–46.
5. Гутянський, Р. А. Рекомендації з оптимізованої системи контролювання бур'янів у посівах польових культур; підгот.: Р. А. Гутянський, В. С. Зуза / НААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. – Х., 2015. – 47 с.
6. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні: спец. випуск журналу «Пропозиція». – К.: ТОВ «Юнівест Медіа», 2016. – 1023 с.
7. Каталог засобів захисту рослин. – ТОВ «Du Pont™». – К., 2016. – 207 с.
8. Корнійчук, О. Стеллар – нова сила в захисті кукурудзи / О. Корнійчук // Пропозиція. – 2011. – № 4. – С. 92–94.
9. Вплив способів основного обробітку та гербицидів на забур'яненість та врожайність кукурудзи / В. П. Борона [і інш.] // Збірник наукових праць. Спец. випуск. Бур'яни, особливості їх біології та систем контролювання у посівах сільськогосподарських культур. – К.: Фенікс, 2012. – С. 28–32.
10. Циков, В. С. Продуктивність кукурудзи залежно від обробітку ґрунту і системи захисту від бур'янів у Північному Степу / В. С. Циков, Ю. І. Ткаліч, О. І. Бокун // Вісник аграрної науки. – 2014. – № 9. – С. 18–22.
11. Задорожний, В. С. Особливості формування бур'янових ценозів у беззмінних посівах кукурудзи на зерно за різних способів обробітку ґрунту / В. С. Задорожний, С. В. Колодій // Корми і кормовиробництво. – 2014. – Вип. 79. – С. 16–22.
12. Каталог. Засоби захисту рослин. – ТОВ «BASF Т.О.В.». – К., 2015. – 222 с.

УДК 635.132: 631.563

Эффективность приемов оздоровления моркови столовой, предназначенной для длительного хранения

*Ф. А. Попов, И. И. Вага, кандидаты с.-х. наук
Институт защиты растений*

(Дата поступления статьи в редакцию 27.03.2018 г.)

Определена эффективность фитосанитарных мероприятий с использованием целевых фунгицидов в период вегетации и их влияние на лежкоспособность корнеплодов моркови в период осенне-зимнего хранения. Установлено, что проведенные защитные мероприятия способствовали снижению пораженности корнеплодов моркови болезнями и выходу товарной здоровой продукции после 6-ти месяцев хранения до 92,0 % (Беллис, ВДГ), 95,0 (Луна Эксприенс, КС) и 4,0 % (контроль).

The efficiency of phytosanitary measures with the use of targeted fungicides during vegetation and their influence on carrot roots storage ability during autumn-winter storage is determined. It is determined that the carried out protective measures have promoted carrot roots affection decrease by diseases and the output of marketable healthy production after 6 months of storage up to 92,0 % (Bellis, WDG), 95,0 (Luna Experience, SC) and 4,0 % (control).

Введение

Морковь столовая – одна из распространенных корнеплодных культур в Беларуси. Ее посевные площади в хозяйствах АПК республики занимают около 3,0 тыс. га, за исключением фермерских и личных подсобных хозяйств (ЛПХ). Морковь ценится, прежде всего, за высокое содержание каротиноидов, которые в организме человека превращаются в витамин А. Кроме каротина в корнеплодах содержатся сахара – 11,5–17,3 %, сухие вещества – 5–10 мг %, аскорбиновая кислота, клетчатка, белки, крахмал, пектин, витамины группы В, С, Е, К, Р, РР, D, разнообразные соли, макро- и микроэлементы.

Для обеспечения населения морковью столовой в течение года в овощехранилища республики закладывается необходимый ее объем, исходя из научно обоснованной нормы потребления моркови на одного человека – до 16 кг в год. На внутреннем рынке республики потребность населения в моркови не всегда удовлетворяется отечественными производителями из-за низких урожаев и больших потерь при хранении, которые могут достигать 20,0–30,0 %, до потребителя доходит не более 50–60 % заложенной продукции. Помимо ухудшения качества продукции также снижается масса больших корнеплодов на

40,0–74,9 %, а биохимические показатели – в 1,6–4,9 раза [1, 2].

Бороться с болезнями моркови столовой в период хранения значительно труднее по ряду причин: во-первых, после уборки она теряет естественную устойчивость к заболеваниям, во-вторых, применение химических и биологических средств во время хранения весьма ограничено. Морковь относится к тем овощным культурам, у которых тонкие внешние покровы и низкая устойчивость к механическим повреждениям, а также непродолжительная лежкость с коротким периодом покоя. Для круглогодичного снабжения населения свежей морковью необходима ее сохранность не менее 5–7 месяцев. Решение данной проблемы необходимо начинать уже в период вегетации путем проведения комплекса эффективных фитосанитарных мероприятий на всех этапах выращивания культуры. Это позволит повысить устойчивость растений к наиболее вредоносным болезням, получить здоровый урожай корнеплодов, улучшить их лежкоспособность и значительно снизить потери при хранении.

Поэтому целью наших исследований являлось изучение влияния комплекса фитосанитарных мероприятий, проводимых в период вегетации моркови, на оздоровле-

ние и качество корнеплодов, их пораженность болезнями и лежкость в период хранения.

Методика проведения исследований

Выращивание моркови столовой осуществляли в мелкоделяночных опытах на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2015–2016 гг. Закладка полевых опытов проведена в соответствии с методикой опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве по следующей схеме (таблица 1) [3]. В период вегетации защитные мероприятия в посевах моркови с целью получения здорового и качественного урожая, предназначенного для закладки на зимнее хранение, осуществляли согласно методическим указаниям по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве [4].

На втором этапе исследований в осенне-зимний период хранения 2016–2017 гг. пораженность корнеплодов комплексом болезней определяли по методике Э. А. Власовой [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Основными болезнями корнеплодов моркови в период хранения являются белая гниль, фомоз, черная гниль и бактериальные гнили.

Белая гниль или склеротиниоз. Возбудитель – гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By – является широко специализированным патогеном, поражающим более 92 видов растений. Как правило, корнеплоды при хранении загнивают очагами, особенно когда морковь убирают в дождливую погоду. Сильно проявляется болезнь на недозрелых и подмороженных корнеплодах, которые размягчаются, превращаясь в мокрую бесформенную массу, и покрываются белым, похожим на вату налетом. Позже налет уплотняется, и в нем образуются твердые черные склероции с крупными каплями влаги. Мицелий гриба поселяется на таре, закромах, стенах хранилища и на корнеплодах, вызывая их загнивание без неприятного запаха. Болезнь активизируется при повышенной влажности и температуре воздуха в хранилище.

Источники инфекции – почва, растительные остатки в поле и в хранилищах, зараженные корнеплоды. Сохраняется и распространяется гриб мицелием и склероциями, которые сохраняют свою активность длительное время в неблагоприятных условиях. В почве склероции гриба сохраняют свою жизнеспособность в течение 3–4 лет. Развитию болезни способствует монокультура и применение

повышенных доз азотных удобрений, а также механические повреждения.

Фомоз или сухая гниль. Возбудитель – гриб *Phoma rostrupii* Sacc. – поражает морковь на всех этапах онтогенеза растений, а также в период хранения. При хранении симптомы болезни на корнеплодах проявляются в виде сухих темных, глубоко проникающих в ткань пятен, иногда доходящих до середины с последующим образованием на них пикнид. Как правило, болезнь локализуется вначале в точке роста корнеплода, а затем на его шейке и хвосте. Гниль проникает внутрь корнеплода, образуя пустоты, заполненные мицелием гриба. Мицелий *Phoma rostrupii* бесцветный, с возрастом – темнеющий. Плодовые тела гриба (пикниды) черного цвета.

Заболевание передается с семенами, корнеплодами, через почву и растительными остатками. Вредоносность фомоза усиливается при выращивании моркови на легких супесчаных почвах и снижается на плодородных суглинистых. Есть предположение, что гриб сохраняется на растительных остатках до 2–3 лет, оставаясь патогенным.

Черную гниль или альтернариоз вызывает сложный состав возбудителей, в который входят грибы из родов *Alternaria* и *Stemphylium*. Основными возбудителями черной гнили являются *Alternaria radicina* и *Stemphylium botryosum*, но превалирует в патогенезе болезни гриб *Alternaria radicina* (M., D. et E.). Альтернариоз поражает всходы, листья и черешки растений моркови. Мицелий гриба через черешки и пазухи листьев проникает на головку корнеплода, вызывая его заражение и гниение в период хранения. Во время уборки признаков черной гнили на корнеплодах можно не обнаружить, но при хранении болезнь быстро развивается. В местах поражения образуются черные вдавленные пятна различной величины, на которых в дальнейшем развивается черная сухая гниль. Часто пораженная ткань растрескивается. Гниль чаще всего локализуется на головке и средней части корнеплода. В Беларуси вредоносность гнилей в период зимнего хранения, по данным А. В. Свиридова, может вызывать потери корнеплодов моркови до 30,0–60,0 %, а в отдельные годы – до 100 % [6]. Источники инфекции – зараженная почва, растительные остатки, где зимует мицелий, хламидоспоры и микросклероции, а также семена.

Бактериальная гниль моркови (возбудитель – бактерия *Xanthomonas carotae* Dows.) поражает все надземные и подземные органы растений. Симптомы мокрой бактериальной гнили на вегетирующих растениях проявляются в виде бурых, окаймленных желто-корич-

Таблица 1 – Мероприятия по оздоровлению моркови столовой, предназначенной для длительного хранения

Время проведения	Препарат	Норма расхода препарата	Способ и сроки проведения мероприятий
Перед посевом	Селест Топ, КС	6 мл /кг	Предпосевное протравливание семян.
В период вегетации	Эпин плюс, р	60 мл/га	Двукратное опрыскивание растений в фазе 5–6 настоящих листьев с интервалом 15 дней. Расход рабочей жидкости 300 л/га.
	Луна Экспириенс, КС	0,5 л/га	Двукратная обработка растений в период вегетации. Последняя обработка за 20 дней до уборки урожая. Расход рабочей жидкости 300 л/га.
	Беллис, ВДГ	0,8 кг/га	
Во время уборки	–	–	Уборка урожая в сухую погоду. Выбраковка травмированных, подмороженных, перезревших, поврежденных вредителями и пораженных болезнями, а также треснувших и не стандартных корнеплодов.
При закладке на хранение и в период хранения	–	–	Предварительная дезинфекция хранилищ, закладка на хранение корнеплодов лежкоспособных сортов и гибридов, предназначенных для хранения, удаление загнивших корнеплодов в очагах поражения. Соблюдение оптимального режима хранения (температура +1,0...+2,0 °С, относительная влажность воздуха 90–95 %). Для предотвращения перезаражения корнеплодов болезнями целесообразно пересыпать их сухими опилками хвойных пород (5,0 кг на 50 кг моркови) или мелом (150–200 г на 10 кг корнеплодов). Лучшие способы хранения корнеплодов – в холодильных камерах и хранилищах с регулируемыми условиями.

невой каймой пятен, расположенных по всей листовой пластинке. На корнеплодах бактериоз проявляется в виде темных водянистых пятен, расположенных обычно вокруг ранок. Пораженная ткань превращается в слизистую массу. Особенно быстро распространяется болезнь в хранилищах при нарушении режима хранения (повышенная температура и влажность воздуха). При температуре ниже +3,0...+4,0 °С активность патогена падает. Мокрая бактериальная гниль весьма вредоносна и может вызывать потери урожая до 46,0 %, при этом содержание каротина в пораженных корнеплодах снижается на 54,9 % [1].

Инфекция бактериальной гнили передается семенами, сохраняется на больных корнеплодах и растительных остатках. Нередко личинки морковной мухи являются носителями вредоносных бактерий. Резерваторами инфекции также могут быть петрушка, укроп, кориандр и др., на которых симптоматика болезни сходна с признаками на моркови. Природными очагами инфекции являются дико-растущие зонтичные растения и сорняки.

Наш опыт, проведенный в течение 2015–2016 гг., предусматривал комплекс фитосанитарных мероприятий, применяемых в период вегетации моркови с целью ее оздоровления, улучшения качества корнеплодов и повышения их лежкоспособности в период хранения.

Наблюдения за динамикой развития болезней, в частности, бурой листовой пятнистости (альтернариоза) показали, что проявление заболевания в значительной мере было обусловлено погодными условиями вегетационных периодов. С точки зрения фитопатологической оценки состояния посевов моркови необходимо отметить, что развитие альтернариоза в годы исследований имело умеренный характер.

