

обусловило эффективное снижение развития мучнистой росы (до 98,7 %) и септориоза листьев (до 97,5 %). Сохраненный урожай за счет фунгицидной обработки в годы исследований составил 2,2–17,3 ц/га зерна.

В условиях полевых опытов против листогрызущих вредителей (пьявиц) наиболее эффективными были двухкомпонентные инсектициды контактно-системного действия, которые снижали численность вредителя в посевах культуры на 91,6–98,8 % и позволили сохранить урожай зерна в годы исследований от 1,6 до 4,6 %.

Биологическая эффективность применения гербицидов на основе д. в. 2,4-Д + дикамба составляет 75,0–85,0 %. Но так как в посевах пшеницы озимой преобладал смешанный тип засорения, т. е. в посевах произрастали как однолетние двудольные, так и однолетние однодольные сорные растения, прополку посевов необходимо проводить гербицидами, содержащими два и более действующих веществ, или баковыми смесями гербицидов. Биологическая эффективность при этом составляла 93,0–98,0 %, получен достоверный сохраненный урожай зерна.

Полученные результаты послужат обоснованием для расширения ассортимента протравителей семян с разными д. в. и препаратов для применения в период вегетации, а также для дальнейших исследований по предотвращению возникновения резистентности к средствам защиты растений у вредных организмов.

Литература

1. Кулинкович, С.Н. Озимая пшеница в вопросах и ответах / С.Н. Кулинкович, В.С. Бобер. – Минск: Наша Идея, 2012. – 320 с.
2. Хилевский, В. А. Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы / В. А. Хилевский // Приоритетные направления развития науки и образования: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 11 сент. 2015 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.] – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 159–164.
3. Чугаев, С.В. Мониторинг посевов пшеницы мягкой озимой по уровню пораженности корневыми гнилями в условиях восточной части лесостепи Украины / С.В. Чугаев, И.Н. Черняева, Т.Ю. Маркова // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы Междунар. науч.-практ. конф.

(Минск, 5–8 июля 2011 г.) / РУП “Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию”, Респ. науч. дочер. унитар. предприятие “Ин-т защиты растений”; ред.: Л.И. Трепашко [и др.]. – Несвиж, 2011. – С. 813–817.

4. Роженцова, О.В. Мониторинг болезней озимых культур в агроландшафтах Краснодарского края / О.В. Роженцова, Л.Н. Шуляковская // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы второго Всерос. съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5–10 дек. 2005 г.: в 1 т. / Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений; редкол.: В.А. Павлюшин [и др.]. – СПб., 2005. – Т. 1. – С. 88–90.
5. Зиганшин, А.А. Особенности развития корневых и прикорневых гнилей сельскохозяйственных культур / А.А. Зиганшин, А.В. Хасанова, Р.И. Сафин // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы второго Всерос. съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5–10 дек. 2005 г.: в 1 т. / Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений; редкол.: В.А. Павлюшин [и др.]. – СПб., 2005. – Т. 1. – С. 167–169.
6. Интегрированная защита озимой пшеницы / В.А. Павлюшин [и др.] // Защита и карантин растений. – 2015. – № 5. – С. 37–71.
7. Бойко, С.В. Хлебная жужелица обыкновенная (*Zabrus tenebrioides* Goeze) в Беларуси / С.В. Бойко, Л.И. Трепашко // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: материалы XI Зоологической междунар. науч.-практ. конф., приуроч. к десятилетию основ ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» (Минск, 1–3 ноября 2017 г.): в 2 ч. / редкол.: О.И. Бородин (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – Т. 2. – С. 70–80.
8. Распространенность возбудителей листовых пятнистостей пшеницы (*Pyrenophora tritici-repentis* и *Septoria tritici*) в условиях Северного Кавказа и Республики Беларусь / О.Ю. Кремнева [и др.] // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП “Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию”, Респ. науч. дочер. унитар. предприятие “Ин-т защиты растений”; редкол.: Л.И. Трепашко [и др.]. – Несвиж, 2011. – Вып. 35. – С. 109–112.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л.И. Трепашко. – Несвиж, 2009. – 320 с.
10. Болезни зерновых культур / С.Д. Здрожевская [и др.] // Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; ред. С.Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 61–101.
11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
12. Пригге, Г. Грибные болезни зерновых культур / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер; под ред. Ю.М. Стройкова. – Лимбургерхов: Ландвиртшафтсферлаг, 2004. – 183 с.