Обработки посевов моркови фунгицидами снижали частоту встречаемости болезни. Так, данные учета развития альтернариоза перед уборкой показали, что степень поражения растений бурой пятнистостью в опытных вариантах находилась практически на одном уровне – 12,5–12,9 %, против 33,0 % – в контроле. Следовательно, использование фунгицидов Беллис, ВДГ и Луна Экспириенс, КС ограничивало развитие альтерна-

риоза посевов моркови на 60,9–62,1 %. При этом сохраненный урожай составил 22,5 и 40,4 ц/га соответственно (таблица 2).

Анализируя структуру урожая, необходимо отметить, что товарность и морфометрические показатели корнеплодов отражают биологическую эффективность фунгицидов. К примеру, лучшие показатели биометрии по длине и диаметру корнеплодов получены в варианте с применением Луна Экспириенс, КС. Это подтверждается и статистическим анализом морфометрических показателей, который свидетельствует о корреляционной связи между длиной корнеплода и его диаметром. Степень сопряженности данных величин выражена коэффициентами корреляции (K_r = от 0,51 до 0,56), которые показывают, что в 51,0–56,0 % случаев изменения длины корнеплода отражают колебания величины его диаметра. Наиболее тесная взаимосвязь между длиной и диаметром корнеплода наблюдается в варианте с применением Луна Экспириенс, КС (K_r = 0,56) (таблица 3).

Во время уборки были отобраны образцы корнеплодов без видимых признаков повреждения вредителями и поражения болезнями с делянок, на которых проводились мероприятия по защите растений в период вегетации с использованием вышеуказанных фунгицидов. Отобранные партии корнеплодов моркови хранили в овощехранилище в условиях оптимального режима для данной культуры с целью выявления антифунгального действия препаратов на развитие болезней в период хранения моркови. Результаты фитопатологического анализа корнеплодов после 6-ти месяцев хранения при оптимальных показателях температуры и влажности воздуха показаны в таблице 4.

Учеты болезней корнеплодов, проводимые в течение всего периода хранения, показали вариабельность динамики их развития, обусловленной фунгицидным действием того или иного препарата. Например, в варианте, где проведена обработка растений фунгицидом Беллис, ВДГ корнеплоды были поражены белой гнилью до 3,0 %, черной и серой гнилями – до 2,0 %, пенициллезом – 1,0 %. Выход здоровых корнеплодов в данном варианте составил 92,0 %.

Таблица 2 – Влияние фунгицидов на пораженность посевов моркови столовой альтернариозом и урожай (опытное поле РУП «Институт защиты растений», сорт Лявониша, 2015–2016 гг.)

Вариант	Норма расхода, кг/га, л/га	P	R	Биологическая эффективность, %	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
Без применения средства защиты	–	56,2	33,0	–	318,0	–
Луна Экспириенс, КС	0,75	28,9	12,5	62,1	358,4	40,4
Беллис, ВДГ	0,8	31,1	12,9	60,9	343,0	25,0
НСР ₀₅					39,2	–

Примечание – P – распространенность болезни, %; R – развитие болезни, %.

Таблица 3 – Влияние фунгицидных обработок на морфоструктуру урожая моркови столовой (опытное поле РУП «Институт защиты растений», сорт Лявониша, 2015 г.)

Вариант	Норма расхода, кг/га, л/га	Товарность корнеплодов, %		Морфометрические показатели, см		K_r
		стандартных	не стандартных	L	D	
Без применения средства защиты	–	68,8	31,2	11,9	2,6	0,38
Луна Экспириенс, КС	0,75	77,0	23,0	13,5	3,5	0,56
Беллис, ВДГ	0,8	70,2	29,8	12,8	3,1	0,51
НСР ₀₅				1,0	0,4	–

Примечание – L – длина корнеплода, см; D – диаметр корнеплода, см; K_r – коэффициент корреляции.

Таблица 4 – Выход здоровых корнеплодов моркови после 6-ти месяцев хранения (сорт Лявониха, 2016–2017 гг.)

Вариант	Пораженность корнеплодов, %					Выход здоровых корнеплодов, %
	комплексом болезней	в том числе				
		белой гнилью	черной гнилью	серой гнилью	пенициллезом	
Без применения средства защиты	96,0	83,0	2,0	3,0	8,0	4,0
Луна Экспириенс, КС	5,0	4,0	0,0	0,0	1,0	95,0
Беллис, ВДГ	8,0	3,0	2,0	2,0	1,0	92,0

При применении фунгицида Луна Экспириенс, КС отмечена минимальная пораженность болезнями (белой гнилью – 4,0 %, пенициллезом – 1,0 %), в то время как в контроле пораженность корнеплодов фитопатогенами находилась в пределах от 2,0 до 83,0 %. Сохраняемость моркови с применением Луна Экспириенс, КС после 6-ти месяцев хранения составила 95,0 % при выходе здоровой продукции в контроле всего лишь 4,0 %.

Заключение

Оценивая биологическую и хозяйственную эффективность фунгицидов, можно констатировать, что наилучшие результаты получены при использовании Луна Экспириенс, КС. Проведенные испытания данного препарата на моркови столовой позволили установить, что двукратная обработка посевов культуры фунгицидом Луна Экспириенс, КС в норме расхода 0,75 л/га с расходом рабочей жидкости 300 л/га при появлении первых признаков болезней и за 20 дней до уборки урожая ограничивает развитие пятнистостей в период вегетации, способствует повышению лежкоспособности корнеплодов моркови в

период хранения, обеспечивая выход здоровой овощной продукции до 95,0 %.

На основании полученных результатов, фунгицид Луна Экспириенс, КС включен в «Государственный реестр средств защиты растений...» для широкого применения в практике овощеводства против болезней моркови в период вегетации и хранения.

Литература

1. Дьяченко, В. С. Болезни и вредители овощей и картофеля при хранении / В. С. Дьяченко. – М.: Агропромиздат, 1985. – 189 с.
2. Аутко, А. А. Технологии возделывания овощных культур / А. А. Аутко. – Минск: Красико-Принт, 2001. – 272 с.
3. Методика полевого дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – 511 с.
5. Власова, Э. А. Инвентаризация болезней и микрофлоры корнеплодов моркови в условиях хранения: методические указания / Э. А. Власова. – Л.: ВИР, 1980. – 68 с.
6. Свиридов, А. В. Устойчивость моркови к сухим гнилям и способы ее повышения: автореф. дисс. на соиск. канд. с.-х. наук / А. В. Свиридов. – Самохваловичи, 1987. – 22 с.

УДК 635.63:632.952:632.48:631.544

Оценка эффективности фунгицидов для защиты огурца от аскохитоза в условиях защищенного грунта

*В. В. Вабищевич, кандидат биологических наук, И. И. Вага, кандидат с.-х. наук
Институт защиты растений*

(Дата поступления статьи в редакцию 01.03.2018 г.)

С целью ограничения вредоносности аскохитоза проведены испытания и разработаны регламенты применения фунгицидов в посадках огурца защищенного грунта. На основании полученных данных установлено, что после двукратного применения Цидели Топ 140, ДК в норме расхода 1,0 л/га его биологическая эффективность была выше широко используемого фунгицида Свитч, ВДГ (1,0 кг/га) и составила в период зимне-весеннего культурооборота 65,3 %, в период летне-осеннего – 56,2 %, что позволило дополнительно сохранить 16,7 и 12,5 % урожая соответственно.

Введение

Внедрение новых технологий в производство овощей в защищенном грунте, изменение сортимента возделываемых гибридов, количественная перестройка сообществ вредных организмов приводят к необходимости постоянного совершенствования как отдельных элементов, так и общей системы защитных мероприятий в тепличных агроценозах республики. В этой связи контроль фитосанитарной ситуации в посадках тепличных культур остается наиболее открытым и актуальным вопросом современной отрасли овощеводства.

To decrease ascochytois severity testing has been done and the regulations of fungicides application have been developed in protected ground cucumber plantings. Based on the results of the obtained data it is determined that after two times of Cydeli Top 140, DK application at the rate of 1,0 l/ha, its biological efficiency has been higher than the wide-used fungicide Switch, WDG (1,0 kg/ha) and has made during winter-spring crop rotation 65,3 %, during summer-autumn – 56,2 %, what has given the opportunity to keep 16,7 and 12,5 % of yield, accordingly.

После полного перехода производственных теплиц на малообъемную технологию выращивания культуры огурца с использованием систем автоматического контроля микроклимата, из выявленного состава болезней наибольшую вредоносность (более 50 %) проявляли мучнистая роса, серая гниль, а также корневые и прикорневые гнили. Депрессивное и умеренное развитие аскохитоза отмечали на 40,0 % обследованных площадей [10].

Широкому распространению аскохитоза способствует возможность возбудителя – сумчатый гриб *Ascochyta cucumeris* Fautrey & Roum. [телеоморфа – *Didymella bry-*

oniae (Fuckel) Rehm] – длительно сохраняться на растительных остатках (до 2-х лет), конструкции теплиц, а также передаваться с семенами огурца [12, 14, 15, 17].

Как известно, при раннем поражении прикорневой части стебля возможна преждевременная гибель растений, но чаще болезнь активизируется в период массового плодоношения огурца. Имеются сведения, что при выращивании растений во втором культурообороте пораженность *D. bryoniae* выше, чем при выращивании в первом культурообороте [5, 16]. Кроме того, при поражении восприимчивых сортов недобор урожая составляет 52,0 %, слабопоражаемых – 9,3 %, при нарушении технологии выращивания огурца – до 60,0 % [1, 4].

На современном этапе ведения овощеводческой отрасли ведущая роль в защите тепличных агроценозов от вредных организмов отводится экологически безопасным и биологически ориентированным системам. Так, в защите огурца от аскохитоза при выращивании в зимне-весеннем культурообороте установлена высокая эффективность микробиологических препаратов Алирин Б, СП и Гамаир, СП, а также «Сахабактисубтил», разработанных на основе штаммов *Bacillus subtilis* и продуктов ее жизнедеятельности [6, 11]. Ведутся исследования по изучению антагонистической активности штаммов *B. thuringiensis* в отношении возбудителя *A. cucumeris* [2].

Тем не менее в производстве овощей в защищенном грунте все еще преобладает химический метод защиты от болезней, который позволяет стабилизировать фитосанитарную ситуацию в агроценозах огурца и значительно снизить вредоносность фитопатогенных микроорганизмов. Такая же тактика является предпочтительной и в отношении *A. cucumeris*.

В Республике Беларусь для защиты огурца от аскохитоза разрешено применение трех препаратов химического синтеза, из которых на практике наиболее широкое применение получил только фунгицид системного действия Свитч, ВДГ (флудиоксонил, 250 г/кг + ципродинил, 375 г/кг) [3]. В связи с этим целью наших исследований являлся поиск новых эффективных препаратов и разработка регламентов их применения для защиты посадок огурца от болезней в тепличных агроценозах. Для снижения вредоносности аскохитоза был испытан современный фунгицид системного действия Цидели Топ 140, ДК (ф. Syngenta Crop Protection AG), в состав которого входят дифеноконазол (125 г/л) и цифлufenамид (15 г/л). Выбор препарата основывался на том, что оба действующих вещества позиционируются как ингибиторы широкого круга патогенов из классов аскомицетов, базидиомицетов и дейтеромицетов.

Материалы и методы исследований

Работа проводилась в 2017 г. в двух культурооборотах на базе тепличных хозяйств Минской (ОАО «Озерицкий-Агро», зимне-весенний культурооборот, гибрид Сигурд F₁) и Гомельской областей (КСУП «Светлогорская овощная фабрика», летне-осенний культурооборот, гибрид Кураж F₁), где растения выращивались на минеральной вате, в остекленных теплицах с пассивным типом вентилирова-

ния. Основным критерием выбора опытных участков для проведения научно-практических исследований явилось интенсивное применение химических средств в интегрированной системе защиты и ежегодное поражение огурца аскохитозом.

Веgetационный опыт был заложен в четырехкратной повторности (площадь делянок – 10 м²). Схема применения фунгицидов включала двукратную обработку растений ранцевым опрыскивателем, начиная с появления первых признаков болезни. Опытный препарат Цидели Топ 140, ДК использовали в норме расхода 1,0 л/га, в качестве эталона выбран Свитч, ВДГ (1,0 кг/га), контроль – растения без применения фунгицида.

Учет аскохитоза на растениях огурца, а также оценку эффективности опытного фунгицида проводили на основании «Методических указаний ...» [8]. Для идентификации возбудителя болезни в лабораторных условиях пользовались определителем В. А. Мельника (1977) и Н. М. Пидопличко (1977) [7, 9].

Результаты исследований и их обсуждение

Первый культурооборот (зимне-весенний) характеризовался повышенной влажностью (до 90 %), перепадами ночных и дневных температур воздуха (от 14,3 до 28,1 °С), что способствовало развитию возбудителей грибной этиологии.