УДК 633.15:632.782 (476)

Защита кукурузы от стеблевого мотылька при изменении вредоносности и расширении его ареала на территории Беларуси

Л. И. Трепашко, доктор биологических наук, А. В. Быковская, кандидат с.-х. наук
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 26.03.2019 г.)

Стеблевой кукурузный мотылек является опасным вредителем кукурузы в Беларуси. Вначале фитофаг массово развивался в бессменных посевах кукурузы, возделываемой в южной и новой агроклиматических зонах, где поврежденность растений колебалась от 30,2 до 90,0 %. С 2015 г. ареал его расширился, очаги высокой численности сформировались в центральных районах. Представлена фенология стеблевого мотылька в разных агроклиматических условиях. Рекомендованы агротехнические мероприятия, существенно снижающие вредоносность насекомого. Оценена

The European corn borer is a noxious corn pest in Belarus. Initially, the phytophage has developed in large number on permanent corn crops cultivated in the Southern and New agroclimatic zones, where plants damage has ranged from 30.2 to 90.0 %. Since 2015, its range has expanded, high population focuses have been formed in the central regions. The phenology of the European corn borer is presented in different agro-climatic conditions. The agrotechnical measures significantly decreasing the insect's harmfulness have been recommended. The insecticides efficiency at depressed and massive pest development has been

эффективность инсектицидов при депрессивном и массовом развитии вредителя. Сформирован ассортимент инсектицидов и обоснована экономическая целесообразность их применения в посевах кукурузы при возделывании на зерно, семена и зеленую массу.

Введение

В Беларуси начался самый продолжительный период потепления на протяжении последних почти 130 лет. Мягкие зимы, раннее наступление весны, рост теплообеспеченности и удлинение вегетационного сезона являются благоприятными условиями не только для возделывания сельскохозяйственных культур, но и для развития многих вредителей, одним из наиболее опасных является стеблевой кукурузный мотылек (*Ostrinia nubilalis* Hbn.).

Обладая высокой пластичностью к экологическим условиям, стеблевой мотылек наносит существенные повреждения посевам кукурузы во многих странах мира. На европейском континенте очаги с высокой численностью стеблевого мотылька отмечаются с 1879 г., и на данный момент его ареал охватывает территории 30 европейских стран. Ежегодно стеблевой мотылек повреждает от 2,25 до 4,0 млн га посевов кукурузы. При этом заселенность им посевов колеблется в пределах от 20,0 % (Венгрия) до 60,0 % (Испания), потери урожая составляют от 5,0 до 30,0 % [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

В республике посевные площади кукурузы составляют около 1 млн га. На зерно и семена кукуруза возделывается в южной и новой агроклиматических зонах на площади 250–300 тыс. га, в северных районах – в основном на зеленую массу. Такая ситуация требует усовершенствованной системы защиты кукурузы от стеблевого мотылька с учетом целевого возделывания культуры и особенностей развития фитофага в разных экологических условиях.

Место и методы исследований

Изучение динамики численности стеблевого кукурузного мотылька проводили в выделенных агроклиматических зонах республики (рисунок 1) [1]. Вредоносность фитофага изучали на стационарных полях, распространение и численность – в посевах кукурузы, возделываемой в базовых хозяйствах южной (Минский район Минской области; Каменецкий и Пружанский районы Брестской области; Рогачевский район Гомельской области), новой (Брестский, Малоритский районы Брестской области; Мозырский район Гомельской области) и центральной (Воложинский район Минской области; Кличевский район Могилевской области; Оршанский район Витебской области) агроклиматических зон.

Численность зимующих гусениц стеблевого мотылька, куколок, заселенность ими растительных остатков в осенний и весенний периоды учитывали путем вскрытия 10 стеблей пожнивных остатков, взятых в 10 местах по диагонали поля. В период вегетации кукурузы для определения численности яйцекладок и гусениц стеблевого кукурузного мотылька, поврежденности растений отбирали пробы по 10 растений в 10 местах по диагонали опытного поля.

В опытах с проведением защитных мероприятий учеты численности и поврежденности растений вредителем выполняли перед обработкой, на 14-й день после обработки и перед уборкой урожая.

Хозяйственную эффективность рассчитывали по сохраненной за счет проведения защитных мероприятий

evaluated. An assortment of insecticides has been formed and the economic feasibility of their use in corn crops by cultivation for grain, seeds and green mass has been substantiated.

урожайности зерна и зеленой массы в каждом варианте опыта по сравнению с контролем.