В посадках огурца характерные начальные признаки аскохитоза были отмечены во второй половине марта (период массового цветения и плодоношения огурца). По краям листьев нижнего яруса (на уровне 50 см от субстрата) формировались светло-коричневые пятна, которые в дальнейшем увеличивались, сокращая ассимиляционную площадь листовой пластинки. Перед первой обработкой фунгицидами развитие болезни на растениях огурца варьировало от 0,4 до 0,9 % (таблица 1). В последующем симптому аскохитоза отмечали в виде обширного хлороза на листьях, на остающихся после их удаления пеньках и стеблях. На зеленцах болезнь проявилась в виде углубленных сухих язвочек.

За учетный период количество растений и характер их поражения варьировали в зависимости от варианта опыта. Так, степень поражения огурца в варианте без обработки увеличивалась с 0,9 до 9,8 %, в то время как двукратное применение фунгицида Цидели Топ 140, ДК (1,0 л/га) обеспечивало развитие болезни на депрессивном уровне (3,4 %). Биологическая эффективность фунгицида находилась на уровне 65,3 %, а эталонного препарата Свитч, ВДГ (1,0 кг/га) – 55,1 %.

Дополнительно проведены учеты развития болезни на стеблях огурца (таблица 2). Максимальная биологическая эффективность отмечена в варианте с применением опытного фунгицида в норме расхода 1,0 л/га, которая составила 67,7 %. При этом развитие болезни на 20-е сутки после последней обработки находилось в пределах 2,1 %. Оценка хозяйственной эффективности опытного препарата Цидели Топ 140, ДК показала, что прибавка урожая относительно варианта без применения фунгицида составила 16,7 %.

Таблица 1 – Эффективность фунгицидов в защите от аскохитоза растений огурца защищенного грунта в условиях зимне-весеннего культурооборота (ОАО «Озерицкий-Агро», гибрид Сигурд, 2017 г.)

Вариант	21.03.17*		30.03.17*		09.04.17		18.04.17	
	R	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	
Без применения фунгицида	0,9	3,8	–	6,8	–	9,8	–	
Свитч, ВДГ, 1,0 кг/га (эталон)	0,4	1,5	60,5	3,1	54,4	4,4	55,1	
Цидели Топ 140, ДК, 1,0 л/га	0,6	1,4	63,1	2,2	67,6	3,4	65,3	

Примечание – *Дата проведения обработок фунгицидами; R – развитие болезни, %; БЭ - биологическая эффективность, %.

Гидротермические условия летне-осеннего культурооборота характеризовались высокой относительной влажностью воздуха (> 90,0 %) и колебанием среднесуточных температур (11,4–37,2 °С). Такой микроклимат внутри теплицы благоприятствовал развитию возбудителя болезни, первая обработка против которого проведена во второй декаде августа. Так, вначале инфекция поражала край листовой пластинки, а на стеблях и междоузлиях появлялись желтовато-бурые или мокнувшие коричневатые пятна. В дальнейшем наблюдали интенсивное поражение растений огурца аскохитозом, в особенности прикорневой части стебля, где на протяжении всего вегетационного периода отмечали высокую плотность пикнид. При лабораторном анализе инфицированных растений мицелий гриба обнаруживали во всех его органах – корне, стебле, листьях и плодах.

На последнюю дату учета после двукратного применения фунгицида Цидели Топ 140, ДК степень поражения огурца на опытных участках была ниже в 2,3 раза в сравнении с вариантом без обработки и составила 11,9 %, а биологическая эффективность – 56,2 % (таблица 3). Обработка растений препаратом Свитч, ВДГ (эталон) также способствовала подавлению аскохитоза, однако эффективность данного фунгицида не превышала 41,5 %.

Развитие болезни на стеблях огурца возрастало в варианте с применением Цидели Топ 140, ДК от 0,6 до 11,9 %, а с применением эталона (Свитч, ВДГ) – от 1,2 до 15,9 %, тогда как в контрольном варианте оно достигло 27,2 % на последнюю дату учета. Следует отметить, что максимальная биологическая эффективность получена в варианте с опытным фунгицидом, которая составила

на 20-е сутки после последней обработки 63,4 % (таблица 4). Урожайность огурца после обработки Цидели Топ 140, ДК была выше на 12,5 %, чем в варианте без применения фунгицида.

Такому высокому развитию болезни в период летне-осеннего культурооборота способствовали ухудшение общей фитосанитарной ситуации в посадках огурца, где отмечали массовое заселение вредителями (клещ, трипсы) и поражение вирусными и грибными болезнями. Проводимые защитные мероприятия от сопутствующих вредных объектов сдерживали их дальнейшее развитие, но в то же время способствовали распространению пикноспор возбудителя аскохитоза при опрыскивании растений, которые в условиях высокой относительной влажности прорастали за короткий период времени.

Заключение

Таким образом, сложившиеся микроклиматические условия в период проведения вегетационного опыта явились благоприятными для развития болезней грибной этиологии, в т. ч. и аскохитоза. Наибольшее развитие болезни отмечено в период летне-осеннего культурооборота, где преобладала пикнидиальная стадия – *A. cucumeris*. Короткий латентный период развития возбудителя болезни в растении и высокий уровень спороношения патогена способствовали интенсивному поражению огурца.

Биологическая эффективность фунгицида Цидели Топ 140, ДК (1,0 л/га) в защите растений огурца от аскохитоза, применяемого путем двукратного опрыскивания растений в вегетационный период, составила 65,3 % в зимне-ве-

Таблица 2 – Влияние фунгицидов на развитие аскохитоза на стеблях огурца защищенного грунта в условиях зимне-весеннего культурооборота (ОАО «Озерицкий-Агро», гибрид Сигурд, 2017 г.)

Вариант	21.03.17*	30.03.17*		09.04.17		18.04.17		Урожайность, кг/м ^{2**}
	R	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	
Без применения фунгицида	0,6	1,8	–	3,1	–	6,5	–	3,0
Свитч, ВДГ, 1,0 кг/га (эталон)	0,3	0,6	66,7	1,5	51,6	2,5	59,6	3,1
Цидели Топ 140, ДК, 1,0 л/га	–	0,3	83,3	0,9	70,1	2,1	67,7	3,5
НСР ₀₅								0,1

Примечание – *Дата проведения обработок фунгицидами; R – развитие болезни, %; БЭ – биологическая эффективность, %; **учет урожая проведен с 31.03.17 по 03.05.17 г.

Таблица 3 – Эффективность применения фунгицидов в защите от аскохитоза огурца защищенного грунта в условиях летне-осеннего культурооборота (КСУП «Светлогорская овощная фабрика», гибрид Кураж, 2017 г.)

Вариант	15.08.17*	28.08.17*		11.09.17		25.09.17	
	R	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ
Без применения фунгицида	0,3	3,1	–	11,5	–	27,2	–
Свитч, ВДГ, 1,0 кг/га (эталон)	0,6	1,2	61,3	6,5	43,5	15,9	41,5
Цидели Топ 140, ДК, 1,0 л/га	0,3	0,6	80,6	5,3	53,9	11,9	56,2

Примечание – *Дата проведения обработок фунгицидами; R – развитие болезни, %; БЭ – биологическая эффективность, %.

Таблица 4 – Влияние фунгицидов на развитие аскохитоза на стеблях огурца защищенного грунта в условиях летне-осеннего культурооборота (КСУП «Светлогорская овощная фабрика», гибрид Кураж, 2017 г.)

Вариант	15.08.17*	28.08.17*		11.09.17		25.09.17		Урожайность, кг/м ^{2**}
	R	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	
Без применения фунгицида	3,1	6,0	–	12,7	–	30,3	–	2,4
Свитч, ВДГ, 1,0 кг/га (эталон)	0,3	1,1	81,7	6,1	52,0	15,0	50,5	2,6
Цидели Топ 140, ДК, 1,0 л/га	0,1	0,4	93,3	5,0	60,6	11,1	63,4	2,7
НСР ₀₅								0,1

Примечание – *Дата проведения обработок фунгицидами; R – развитие болезни, %; БЭ – биологическая эффективность, %; **учет урожая проведен с 29.08.17 по 22.09.17 г.

сеннем культурообороте, а в летне-осеннем – 56,2 %, что позволило дополнительно сохранить 16,7 и 12,5 % урожая соответственно.

На основании полученных данных, Цидели Топ 140, ДК внесен в «Государственный реестр ...» и рекомендован для применения на культуре огурца, выращиваемого в условиях защищенного грунта.

Литература

- Будынков, Н. И. Защита растений в теплицах (размышление после очередного семинара по данной проблеме) / Н. И. Будынков // Теплицы России. – 2009. – №3. – С. 29–32.
- 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 докладов, представленных на 8-ю Междунар. конфер., г. Краснодар, 16–18 сент. 2014 г. – Краснодар, 2014. – Вып. 8. – С. 123–126.
- Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / авт.-сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2017. – 687 с.
- Гринько, Н. Н. Аскохитоз огурцов / Н. Н. Гринько // Защита и карантин растений. – 2003. – №4. – С. 32–33.
- Кокоулина, Е. М. Болезни огурца при малообъемной технологии выращивания / Е. М. Кокоулина // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2011. – № 4. – С. 44–45.
- Кокоулина, Е. М. Оптимизация системы защиты огурца от комплекса грибных болезней в теплицах Предуралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / Е. М. Кокоулина; Всерос. научн.-исследов. ин-т защ. раст. – СПб-Пушкин, 2009. – 17 с.
- Мельник, В. А. Определитель грибов рода *Ascochyta* Lib. / В. А. Мельник. – 1-е изд. – Л.: Наука, 1977. – 246 с.
- Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. С. Ф. Буга. – Минский р-н: МОУП «Не-свижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. – 511 с.
- Пидопличко, Н. М. Грибы – паразиты культурных растений. Пикнидиальные грибы. / Н. М. Пидопличко. – Т. 3. – К.: Наукова думка, 1977. – 232 с.
- Прищеп, И. А. Совершенствование технологии защиты культуры огурца в защищенном грунте от вредителей и болезней / И. А. Прищеп, Т. Н. Жердецкая, Д. А. Долматов // Защита растений: сб. науч. тр. – Минск, 2006. – Вып. 30. – Ч. 2. – С. 236–245.
- Сидорова, М. П. Применение препарата «Сахабактисубтил» при выращивании огурцов в зимних теплицах Якутии / М. П. Сидорова, И. П. Иванова // Успехи современной науки и образования. – 2016. – Т. 8. – № 11. – С. 18–21.
- Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Минск: Колорград, 2017. – 235 с.
- Толопило, А. Н. Фитопатологическая ситуация в посадках огурца и томата защищенного грунта / А. Н. Толопило, И. А. Прищеп // Защита растений в условиях закрытого грунта: перспективы XXI века. Инф-й бюл. № 41 ВПРС/МОББ. – 2010. – С. 165–173.
- Dictionary of the fungi: 10th Edition / P. M. Kirk [et al.]. – Wallingford, 2008. – 771 p.
- Lee, D. H. Detection and location of seed-borne inoculum of *Didymella bryoniae* and its transmission in seedling of cucumber and pumpkin / D. H. Lee, S. B. Mathur, P. Neergaard // Phytopathol. Z. – 1984. – № 109. – P. 301–308.
- Paul, C. St. Greenhouse, detached-leaf, and field testing methods to determine cucumber resistance to gummy stem blight / C. St. Paul Amand and Todd C. Wehner // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1995. – Vol. 120 (4). – P. 673–680.
- VanStreekelenburg, N. A. M. Influence of humidity on incidence of *Didymella bryoniae* on cucumber leaves and growing ups under controlled environmental conditions / N. A. M. VanStreekelenburg // Neth. J. Plant Pathol. – 1985. – № 91. – P. 277–283.

УДК 632.95.02:595.44:633.853.494

Влияние пестицидов на видовой состав паукообразных на полях озимого рапса

Лянь Уян, аспирант

НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам

(Дата поступления статьи в редакцию 19.01.2018 г.)

В статье приведены результаты исследования таксономической структуры комплекса пауков на полях озимого рапса до и после внесения пестицидов. Оценен видовой состав пауков. Полученные данные по структуре видового состава пауков позволяют оптимизировать тактику применения средств защиты растений на озимом рапсе.

Введение

Рапс – техническая культура, возделываемая в Республике Беларусь, которая используется для получения продуктов питания (рапсового масла), кормов и технического сырья, используемого на транспорте и в промышленности. Расширение посевных площадей рапса, совершенствование технологий его возделывания, применение новых пестицидов последнего поколения, внедрение высокопродуктивных сортов рапса с комплексом хозяйственно ценных признаков позволят повысить урожайность рапса до мирового уровня – 25–40 ц/га семян, обеспечить Республику Беларусь растительным рапсовым маслом и в значительной мере решить проблему кормового белка.