Биологическую эффективность применения инсектицидов по численности вредителей рассчитывали по формуле:

$$\mathcal{E} = (1 - (O_n \times K_\delta) / (O_\delta \times K_n)) \times 100,$$

где \mathcal{E} – биологическая эффективность, %; O_δ и O_n – численность вредителя до и после применения препаратов соответственно; K_δ и K_n – то же в контроле.

Биологическую эффективность химических мероприятий по степени поврежденности растений вредителями вычисляли по формуле:

$$X = ((X_1 - X_2) / X_1) \times 100,$$

где X – снижение поврежденности растений, %; X_1 – поврежденность растений в контроле, %; X_2 – поврежденность растений в варианте, % [33].

Экономические пороги целесообразности применения инсектицидов рассчитывали согласно методике, предложенной Л. И. Трепашко [2].

В производственных опытах размер делянок составлял 5 га, повторность – двукратная. Учеты проводили по каждому варианту опыта согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве». Результаты исследований статистически обработаны методами корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализов с использованием программ Excel, Oda.

Результаты исследований и их обсуждение

По данным исследований, проведенных в 2010–2018 гг., установлено, что ареал стеблевого кукурузного мотылька сформирован на всей территории Беларуси.



Рисунок 1 – Агроклиматические зоны Беларуси [1]

Массовое развитие вредителя началось с 2010 г. в бессеменных посевах кукурузы, возделываемой в Гомельской и Брестской областях (южная и новая агроклиматические зоны). В результате мониторинга стеблевой мотылек был выявлен на 35,0–50,0 % обследованной площади. В этих областях сформировались очаги его высокой численности, где поврежденность растений колебалась от 30,2 до 90,0 %, потери урожая зерна составили от 14,0 и до 20,0 %. Исходя из этого на 70,0 % обследованных посевов кукурузы внесение инсектицидов было экономически целесообразно. Осенью в очагах массового развития вредителя заселенность растительных остатков гусеницами достигала 80,0 %. В центральной агроклиматической зоне распространение стеблевого кукурузного мотылька было небольшим, и заселенность перезимовавшими гусеницами растительных остатков составляла 2,0–3,0 %, поврежденность растений кукурузы колебалась от 6,0 до 13,0 %.

Согласно результатам исследований, в период 2016–2018 гг. численность и вредоносность *Ostrinia nubilalis* существенно выросла. Очаги с его высокой численностью сформировались в Гродненской, Минской и Могилевской областях, где перед уборкой было повреждено от 20 до 65,0 % растений.

Многолетние наблюдения за фенологией стеблевого мотылька позволили установить отличия в сроках развития насекомого в разных агроклиматических условиях. В новой и южной агроклиматических зонах гусеницы начинают окукливаться в III декаде мая – I декаде июня, в центральной – со II–III декады июня, в фазе кукурузы с 2 до 6 листьев. Бабочки вылетают в III декаде июня – I декаде июля в южных районах, в III декаде июня – I декаде июля – в центральных, что совпадает с фазами 8–10 листьев – начало выбрасывания метелки. В южных районах откладка яиц проходит в фазе 8–10 листьев – начало выбрасывания метелки, во II–III декаде июня – I декаде июля, в центральных – позже на 10–14 дней, что связано с более низкими среднесуточными температурами воздуха в данном регионе. Яйца развиваются 3–14 дней в зависимости от температуры воздуха и суммы осадков.

Гусеницы и первые повреждения растений можно обнаружить в период выбрасывания метелки – начало цветения кукурузы в I–II декадах июля (южные районы) и во II–III декадах июля (центральные районы).

Установлено, что оптимальные условия для массового развития вредителя (среднесуточная температура воздуха +15... +16 °С и сумма осадков 55–85 мм в мае – первой половине июня и средняя температура воздуха +18... +25 °С и сумма осадков 60–90 мм во второй половине июня – июле) сложились в новой и южной зонах. Как показали результаты мониторинга, очаги высокой численности также сформировались в центральных и более северных районах, развитие фитофага проходит на полях кукурузы, возделываемой как на зеленую массу, так и на зерно. Поэтому возникла необходимость в обосновании целесообразности проведения защитных мероприятий при выращивании культуры на разные цели.

Система защиты кукурузы от стеблевого кукурузного мотылька предполагает сочетание агротехнических и химических мероприятий. К наиболее эффективным агротехническим мероприятиям относятся **севооборот, сроки уборки и заделки растительных остатков**.

Как показали результаты опытов, проведенных в очагах массового развития стеблевого мотылька, при бессеменном возделывании кукурузы заселенность растительных остатков гусеницами вредителя весной составила 7,0–19,0 %, поврежденность растений пе-

ред уборкой – 72,0–82,0 %, урожайность зерна – 53,6–58,4 ц/га. В вариантах выращивания кукурузы в севообороте поврежденность растений перед уборкой составила 36,0–51,0 %, урожайность зерна – 66,6–70,4 ц/га, что на 13,0–12,0 ц/га больше, чем при бессеменном возделывании.