Выполнить эту задачу можно только при проведении планомерной, регулярной и своевременной борьбы при помощи пестицидов с многочисленными видами вредителей рапса, которые наносят значительный вред данной культуре. Кроме того, немаловажное значение имеет и сохранение полезной фауны, большинство видов которой влияют на почвенное плодородие и численность вредной фауны [1]. Пауки – важнейший компонент полевых агроценозов. Высокая численность и видовое многообразие определяют их роль как регуляторов численности других

Data on taxonomic spider structure on the fields of winter rape before and after pesticides are listed. We estimated the species composition of spiders on the winter rape fields. Our data on the structure of species composition allow to optimize the use of protect means on the winter rape fields.

видов беспозвоночных, особенно вредных на полях сельскохозяйственных культур. В связи с этим задачей нашего исследования являлось изучение влияния применения пестицидов на этих беспозвоночных.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в течение весенне-летнего полевого сезона 2016 г. на территории аг. Прилуки (Минский район) на полях, принадлежащих Институту защиты растений, согласно общепринятым методикам (почвенные ловушки Барбера). Видовое разнообразие пауков изучали в агроценозах озимого рапса. С апреля по июль было установлено по 15 почвенных ловушек на расстоянии 2 м одна от другой на каждом из биотопов (3 поля озимого рапса). Почвенные ловушки Барбера использовали для отлова активных на поверхности почвы беспозвоночных. Ловушками служили банки с диаметром отверстия 72 мм, на 1/3 заполненные 4%-ным формалином [2]. Ловушки проверяли один раз в месяц.

В качестве контроля были выбраны участки полей с поставленными ловушками Барбера без внесения пестицидов и удобрений. Схема внесения пестицидов и удобрений приведена в таблице.

Схема внесения пестицидов и удобрений

Опытное поле	Агрехимикат	Вредный объект	Препарат
Поле № 3	гербицид	сорняки	Бутизан дуо
Поле № 9 и поле Колхозное	минеральное удобрение		Карбамид
Поле № 9	гербицид	виды осотов, ромашки, горцев	Галера супер
Поле № 9 и поле Колхозное	комбинированный фунгицид, инсектицид	альтернариоз, корневая гниль, фомоз	Сетар, Нурелл Д
Поле № 3	гербицид системного действия	однолетние злаковые	Фюзилад форте
Поле Колхозное	инсектицид, удобрение	крестоцветные блошки, семенной и стеблевой скрытнохоботники, рапсовый цветоед	Нурелл Д, Эколист Моно Бор
Поле № 3	инсектицид и акарицид, удобрение	рапсовый цветоед, семенной скрытнохоботник, стручковый капустный комарик	Маврик, Эколист Моно Бор
Поле № 3 и поле Колхозное	инсектицид и акарицид	рапсовый цветоед, семенной скрытнохоботник, стручковый капустный комарик	Маврик

Препарат **Фюзилад форте** – гербицид системного действия, применяемый для борьбы со всеми видами злаковых сорняков. Относится к селективным препаратам, т. е. действует избирательно. Используют в основном для уничтожения сорных растений в посадках широколистных сельскохозяйственных культур. Светло-желтая жидкость без запаха. Хорошо растворяется в воде, а также в ацетоне, метаноле. Препарат отличается стабильностью при температуре от 15 до 25 °С.

Препарат **Нурелл Д** – инсектицид. Не обладает системным действием. Устойчив к осадкам. При прямом попадании на насекомого препарат действует мгновенно. Эффективность препарата сохраняется в течение как минимум 14 дней. На рапсе эффективен в период вегетации против рапсового цветоеда, крестоцветных блошек, скрытнохоботников.

Препарат **Маврик** – инсектицид и акарицид. Проникает в тело вредителя через кутикулу. Действующее вещество нарушает нервную систему вредителя, что приводит к его гибели. Эффективен в течение 15–30 дней даже при температуре выше 25 °С. Эффективен против рапсового цветоеда.

Препарат **Эколист Моно Бор** – концентрированное удобрение с высоким содержанием бора. Способствует нормальному формированию первичного процесса розетки рапса (почки и боковые побеги) и усиливает рост растений.

Препарат **Сетар** – комбинированный фунгицид и регулятор роста системного действия на основе триазолов для борьбы с возбудителями болезней и рострегулирующим эффектом на озимом рапсе. Применяют осенью в фазе 4–6 листьев озимого рапса, весной – в фазе начала активного роста.

Препарат **Галера супер** – новый системный послевсходовый гербицид для осенней и весенней обработки посевов рапса, предназначенный для хозяйств, возделывающих озимый и яровой рапс по интенсивной технологии. Надежно контролирует подмаренник цепкий на любой стадии его развития, двудольные многолетние сорняки (осоты, бодяки), ромашку, горцы и другие проблемные виды сорной растительности. Не зависит от влажности почвы. Обладает почвенной активностью.

Карбамид (мочевина) – удобрение, содержащее более 46 % азота. Способствует повышению плодородия почвы, росту и развитию сельскохозяйственных культур. Быстро впитывается растениями. Применяется в первую очередь при предпосевной обработке почвы и в период набора растениями зеленой массы.

Препарат **Бутизан дуо** – гербицид. Проникает через листовую аппарат, семядоли, корни, колеоптиль и гипокотиль.

Блокирует процессы прорастания семян и проростков сорняков. Эффективен почти против всех важнейших сорняков рапса. Применяется в течение довсходового и раннего послевсходового периода. Безопасен для последующих культур в севообороте. Обладает селективностью.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований в агроценозах озимого рапса установлен видовой состав пауков до и после внесения пестицидов на всех трех полях и оценено их влияние на фауну пауков. На поле № 3 с апреля по июлю объем собранного материала составил 92 экз., на поле № 9 – 284 экз., на поле Колхозное – 43 экз.

Поле № 3. На поле № 3 применялись следующие виды препаратов: карбамид (сентябрь 2015 г.), Фюзилад форте (май 2016 г.), Нурелл Д, Эколист Моно Бор (май 2016 г.), Маврик (июнь 2016 г.).

До внесения пестицидов в весенний период на поле № 3 обнаружены представители 3 семейств отряда пауки: Linyphiidae, Tetragnathidae и Lycosidae. Видовое богатство пауков на поле № 3 представлено в виде соотношения Linyphiidae – 84 %, Lycosidae – 8 % и Tetragnathidae – 8 %. Среди пауков выявлены представители 9 видов. К семейству Linyphiidae относятся *Agyneta rurestris* (C. L. Koch, 1836), *Erigone dentipalpis* (Wid. et Reuss., 1834), *Micrargus herbigradus* (Blackw., 1854), *Oedothorax apicatus* (Blackw., 1850), *Silometopus reussi* (Thor., 1871). К семейству Tetragnathidae относятся *Pachygnatha degeeri* (Sund., 1829), *Pachygnatha listeri* (Sund., 1829). К семейству Lycosidae относятся *Pardosa prativaga* (L. Koch, 1870), *Trochosa ruricola* (De Geer, 1778).

После внесения гербицида системного действия Фюзилад форте, инсектицида Нурелл Д и удобрения Эколист Моно Бор на поле № 3 обнаружены представители также 3 семейств отряда пауки: Theridiidae, Tetragnathidae и Lycosidae. Однако не выявлены представители семейства Linyphiidae, а были обнаружены представители семейства Theridiidae. Видовое богатство пауков на поле № 3 представлено в виде соотношения: Theridiidae – 50 %, Lycosidae – 33 % и Tetragnathidae – 17 %, т. е. произошла смена доминантов среди семейств. Среди пауков выявлены представители 6 видов. К семейству Theridiidae относятся *Parasteatoda simulans* (Thor., 1875), *Phylloneta impressa* (L. Koch, 1881), *Robertus arundineti* (Pick.-Camb., 1871). К семейству Tetragnathidae относятся *P. degeeri*. К семейству Lycosidae относятся *P. prativaga*, *Pardosa agrestis* (Westr., 1861). Отмечено, что в семействе

Tetragnathidae выявлен только один вид (до внесения гербицида – 2 вида) и в семействе Lycosidae произошла смена одного из двух выявленных видов, а именно, вместо *T. ruricola* обнаружен вид *P. agrestis*.

После внесения препарата Маврик (инсектицид и акарицид) на поле № 3 обнаружены представители только 2 семейств: Linyphiidae и Lycosidae. Видовое богатство пауков на поле № 3 представлено в виде соотношения: Linyphiidae – 25 %, Lycosidae – 75 %. Следует отметить, что пауки семейства Lycosidae встречались на данном поле, начиная с весеннего периода. Семейство Linyphiidae, отмеченное нами как доминант весной и не выявленное в начале лета, обнаружено в меньшем количестве (25 %). Среди пауков выявлены представители 5 видов. К семейству Linyphiidae относятся *A. rurestris*, *Microlynphia pusilla* (Sund., 1830), *O. apicatus*, *Pocadicnemis juncea* (Locket & Millidge, 1953). К семейству Lycosidae относится только *P. agrestis*.

Перед уборкой озимого рапса на поле № 3 обнаружены представители 2 семейств отряда пауки: Linyphiidae и Thomisidae. Видовое богатство пауков на поле № 3 представлено в виде соотношения: Linyphiidae – 62,5 %, Thomisidae – 37,5 %. Произошла смена семейств пауков – вместо Lycosidae выявлены пауки семейства Thomisidae. Среди пауков выявлены представители 6 видов. К семейству Linyphiidae относятся *A. rurestris*, *Araeoncus humilis* (Blackw., 1841), *E. dentipalpis*, *O. apicatus*, *Troxochrus scabriculus* (Westr., 1851). К семейству Thomisidae относится только *Xysticus ulmi* (Hahn, 1831). На рисунке 1 показано количество экземпляров паукообразных на поле № 3.

Поле № 9. На поле № 9 применялись следующие виды препаратов: карбамид (март 2016 г.), Галера супер (апрель 2016 г.), Нурелл Д (апрель 2016 г.), Сетар (апрель 2016 г.).

До внесения пестицидов на поле № 9 обнаружены представители 3 семейств отряда пауки: Linyphiidae, Tetragnathidae и Lycosidae. Видовое богатство пауков на поле № 9 характеризует соотношение: Linyphiidae – 64 %, Lycosidae – 26 %, Tetragnathidae – 10 %. Среди пауков выявлены представители, относящиеся к 14 видам. К семейству Linyphiidae относятся *A. rurestris*, *A. humilis*,

Dicymbium nigrum (Blackw., 1834), *Erigone atra* (Blackw., 1833), *E. dentipalpis*, *O. apicatus*, *S. reussi*, *T. scabriculus*. К семейству Tetragnathidae относятся *P. degeeri*. К семейству Lycosidae относятся *P. agrestis*, *Pardosa paludicola* (Cl., 1757), *Pardosa palustris* (L., 1758), *P. prativaga*, *T. ruricola*.

После внесения пестицидов (Галера супер, Нурелл Д, Сетар) на поле № 9 обнаружены представители класса паукообразные – 3 семейства отряда пауки: Linyphiidae, Tetragnathidae и Lycosidae, а также представители отряда сенокосцы – Opiliones. Видовое богатство паукообразных на поле № 9 характеризует соотношение Linyphiidae – 53,6 %, Lycosidae – 31 %, Tetragnathidae – 12 %, Opiliones – 3,6 %. Среди пауков выявлены представители, относящиеся к 22 видам. К семейству Linyphiidae относятся *A. rurestris*, *A. humilis*, *Bathyphantes approximatus* (Pick-Cambr., 1871), *Bathyphantes gracilis* (Blackw., 1841), *Bathyphantes nigrinus* (Westr., 1851), *D. nigrum*, *Diplocephalus dentatus* (Tullgren, 1955), *Diplocephalus picinus* (Blackw., 1841), *Dismodicus bifrons* (Blackw., 1841), *E. atra*, *E. dentipalpis*, *O. apicatus*, *Savignya frontata* (Blackw., 1833), *S. reussi*, *Tiso vagans* (Blackw., 1834). К семейству Tetragnathidae относятся *P. degeeri*, *Pachygnatha clercki* (Sund., 1823). К семейству Lycosidae относятся *P. agrestis*, *Pardosa amentata* (Cl., 1757), *Pardosa lugubris* (Walck., 1802), *P. prativaga*, *T. ruricola*. К Opiliones относится *Rilaena triangularis* (Herbst, 1799).

От середины июня до середины июля на поле № 9 обнаружены представители класса паукообразные – 4 семейства отряда пауки: Linyphiidae, Pisauridae, Tetragnathidae и Lycosidae и представители отряда сенокосцы – Opiliones. Видовое богатство паукообразных на поле № 9 характеризует соотношение Linyphiidae – 86,9 %, Lycosidae – 7,1 %, Tetragnathidae – 3 %, Pisauridae – 2 %, Opiliones – 1 %. Среди пауков выявлены представители, относящиеся к 13 видам. К семейству Linyphiidae относятся *A. rurestris*, *A. humilis*, *B. gracilis*, *E. dentipalpis*, *O. apicatus*. К семейству Tetragnathidae относятся *P. degeeri*, *P. listeri*. К семейству Lycosidae относятся *P. agrestis*, *P. paludicola*, *P. prativaga*, *T. ruricola*, *Xerolycosa* sp. К семейству Pisauridae относятся *Pisaura mirabilis* (Cl., 1757). К Opiliones относится *Lacinius ephippiatus* (C. L. Koch, 1835).

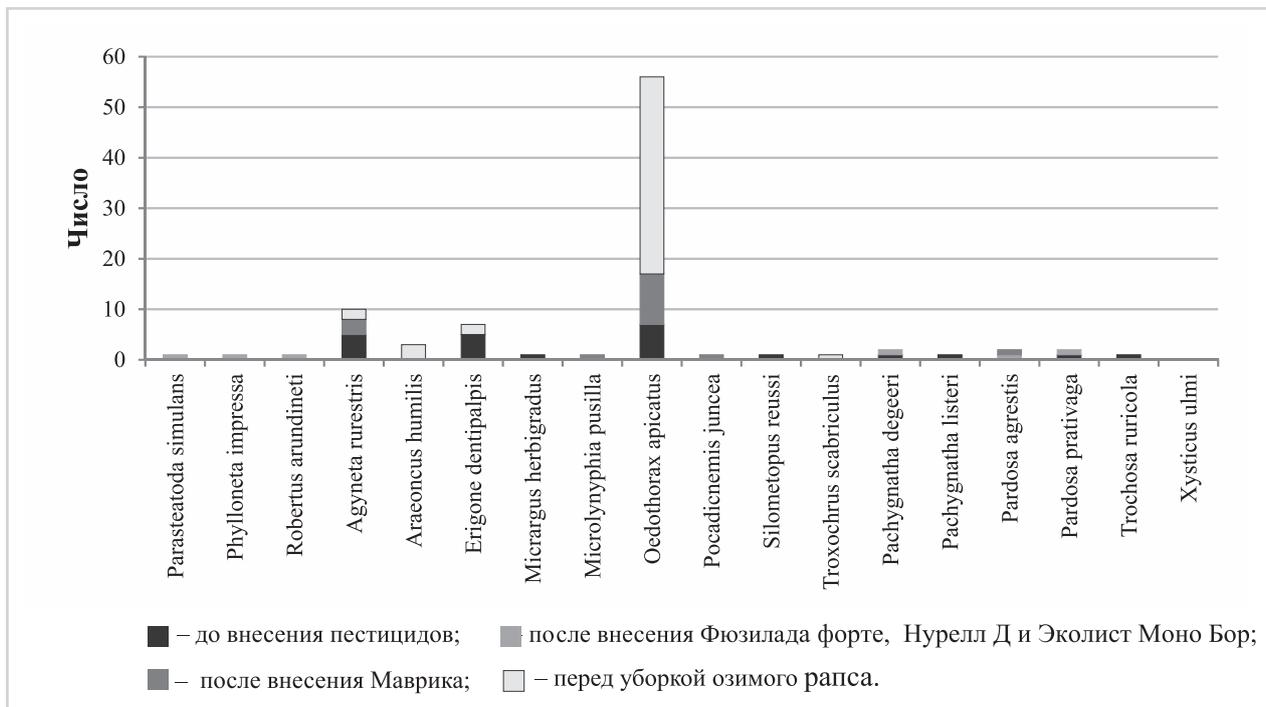


Рисунок 1 – Количество экземпляров паукообразных на поле № 3

Перед уборкой рапса, в конце июля на поле № 9 обнаружены представители класса паукообразные – 2 семейства отряда пауки: Linyphiidae и Lycosidae, а также представители отряда сенокосцы – Opiliones. Видовое богатство паукообразных на поле № 9 характеризует соотношение Linyphiidae – 94,4 %, Lycosidae – 2,8 % и Opiliones – 2,8 %. Среди пауков выявлены представители, относящиеся к 8 видам. К семейству Linyphiidae относятся *A. rurestris*, *A. humilis*, *E. atra*, *E. dentipalpis*, *Microlynyphia pusilla* (Sund., 1830), *O. apicatus*, *S. frontata*. К семейству Lycosidae относится *P. agrestis*. К сенокосцам Opiliones относятся 2 вида – *L. ephippiatus*, *Phalangium opilio* (Linnaeus, 1758). На рисунке 2 показано количество экземпляров паукообразных на поле № 9.

Поле Колхозное. На поле Колхозное применялись следующие виды препаратов: карбамид (март 2016 г.), Сетар (апрель 2016 г.), Нурелл Д (апрель, май 2016 г.), Сетар (май 2016 г.), Эколист Моно Бор (май 2016 г.).

До внесения пестицидов на поле Колхозное обнаружены представители 4 семейств отряда пауки: Linyphiidae, Tetragnathidae, Thomisidae и Lycosidae. Видовое богатство характеризует соотношение Lycosidae – 45 %, Tetragnathidae – 33 %, Linyphiidae и Thomisidae – 11 %. Среди пауков выявлены представители 6 видов. К семейству Linyphiidae относится *E. dentipalpis*. К семейству Tetragnathidae относится *P. degeeri*. К семейству Lycosidae

относятся *P. agrestis*, *P. palustris*, *P. prativaga*. К семейству Thomisidae относится *Xysticus cristatus* (Cl., 1757).

После внесения всех пестицидов и удобрений (Сетар, Нурелл Д, Эколист Моно Бор) на поле Колхозное обнаружены представители 1 семейства отряда пауки: Tetragnathidae. Среди пауков выявлены представители 1 вида – *P. clercki*.

От середины июня до середины июля на поле Колхозное обнаружены представители уже 2 семейств пауков: Linyphiidae, Theridiidae. Видовое богатство позволяет составить соотношение Theridiidae – 4,2 %, Linyphiidae – 95,8 %. Среди пауков выявлены представители 3 видов. К семейству Linyphiidae относятся *E. atra*, *O. apicatus*. К семейству Theridiidae относится *Cryptachaea riparia* (Blackw., 1834).

Перед уборкой озимого рапса на поле Колхозное обнаружены представители 1 семейства пауков: Linyphiidae. Среди пауков выявлены представители 1 вида – *O. apicatus*. На рисунке 3 показано количество экземпляров паукообразных на поле Колхозное.

Анализ влияния различных видов пестицидов на полях озимого рапса на сообщества пауков показал, что совместное внесение гербицида системного действия Фюзиллада форте вместе с инсектицидом Нурелл Д и концентрированным удобрением Эколист Моно Бор практически не оказывает влияния на количественные характеристики

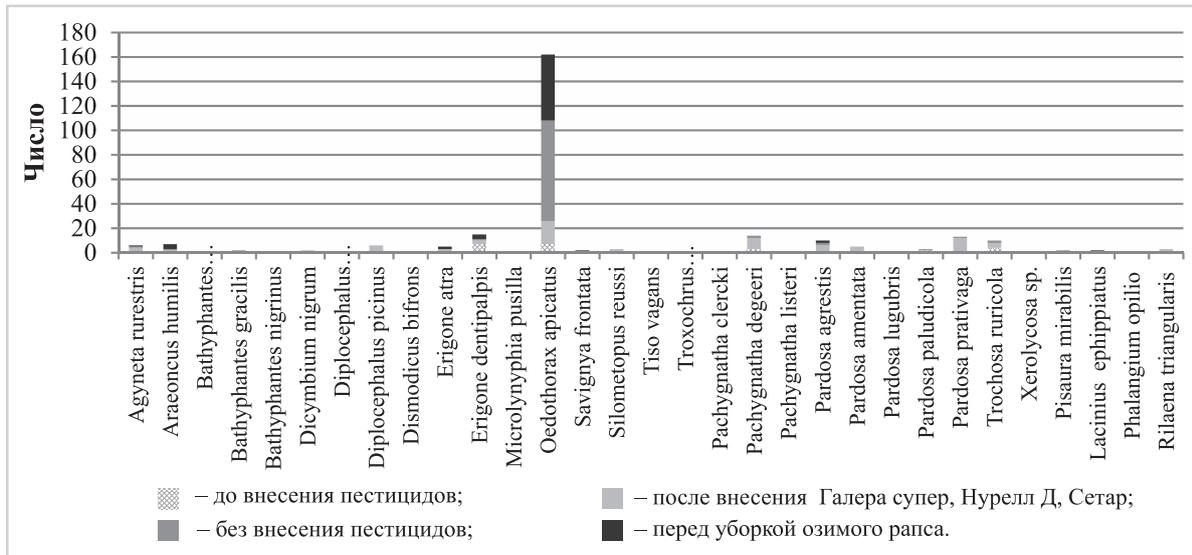


Рисунок 2 – Количество экземпляров паукообразных на поле № 9

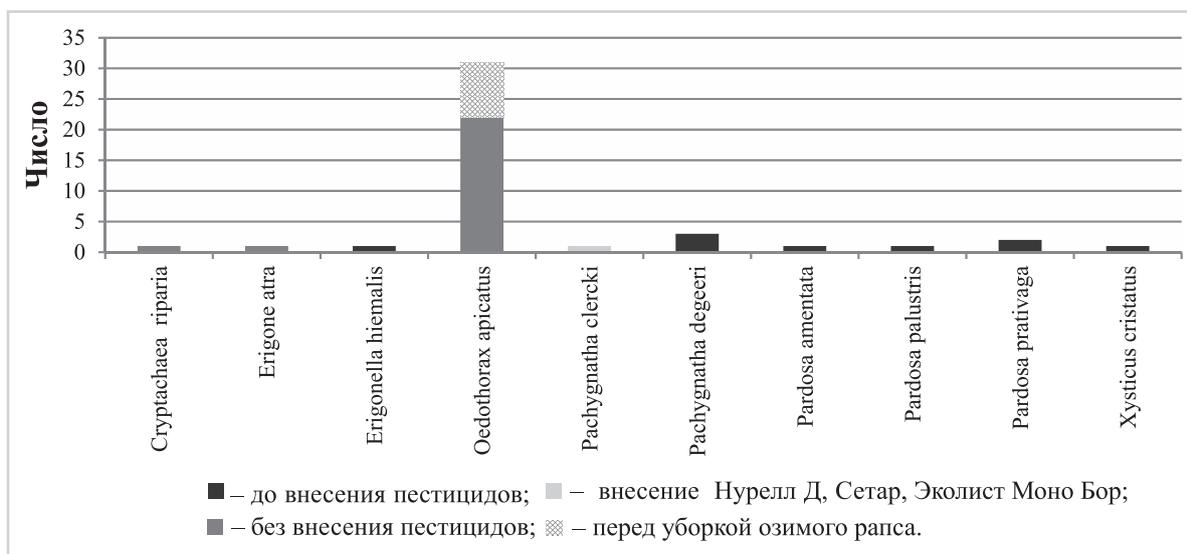


Рисунок 3 – Количество экземпляров паукообразных на поле Колхозное

пауков. Нами выявлены только изменения в смене доминантов среди семейств отряда и замене одних семейств другими. Так, на поле № 3 отмечено, что в семействе Tetragnathidae выявлен только один вид (до внесения гербицида – 2 вида) и в семействе Lycosidae произошла смена на одного из двух выявленных видов, а именно, вместо *T. ruricola* обнаружен вид *P. agrestis*.

Внесение препарата Маврик (инсектицид и акарицид) оказывает влияние на количественные характеристики отряда пауки. Так, на поле № 3 после внесения препарата обнаружены представители только 2 семейств: Linyphiidae и Lycosidae. Видовое богатство пауков на поле № 3 представлено в виде соотношения: Linyphiidae – 25 %, Lycosidae – 75 %. Следует отметить, что пауки семейства Lycosidae встречались на данном поле, начиная с весеннего периода. Семейство Linyphiidae, отмеченное нами как доминант весной и не выявленное в начале лета, обнаружено нами в меньшем количестве (25 %). Среди пауков выявлены представители только 5 видов.

На поле № 9 внесенные пестициды (Галера супер, Нурелл Д, Сетар) не оказали отрицательного влияния на сообщества пауков. При этом на поле выявлен не отмеченный на поле № 3 отряд сенокосцы. Кроме того, происходит увеличение количества видов пауков, пойманных в ловушки Барбера в летний период по сравнению с весенним. Среди пауков выявлены представители, относящиеся к 22 видам (до внесения препаратов – 14 видов). Нами отмечено и изменение видового состава пауков в летний период по сравнению с весенним периодом в связи с увеличением количества видов.

На поле Колхозное внесенные пестициды и концентрированное удобрение (Сетар, Нурелл Д, Эколист Моно Бор) оказали влияние на количественные характеристики пауков. После внесения всех пестицидов и удобрений на

поле Колхозное обнаружены представители 1 семейства отряда пауки: Tetragnathidae. Среди пауков выявлены представители 1 вида – *P. clercki*. Хотя спектр препаратов совпадает с таковым на поле № 3, на котором не выявлены изменения в сообществе пауков, по-нашему мнению, внесение препарата Сетар в апреле и в мае приводит к изменениям в сообществе пауков поля Колхозное.

Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что препарат Маврик, относящийся к инсектицидам и акарицидам, оказывает отрицательное влияние на сообщество пауков в посевах озимого рапса, вызывая изменения в количественных и качественных характеристиках отряда. При этом происходит уменьшение количества выявленных семейств, так и обнаруженных видов. Внесение остальных препаратов (Нурелл Д, Галера супер, Фюзилад форте) и удобрений (Эколист Моно Бор, карбамид) не оказывало отрицательного влияния на видовой состав пауков. Однако стоит отметить, что внесение препарата Сетар, относящегося к фунгицидам, два раза подряд (в апреле и мае) вызывает также уменьшение количества семейств и видов пауков. Полученные нами результаты показывают, что внесение пестицидов, относящихся к инсектицидам и акарицидам, оказывает отрицательное влияние на фауну пауков полей рапса. Фунгициды, внесенные на полях рапса двукратно, также способны оказывать отрицательное влияние на фауну пауков, вызывая уменьшение их видового разнообразия.

Литература

1. Самерсов, В. Ф. Влияние минеральных удобрений на насекомых / В. Ф. Самерсов, С. Л. Горовая. – 1976. – 136 с.
2. Почвенные беспозвоночные и промышленные загрязнения / Э. И. Хотько [и др.]. – 1982. – С. 52.

Выражаем благодарность за помощь в определении пауков научному сотруднику ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» Е. М. Жуковцу.

УДК 634.13:631.541.11

Перспективный клоновый подвой груши – S1

В. А. Самусь, доктор с.-х. наук, М. А. Шкробова, младший научный сотрудник
Институт плодородия

(Дата поступления статьи в редакцию 26.01.2018 г.)

В статье приведены результаты исследований клоновых подвоев груши. Выделен новый подвой S1 (*Cydonia oblonga*). Сила роста привитых сортов – полукарликовая. Подвой совместим с сортами белорусской селекции и обеспечивает урожайность привитых сортов груши на второй год после посадки в сад.

Введение

В настоящее время в связи с интенсификацией садоводства все большее значение приобретают деревья груши со сдержанным ростом [1].

Груша хоть и уступает яблоне по популярности, однако имеет ряд преимуществ перед основной плодовой культурой: регулярно дает высокий урожай; вкусовые качества десертных плодов груши выше, чем лучших сортов яблони; плоды зимних сортов долго хранятся и хорошо переносят транспортировку. Плоды груши кажутся более сладкими, чем яблони, хотя в них меньше сахара.

Еще И. В. Мичурин (1948) указывал, что подвой является фундаментом плодового дерева. Он должен быть хо-

The article presents the results of the clonal pear rootstocks studies. A new S1 (Cydonia oblonga) rootstock is derived. The growth force of the grafted varieties is semi-dwarfish. The rootstock is compatible with varieties of Belarusian breeding, and provides the productivity of grafted pear varieties in the second year after planting in the garden.

рошо совместим с сортом, приспособлен к почвенно-климатическим условиям, просто размножаться, быть долговечным, устойчивым к болезням и вредителям. Подвоями для груши служат дикие ее виды, а также виды других ботанических родов: айвы обыкновенной, айвы японской, рябины, аронии, боярышника, ирги и кизильника, а также их гибриды, но наиболее распространенными подвоями являются различные типы айвы [2, 3, 4].

Подбор высокопродуктивных сортов и конкурентоспособных подвоев является основным способом регулирования роста и плодоношения плодовых культур. Современный сад должен быть адаптированным к неблагоприятным факторам окружающей среды. Поэтому, чтобы

получить широкое производственное распространение, подвой должен пройти тщательную проверку в конкретных почвенно-климатических условиях [5].

В европейских странах уже не применяются сеянцы дикой лесной груши в качестве подвоев, т. к. они не обладают достаточно разветвленной корневой системой, что часто приводит к плохой приживаемости в очередном поле питомника, снижению выхода и качества саженцев. Также выращенные подвои из семян разнокачественные по силе роста и зимостойкости [6]. Плодовые сады груши, выращенные на этих подвоях, поздно вступают в плодоношение – на шестой-восьмой год после закладки насаждений, обладают сильным ростом, требуют больших затрат при уходе за ними (обрезка, защита, съем плодов) [7, 8]. У сеянцев из семян культурных сортов груши корни бывают разветвлены несколько лучше, что увеличивает выход и качество саженцев, но такие сеянцы часто поражаются паршой и пятнистостями (бурая и белая) листьев. В питомнике наибольшая вредоносность наблюдается от бурой пятнистости (*Entomosporium maculatum* Zev. – конидиальная стадия, *Stigmatea mespili* Sor. – сумчатая стадия) [9].

Во многих странах мира ведется большая работа по созданию новых подвоев, адаптированных к местным условиям, а также поддержанию коллекции диких видов с целью получения доноров хозяйственно полезных признаков.

В связи с развитием интенсивного садоводства в западноевропейских странах в 90 % насаждений в качестве подвоя используют клоны айвы (*Cydonia oblonga*) [10]. Лидирующие в области плодоводства страны – Германия, Англия, Италия, США, Испания, Польша – в основном используют специально отобранные формы клоновых подвоев [11]. У груш, привитых на айву, раньше приостанавливается рост побегов и раньше заканчивается вегетация, чем у привитых на дикую лесную грушу [12]. Использование айвы в качестве клонового подвоя имеет ряд преимуществ: небольшой размер насаждений в значительной степени облегчает уход за деревьями; ускоряет начало плодоношения, а также в значительной степени снижаются затраты труда при обрезке, борьбе с вредителями и болезнями, сьеме урожая. Применение пестицидов наиболее эффективно в слаброслых насаждениях. В садах на семенных подвоях, даже при использовании современных мощных опрыскивателей, рабочая жидкость плохо проникает в центр кроны, а зачастую верхние участки дерева остаются необработанными. Таким образом, создаются очаги заражения, которые в последствии приводят к распространению болезней и вредителей [13, 14].

Значение карликовых и полукарликовых клоновых подвоев груши может быть еще больше повышено, если устранить ряд существенных недостатков. Так, одни из них плохо размножаются вегетативно, другие – не зимостойки, третьи имеют ломкую древесину [15, 16].

Все эти недостатки можно устранить путем создания новых, более совершенных форм. Для этого следует организовать серьезную работу по селекции карликовых подвоев в зоне, где они нашли промышленное распространение [17]. Поэтому для создания интенсивных грушевых садов с плотным размещением слаброслых деревьев отбор клоновых подвоев айвы для груши является актуальным.

Условия, объекты и методы исследований

Исследования проводили на опытном участке отдела питомниководства РУП «Институт плодоводства» в 2014–2016 гг. Отводковый маточник клоновых подвоев груши заложен горизонтальными отводками в четырехкратной повторности, по 20 растений в повторности. Схема посад-

ки – 140 × 40 см. За период вегетации проводили трехкратное окуливание отводков субстратом торф + опилки в соотношении 1:1.

Объекты исследований:

- маточник клоновых подвоев – 49 местных форм айвы, отобранных в отделе ягодных культур РУП «Института плодоводства»; интродуцированные подвои – S1 и ВА-29 (контроль);
- в первом поле питомника – местные формы айвы и интродуцированные подвои S1 и ВА-29 (контроль); сорта груши белорусской селекции: летнего срока созревания – Купала, осеннего – Просто Мария, позднего – Белорусская поздняя.

В первом поле питомника посадку отводков проводили вручную: весной 2014 г., 2015 г. и 2016 г. (повторность во времени). Повторность опыта – четырехкратная. Учетных растений в повторности – 30 шт. Схема посадки – 70 × 20 см. Глубина посадки подвоев – 20 см.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на мощном лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 2,0 м моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта – 27 см. Агротехническая характеристика почвы пахотного горизонта опытного участка: р_{HCl} – 6; содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) – 320 мг/кг почвы; содержание обменного калия (по Кирсанову) – 432 мг/кг почвы; гумус – 3,25 %.

Сад груши 2010 г. посадки заложен весной двулетним посадочным материалом, сорто-подвойной комбинацией: Просто Мария на слаброслом подвое айва S1 и айва ВА-29 (контроль). Схема посадки – 4 × 2 м. Система формирования кроны – свободное веретено. Система содержания почвы в саду: в приствольных полосах – гербицидный пар, в междурядьях – естественный газон с 6–8-кратным скашиванием за сезон вегетации.

Учеты и наблюдения проводили в отделах питомниководства и технологии плодоводства РУП «Институт плодоводства» согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (ВНИИСПК, Орел, 1999), «Методике изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и БССР» [18, 19].

Результаты исследований и их обсуждение

Из форм айвы, изучаемых в маточнике, питомнике и саду выделен подвой S1, который выведен в Польше в Институте садоводства и цветоводства в Skierniewice инженером Somorowski, отобран среди многих форм айвы (*Cydonia oblonga*) и единственно выживший в суровую зиму 1939–1940 гг.

Морфологические признаки в маточнике. Маточный куст средней силы роста, образует много прямостоячих побегов. Побеги не околотенные, среднеопушенные, с короткими междоузлиями в средней части. Окраска побега коричневая со слабой глянцеватостью коры. Листья темно-зеленые, широкие с коротким кончиком. Листовая пластинка цельная, имеет вогнутый профиль поперечного сечения, с нижней стороны сильно опушенная. Прилистники ланцетовидной формы. Почка малого размера с острой верхушкой, слегка выпуклая.

Хозяйственные признаки в маточнике. Высота побегов – 70–75 см, диаметр – 5,8–7,0 мм. Период от окуливания до начала укоренения составляет 30 дней. Качество и количество подвоев, которое можно получить на маточной плантации, зависят не только от ухода, но и от способности отводков окореняться. В маточнике отводки хорошо окореняются. Средний балл укоренения – 3,5. Длина вегетационного периода – 180 дней. В маточнике отличается высокой побегообразовательной способностью (с одного погонного метра в среднем получено 52 отводка) (таблица 1).

Таблица 1 – Хозяйственно-биологические показатели клоновых подвоев груши в маточнике (2014–2016 гг.)

Показатель		ВА-29 (контроль)	S1
Укоренение, балл		2,7	3,5
Побегообразовательная способность, шт./м		40	52
Выход стандартных подвоев	тыс. шт./га	118,0	142,5
	%	80,5	83,7
Зимостойкость подвоя, балл		2,0	1,0
Ветвление отводков (по 3-балльной шкале)		1,0	1,0
Степень вызревания (по 5-балльной шкале)		4,0	4,3

Таблица 2 – Характеристика клоновых подвоев груши в полях питомника и саду (2014-2016 гг.)

Подвой	Выход стандартных саженцев, %			Срок вступления в плодоношение в питомнике, год	Урожайность на седьмой год роста в саду, т/га
	Купала	Просто Мария	Белорусская поздняя		Просто Мария
ВА-29 (контроль)	93,4	98,4	89,4	3	21,0
S1	98,1	95,0	92,5	2	25,0

Установлено, что в полевых опытах погодные условия зимних периодов 2014–2016 гг. не оказали негативного влияния на перезимовку клоновых подвоев груши. Внешних признаков подмерзания (усыхание верхушек побегов, подмерзание коры) у подвоя S1 не отмечено.

В питомнике подвой S1 характеризуется хорошим ростом и развитием, обеспечивает выход стандартных саженцев на сорта белорусской селекции: Купала – 98,1 %, Просто Мария – 95,0 %, Белорусская поздняя – 92,5 % (таблица 2). В саду плодоношение наступало (сорта Просто Мария и Купала) на второй год после посадки. Урожайность сорта Просто Мария, привитого на клоновый подвой айва S1, была на 4 т/га выше, чем на подвой ВА-29 при схеме посадки 4 x 2 м. Товарность плодов у деревьев на подвое айва S1 составила: первого сорта – 96,0 %, второго – 2,7 %, нестандартта – 1,3 %. Средняя масса плода – 220,3 г.

Заключение

Клоновый подвой груши S1 обеспечивает выход стандартных отводков в маточнике 142,5 тыс. шт./га. Выход стандартных саженцев в зависимости от сорта варьировал от 92,5 до 98,1 % от числа закулированных подвоев. Привитые сорта вступают в плодоношение на второй год после посадки в сад. В 2017 г. подвой S1 включен в Государственный реестр сортов.

Литература

- Янов, А. А. Насаждения груши со сдержанным ростом / А. А. Янов // Проблемы почвенного мониторинга в аграрном секторе: материалы конф. памяти доктора с.-х. наук С. Ф. Неговелова; к 95-летию со дня рождения, Краснодар, 1999. / СКЗНИИСиб; редкол.: Е. А. Егоров [и др.]. – Краснодар, 1999. – С. 62–64.
- Рылов, Г. П. Груша в Белоруссии / Г. П. Рылов. – Минск: Урожай, 1991. – 240 с.
- Глебов, А. Е. Полверия как промежуточная вставка для прививки груши на рябину / А. Е. Глебов, Е. А. Долматов, А. В. Сидоров // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве: материалы междунар. науч.-метод. конф., Орел, 28–31 июля 2003 г. – Орел, 2003. – С. 83–85.
- Сергеева, Ю. М. Плодоводство Республики Беларусь / Ю. М. Сергеева, В. Н. Синкевич, А. И. Шарай // Статистический сборник (по материалам инвентаризации садов). – Минск, 1999. – 320 с.

- Аксиненко, В. Ф. Подвойные формы айвы – перспективные слаборослые подвои для груши / В. Ф. Аксиненко, Л. М. Тяжков, Х. Б. Хапохов // Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения: материалы междунар. конф., Краснодар, 7–10 сентября 2004 г. / КубГАУ; под ред. Т. Н. Дорошенко [и др.]. – Краснодар, 2004. – С. 362–370.
- Седов, Е. Н. Некоторые вопросы возделывания груши в средней зоне России / Е. Н. Седов, Е. А. Долматов, Н. Г. Красова // Садоводство и виноградарство. – 1999. – № 3. – С. 9–10.
- Поляков, А. Н. Возможности совершенствования семенных подвоев груши / А. Н. Поляков // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири: мат. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию НИИС им. М. А. Лисавенко, г. Барнаул, 18–23 авг. 2003 г. / НИИ сад-ва Сибири им. М. А. Лисавенко, Алтайский гос. аграрный ун-т; редкол.: И. П. Калинина [и др.]. – Барнаул, 2003. – С. 233–237.
- Поляков, А. Н. Перспективы получения подвоев груши, обеспечивающих сдержанный рост и хорошую продуктивность размножаемых сортов груши / А. Н. Поляков // Совершенствование сортимента и технологии возделывания груши: тез. докл. и выступл. на науч.-метод. конф., Орел, 12–15 авг. 1997 г. / ВНИИСПК; редкол.: Е. Н. Седов (отв. ред.) [и др.]. – Орел, 1997. – С. 66–68.
- Выращивание плодовых саженцев в южной степи Украины / В. И. Сеннин [и др.]. – Мелитополь: Ин-т орошаемого сад-ва им. М. Ф. Сидоренко, 2005. – 70 с.
- Jakob, H. Eineneue Klon unterlage fur den intensiven Birnenbau / H. Jakob // Erwerb-sobstbau. – 1996. – 38. – № 6. – S. 166–169.
- Гаджиев, С. Г. Клоновые подвои груши / С. Г. Гаджиев, Н. А. Скок // Актуальные проблемы освоения достижений науки в промышленном плодоводстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. (пос. Самохваловичи, 21–22 августа 2002 г.) / Беларус. НИИ плодоводства. – Минск, 2002. – С. 69.
- Сухоцкий, М. И. Книга современного садоводства / М. И. Сухоцкий. – Минск: МФЦП, 2009. – 529 с.
- Седов, Е. Н. Груша / Е. Н. Седов. – Харьков: Фолио-Аст, 2003. – 332 с.
- Будаговский, В. И. Промышленная культура карликовых плодовых деревьев / В. И. Будаговский. – Москва, 1963. – 383 с.
- Сады на слаборослых подвоях (Избранные труды Будаговского В. И.) / В. И. Будаговский [и др.] – Воронеж: Изд-во ООО «Европолиграфия Плюс», 2011. – 495 с.
- Исаев, Р. Д. Использование клоновых подвоев рода *Pyrus* для повышения адаптивного потенциала груши при возделывании в средней полосе России / Р. Д. Исаев // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М., 2011. – Т. XXVIII. – Ч. 1. – С. 241–247.
- Соболев, А. Ю. Перспективные клоновые подвои груши для условий Республики Беларусь / А. Ю. Соболев // IV междунар. студ. науч. конф.: тез. докл. / Гродненский гос. агр. ун-т. – Гродно, 2003. – С. 141–142.
- Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / под ред. И. Коченова. – Елгава, 1980. – 59 с.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

УДК 632.937

Проблемы международной гармонизации правил по биологической защите растений

С 9 по 11 октября 2017 г. проходило заседание Группы экспертов ЕОКЗР по агентам биологической борьбы и их применению в карантине и защите растений. Встреча была организована Европейской и Средиземноморской организацией по карантину и защите растений (ЕОКЗР) совместно с ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ВНИИКР). На совещании присутствовали 18 членов Группы экспертов из 16 стран европейского и средиземноморского региона, представители Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Восточно-Палеарктической и Западно-Палеарктической секций МОББ (Международной организации по биологической борьбе), видные российские учёные в области карантина и защиты растений. Всероссийский центр карантина растений (расположен в пос. Быково Московской области), имеющий статус национальной организации по карантину и защите растений (НОКЗР) Российской Федерации, в системе Россельхознадзора занимает особое место. Это и центральная российская лаборатория по карантину и защите растений, руководящая мощной сетью региональных филиалов и лабораторий, и научный центр международного значения. С каждым годом развивается международное сотрудничество ФГБУ ВНИИКР, традиционным стало участие специалистов центра в заседаниях рабочих групп и групп экспертов ЕОКЗР.

Генеральный директор ЕОКЗР Мартин Уорд в приветственном слове поблагодарил руководство института за предоставленную возможность проведения совещания в Российской Федерации, за прекрасную организацию условий для работы экспертов и подчеркнул важность обсуждаемых проблем.

Основанная в 1951 г. межправительственная Европейская и Средиземноморская организация по карантину и защите растений насчитывает в настоящее время 51 страну и является одной из десяти региональных организаций по карантину и защите растений (РОКЗР) в мире, действующих в рамках Международной Конвенции по карантину и защите растений (МККЗР). ЕОКЗР управляется Советом и Исполнительным Комитетом и финансируется за счёт взносов стран-членов. В задачи организации



входит решение проблем как карантина (предотвращение интродукции и распространения организмов, вредных для сельского и лесного хозяйства, гармонизация фитосанитарных мер), так и защиты растений (гармонизация в области применения препаратов для защиты растений, сотрудничество в области безопасных и эффективных методов защиты растений), а также распространение полной и современной информации в области карантина и защиты растений. С 1997 г. в рамках деятельности ЕОКЗР работает совместная Группа экспертов ЕОКЗР/МОББ по безопасному использованию агентов биологической борьбы (EPPO/IOBC Panel on the Safe Use of Biological Control).

В 2008 г. в состав группы экспертов вошли представители России и Республики Беларусь. Основная цель работы – согласование регламентаций по интродукции и безопасному использованию агентов биологической борьбы (АББ) в регионе ЕОКЗР. В основном это касается применения членистоногих (насекомых и клещей), поскольку микроорганизмы, как правило, входят в состав биопрепаратов и их применение регулируется общими законами по регистрации и применению препаратов для защиты растений, в частности, в странах Евросоюза – Директивой ЕС 91/414.

Биологическая борьба с вредными организмами занимает особое место в системе карантина растений. Она требует понимания со стороны национальных организаций по ка-

рантину и защите растений (НОКЗР) и работу высококвалифицированных специалистов-биологов, главной задачей которых является сохранение природных растительных ресурсов страны, а также ограничение последствий, связанных с интродукцией организмов в новые зоны. Для начала НОКЗР выявляют путём проведения анализа фитосанитарного риска (АФР) те организмы, проникновение которых на национальную территорию грозит серьёзными негативными последствиями. Такие организмы включаются в национальные карантинные перечни. Первой практической задачей НОКЗР становится предупреждение проникновения этих карантинных организмов на территорию страны с помощью фитосанитарных регламентаций и ограничений. В том случае, если на территорию страны карантинный организм всё же проник, следующей задачей становится локализация и ликвидация его первичных очагов. Успех этой работы зависит от того, насколько рано удалось выявить эти очаги, насколько биология организма позволяет ему выживать и быстро распространяться в новой для него зоне, а также от наличия в стране программы экстренных действий против него и эффективных средств его локализации и ликвидации.

В том случае, если НОКЗР вынуждена признать, что карантинный организм акклиматизировался в стране и его уже невозможно ликвидировать, усилия должны сосредоточиться на

локализации его очагов, то есть на предотвращении его дальнейшего распространения по территории. В идеальном случае, именно на этом этапе необходимо предпринять действия по поиску его естественных врагов на его родине и, по возможности, их намеренной интродукции. Ведь в большинстве случаев повышенная вредоносность карантинных вредителей и болезней растений в новых зонах связана с отсутствием в новом для них ареале их естественных врагов. Можно в качестве примера привести проникновение в Северную Америку ясеневой узкотелой златки (ЯУЗ) китайского происхождения, что привело к уничтожению многих миллионов деревьев американских ясеней. Оказалось, что уничтожение ясеня приводит ко многим катастрофическим последствиям для окружающей среды: изменяется почва, погибает множество птиц, гнездящихся в кроне ясеневых деревьев, страдает наземная фауна ясеневых лесов. Были выделены миллионы долларов ежегодно для научных экспедиций в Китай для поиска естественных врагов златки. Из сотен естественных врагов ЯУЗ отобрали 4 вида (один из которых распространён на Дальнем Востоке Российской Федерации) для биологической борьбы с вредителем. Нужно иметь в виду, что вредитель уже проник в Европу: в Москве златка уничтожила все городские насаждения ясеня и к настоящему времени распространилась до границы России с Беларусью. Пора заняться биологической защитой и намеренной интродукцией энтомофагов ЯУЗ.

Наконец, в том случае, когда карантинный организм смог распространиться по всей территории страны, он удаляется из перечня карантинных организмов и перестаёт быть объектом заботы НОКЗР. Однако это не означает, что борьба с ним прекращается, просто она переходит в ведение фермеров, лесничих, сельскохозяйственных и лесохозяйственных предприятий, а также природоохранных ведомств. И тут опять применение АББ должно быть ключевым, поскольку их успешная интродукция может привести к снижению численности вредного организма до приемлемого уровня и предотвратить серьёзный ущерб экосистемам и биоразнообразию. При этом АББ могут применяться как самостоятельно, так и в программах интегрированных систем защиты растений.

История карантина растений показывает, что фитосанитарные меры позволяют предотвратить интродукцию и распространение карантинного объекта иногда в течение длительно-

го периода времени, но в большинстве случаев карантинный вредный организм в конце концов распространяется в подходящих для него ареалах. В отличие от этого, успешно реализованные программы классического биометода дают долгосрочное решение этих проблем, поскольку интродуцированные энтомофаги естественным путём поддерживают численность популяций вредных организмов на экономически неощутимом уровне. Известны примеры успешных программ классического биометода. Так, недавно была спасена экология уникальных Галапагосских островов, куда проник австралийский желобчатый червец ицерия (*Icerya purchasi*). Этот вредитель успел почти полностью уничтожить биоразнообразие реликтовых экосистем этих островов до того, как туда был интродуцирован его хищник – божья коровка родолия (*Rodolia cardinalis*). Родолия снизила численность популяций вредителя до экономически неощутимого уровня, и экосистемы восстановились.

К настоящему времени созданы два руководства по импорту АББ в статусе региональных международных стандартов. Стандарт ЕОКЗР **PM 6/1** касается ввоза АББ только с целью изучения в карантинных лабораторных условиях, исключающих возможность его проникновения в природу. Стандарт ЕОКЗР **PM 6/2** касается руководства по «завозу и выпуску в природу неаборигенных агентов биологической борьбы». В стандарте описаны меры безопасности перед выпуском АББ в природу и даны руководства по составлению и оценке доклада на АББ со стороны ответственных национальных ведомств.

Разработан еще один важный документ – позитивный перечень «positivelist» АББ, содержащий макроорганизмы, которые уже использовались в пяти странах ЕОКЗР не менее пяти лет и безопасность их использования не вызывает сомнений. Первый вариант позитивного перечня был утверждён в качестве стандарта ЕОКЗР **PM 6/3** в 2001 г., с 2008 г. он ежегодно обновляется. Всего в перечне два списка: АББ, используемые в коммерческих целях (на начало 2018 г. в список включён 101 вид), и АББ, успешно акклиматизированные в программах классической биологической борьбы (42 вида).

Деятельность совместной Группы экспертов ЕОКЗР/МОББ до настоящего времени касалась в основном аспектов безопасности биологической борьбы. Для оценки риска, связанного с интродукцией АББ, в третьем международном стандарте по фитосанитарным мерам (МСФМ)

рекомендуется использование общих схем АФР (анализа фитосанитарного риска от вредителей и болезней растений).

Группа экспертов признала целесообразным использование схем АФР для оценки экологического риска (ОЭР), связанного с АББ. На совещаниях Группы экспертов ЕОКЗР/МОББ (Париж, 2014 г.; Будапешт, 2015 г.; Париж, 2016 г.; Москва, 2017 г.) проходила многоплановая дискуссия, и было предложено не ограничиваться вопросами только безопасности, а перейти к рассмотрению положительных аспектов использования АББ в качестве фитосанитарной меры против карантинных вредных организмов. Чем вызвана необходимость внесения изменений?

Во-первых, схемы анализа фитосанитарного риска от вредителей и болезней растений разработаны для анализа возможного экономического ущерба, наносимого вредными организмами, а не для оценки полезных организмов, таких как АББ. Во-вторых, отдельные разделы АФР посвящены выбору мер предотвращения интродукции вредителей (АББ интродуцируются намеренно) и борьбе с ними (АББ интродуцируются не для того, чтобы с ними бороться). В-третьих, и это самое главное, оценка риска для АББ должна быть сравнительной и принимать во внимание не только возможные риски негативных воздействий на окружающую среду в результате интродукции АББ, но также и положительные экологические воздействия в результате подавления популяций вредных организмов. Кроме того, при использовании АББ уменьшается негативное воздействие на окружающую среду препаратов химического синтеза, которые используются при отсутствии АББ.

Если, например, предположить, что интродуцированный АББ может помимо основного вида-мишени сократить численность нескольких других видов вредителей, что можно считать нецелелевым воздействием, но принесёт значительно больше пользы окружающей среде за счёт отмены пестицидных обработок и снижения плотности популяций вида-мишени, его интродукция не должна быть запрещена по «экологическим» соображениям. «Позитивный перечень» ЕОКЗР является рекомендацией к применению странами включённых в него АББ без дополнительной их оценки. Однако принятие странами решения в отношении не включённых в этот перечень АББ должно приниматься самостоятельно на основании научно обоснованной оценки. Поэтому разработка специальной схемы ОЭР

для агентов биометода со статусом стандарта ЕОКЗР актуальна. В связи с тем, что предлагается проводить сравнительную оценку как риска, так и положительных эффектов применения АББ, Группа экспертов предложила назвать разрабатываемый стандарт «Схемой принятия решения об импорте и выпусках в природу агентов биологической борьбы с вредными для растений организмами».

В течение трёх последних лет Группа экспертов обсуждала и подготавливала проект этого стандарта. На последнем заседании Группы в Москве были приняты последние по-

правки в этот проект перед его ссылкой в страны – участницы ЕОКЗР. В январе 2018 г. проект был разослан в 51 страну для сбора национальных комментариев. Есть надежда, что стандарт будет одобрен рабочей Группой ЕОКЗР в июне 2018 г. и утверждён Советом организации в сентябре. После этого он может использоваться странами для научного обоснования работ по интродукции и акклиматизации неаборигенных АББ для защиты растений в сельском и лесном хозяйстве.

Учитывая, что в настоящее время остаётся актуальной гармонизация

работ по применению агентов биологической борьбы в международном масштабе, Группа экспертов ЕОКЗР/МОББ ставит перед собой задачу способствовать унификации подходов, регламентаций и процедур, связанных с интродукцией и использованием АББ в разных странах.

А. Д. Орлинский,
доктор биологических наук,
научный советник (ЕОКЗР),

Л. И. Прищепа,
кандидат биологических наук,
член Группы экспертов (ЕОКЗР)
по агентам биологической борьбы

ГРАЖДАНИН, СОЛДАТ, УЧЕНЫЙ-АГРОХИМИК К 100-летию со дня рождения М. П. Шкеля

В этом году исполняется сто лет с того дня, когда в небольшой белорусской д. Белевичи под Слуцком в семье крестьян родился мальчик Михаил. В семье было семеро детей. Несмотря на все трудности, в 1934 г. Миша окончил семилетку и до 1937 г. работал в колхозе, а затем поступил в Минский техникум электросвязи, но в 1939 г. был призван в ряды Советской Армии. Служил в Днепрпетровске, а в мае 1940 г. поступил в Вольское военное авиационно-техническое училище (Саратовская обл.), которое окончил накануне войны. Воевал в должности автомеханика 807 штурмового авиаполка под Москвой, на Сталинградском и Южном фронтах, участвовал в освобождении Крыма. Награжден 2 орденами, 5 медалями.

После демобилизации М. П. Шкель работал во Львове, Клецке, а с 1950 по 1957 г. – директором Заостровечской МТС (Клецкий район). С 1948 по 1953 г. заочно учился в Львовском сельскохозяйственном институте и окончил его с отличием. В 1957 г. поступил в очную аспирантуру Белорусского НИИ земледелия по специальности агрохимия и окончил ее в 1960 г. До 1963 г. заведовал отделом агрохимии на Минской областной опытной станции. В 1962 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Действие торфяных удобрений при известковании легких дерново-подзолистых почв на урожай сельскохозяйственных культур» (научный руководитель – академик АН БССР О. К. Кедров-Зихман).

С 1963 г. работал в Белорусском НИИ земледелия заведующим отделом научно-технической информации и внедрения, с 1974-го – лабораторией системы удобрений, с 1979-го – отделом удобрений.

В этот период активной химизации сельского хозяйства были крайне необходимы ответы на множество актуальных вопросов. При непосредственном участии М. П. Шкеля и под его руководством был разработан ряд теоретически обоснованных и подтвержденных практикой рекомендаций. К наиболее значимым работам отно-



В новой теплице БелНИИ земледелия, 1973 г.
(слева направо: Первый секретарь ЦК КПБ П. М. Машеров,
заведующий отделом М. П. Шкель, директор института
В. С. Шевелуха)

сятся: Справочник по удобрениям, монография «Известь и урожай».

Только за 1971–1975 гг. под руководством академика АН БССР В. И. Шемпеля и кандидата с.-х. наук М. П. Шкеля были разработаны научные основы питания растений и повышения плодородия почв путем химизации и усовершенствования систем удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте. Система удобрения в севооборотах на супесчаных и суглинистых почвах была рекомендована к внедрению в сельскохозяйственное производство и успешно реализована.

Разработана технология получения 40–50 ц/га озимых и яровых зерновых культур на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком. В результате в 1975 г. урожайность зерна более 30 ц/га получена в 119 хозяйствах, в 1976 г. – в 26 районах, а в 96 хозяйствах – более 40 ц/га. Колхозы «Оснежицкий» Пинского района и «Рассвет» Новогрудского, совхоз «Брилево» Гомельского района получили урожайность зерновых 50 ц/га и более.

В период 1976–1980 гг. работа М. П. Шкеля и его коллег посвящена не только разработке доз удобрений под отдельные сельскохозяйственные культуры, но и затрагивает аспекты эффективности удобрений в севооборотах, их влияния на плодородие почвы, совместного применения органических и минеральных удобрений, дифференциацию доз применительно к сорту. Ученым ведется активная работа по изучению возможности использования фосфогипса в качестве удобрения. Им написан ряд статей о влиянии фосфогипса на урожайность клевера, люцерны, зерновых культур. Рассматриваются вопросы совместного внесения фосфогипса с разными формами фосфорных удобрений, баланс серы в системе «почва-растение».

В 1979 г. в г. Риге Михаилом Петровичем защищена диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему «Серосодержащие удобрения и их эффективность в интенсивном земледелии на дерново-подзолистых почвах БССР».

В период 1981–1985 гг. научные публикации М. П. Шкеля и его коллег в основном посвящены вопросам применения органических удобрений, микро- и бактериальных

удобрений. Рассматривается влияние удобрений на плодородие почвы в севооборотах, экономика их внесения.

В эти годы М. П. Шкель ведет активную работу по подготовке научных кадров. Результат научно-педагогической работы М. П. Шкеля по подготовке кадров высшей научной квалификации – пять кандидатов наук. В 1984–1998 гг. Михаил Петрович являлся членом специализированного совета по защите диссертаций при Белорусской сельскохозяйственной академии и членом научно-методического экспертного совета БелНИПА.

С 1988 г. Михаил Петрович возглавляет хозяйственный отдел БелНИИЗ, но не прекращает публикационную активность. За это время им опубликовано более 40 научных работ, в т. ч. учебник «Основы агрономии», фундаментальный труд «Почвы БССР», где Михаил Петрович изложил принципы применения удобрений, до сих пор в ходу у многих исследователей и практиков. Всего М. П. Шкелем было опубликовано 143 научные работы, которые помогли сделать рывок в деле химизации сельскохозяйственного производства. Ученые и практики республики развили и продолжили наработки ученых-агрохимиков XX века. Применение минеральных удобрений за период 2006–2010 гг. на пахотных землях республики превысило самый эффективный советский период (1986–1990 гг.) и в среднем составило 261 кг/га.

М. П. Шкель – не только крупный ученый-агрохимик, оставивший яркий след в науке, но и заботливый, любящий отец, воспитавший 4 детей. Он был всесторонне развитым человеком. Общественная деятельность, спорт, пчеловодство, любовь к технике и природе – вот далеко не полный перечень его интересов.

М. П. Шкель прошел трудный путь от крестьянского сына до признанного ученого-агрохимика, а как сказал Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко: «...признание в научной среде приходит к тем, кто не просто сложился как специалист, а прошел длинный путь обучения, практики и защиты диссертаций, которые полезны для всей страны».

Благодарные ученики:

Л. А. Булавин, доктор с.-х. наук, профессор,
А. Л. Бирюкович, **Ф. Н. Леонов**,
кандидаты с.-х. наук, доценты

ИЗДАТЕЛЬ: ООО «Земледелие и защита растений»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. М. Богдевич, академик НАН Беларуси; **С. Ф. Буга**, доктор с.-х. наук; **Н. К. Вахонин**, кандидат технических наук; **И. А. Голуб**, академик НАН Беларуси; **С. И. Гриб**, академик НАН Беларуси; **Ю. М. Забара**, доктор с.-х. наук; **С. А. Касьянчик**, кандидат с.-х. наук; **Э. И. Коломиец**, член-корр. НАН Беларуси; **Н. В. Кухарчик**, доктор с.-х. наук; **В. Л. Маханько**, кандидат с.-х. наук; **П. А. Саскевич**, доктор с.-х. наук; **Л. И. Трепашко**, доктор биол. наук; **Э. П. Урбан**, член-корр. НАН Беларуси; **Л. П. Шиманский**, кандидат с.-х. наук; **В. Н. Шлапунов**, академик НАН Беларуси, **научный редактор**

РЕДАКЦИЯ: А. П. Будревич, М. И. Жукова, М. А. Старостина, С. И. Ярчаковская. Верстка: Г. Н. Потеева

Адрес редакции: Республика Беларусь, 223011, Минский район, аг. Прилуки, ул. Мира, 2

Тел./факс: главный редактор: (017 75) 3-25-68, (029) 615-58-08; зам. главного редактора: (017) 509-24-89, (029) 640-23-10;

научный редактор: (017 75) 3-42-71, (033) 492-00-17

E-mail: ahova_raslin@tut.by

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 08.02.2010 (07.12.2012 перерегистрирован) в Государственном реестре средств массовой информации за № 1249

Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов публикуемых материалов; за достоверность данных, представленных в них, редакция ответственности не несет. При перепечатке ссылка обязательна

Подписано в печать 13.04.2018 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная Тираж 1200 экз. Заказ № 352. Цена свободная.

Отпечатано в типографии «Акварель Принт» ООО «Промкомплекс». Ул. Радиальная, 40-202, 220070, Минск

ЛП 02330/78 от 03.03.2014 до 29.03.2019. Свидетельство о ГРИИРПИ № 2/16 от 21.11.2013 г.