Эффективность сроков уборки и заделки растительных остатков в снижении численности и вредоносности стеблевого кукурузного мотылька оценивали на полях с высокой поврежденностью кукурузы (70–85 %). На одном поле кукурузу убирали в поздние сроки при срезе на высоте более 25 см, когда гусеницы переместились в нижнюю часть стебля, без последующей тщательной заделки растительных остатков. Во втором варианте кукуруза была убрана на низком срезе (ниже 15–20 см) в ранние сроки (гусеницы находились в средней части стебля) с заделкой растительных остатков дисками и последующей глубокой зяблевой вспашкой. На опытных полях перед уборкой поврежденность растений снизилась на 26,9 и 60,0 % соответственно.

Для предупреждения расширения ареала, формирования очагов высокой численности и вредоносности стеблевого мотылька агротехнические мероприятия рекомендуется проводить обязательно при выявлении вредителя в посевах кукурузы, возделываемых на семена, зерно и зеленую массу, во всех агроклиматических зонах.

При разработке системы мероприятий по защите кукурузы от стеблевого кукурузного мотылька, включающей химические обработки, возникает необходимость определения сроков применения инсектицидов, обеспечивающих высокую биологическую и хозяйственную эффективность.

С этой целью в производственных посевах кукурузы, заселенных стеблевым мотыльком, инсектициды применили в два срока: 1-й срок – массовая откладка яиц, 2-й срок – начало отрождения гусениц и их внедрение в стебель.

Полученные данные показали высокую биологическую эффективность инсектицидов, примененных в период массовой откладки яиц, поврежденность растений кукурузы снизилась на 76,6–98,7 %, было сохранено 12,4–16,2 ц/га зерна. В вариантах, где инсектициды вносили позже на 10–12 дней при появлении гусениц 1–2-го возрастов, биологическая эффективность снизилась до 21,8–44,0 %, по сравнению с контролем сохранено 3,1–7,4 ц/га зерна.

По многолетним данным специальных опытов установлено, что наиболее эффективно применение инсектицидов в период откладки яиц – начало отрождения гусениц, что совпадает с выбрасыванием метелок – началом цветения кукурузы.

Следует иметь в виду, что развитие и численность стеблевого кукурузного мотылька в большей мере зависит от складывающихся погодных условий: температуры воздуха, относительной влажности и количества выпавших осадков в течение вегетационного периода. В южных районах часто бывает засуха при высокой температуре воздуха, что отрицательно сказывается на развитии вредителя. Это необходимо учитывать при обосновании и принятии решений по внесению инсектицидов в посевах кукурузы против стеблевого мотылька. Поэтому возникла необходимость в проведении специальных опытов при такой экологической ситуации.

В годы с высокой вредоносностью стеблевого мотылька при применении инсектицидов сохранено 14,4–16,9 ц/га зерна (таблица 1). Рентабельность применения

средств защиты растений составила от 325,1 % (Амплиго, МКС с нормой расхода 0,3 л/га) до 727,0 % (Велес, КС с нормой расхода 0,3 л/га).

В 2015 г. в южной и новой агроклиматических зонах (Каменецкий и Брестский районы Брестской области, Мозырский район Гомельской области) в период откладки яиц и отрождения гусениц стеблевого мотылька высокая температура воздуха и дефицит влаги отрицательно повлияли на развитие фитофага. Поврежденность растений в контроле не превышала 26,3–34,3 %. Несмотря на высокую биологическую эффективность инсектицидов, прибавка урожая составила всего 4,0–4,1 ц/га (таблица 1). Рентабельно было только внесение инсектицида Велес, КС. Исходя из этого можно сделать вывод, что при неблагоприятных условиях для развития вредителя экономически целесообразно применять инсектициды с более низкой закупочной ценой.

В 2015 г. для определения целесообразности проведения защитных мероприятий от стеблевого кукурузного мотылька в посевах кукурузы, возделываемой на зеленую массу, был проведен специальный опыт. При численности вредителя 1,8 яйцекладки на 100 растений обработку провели инсектицидом Велес, КС, биологическая эффективность которого составила 87,8 %, что позволило сохранить 46,0 ц/га зеленой массы или 20,0 % по отношению к контрольному варианту (таблица 2).

С целью расширения ассортимента инсектицидов в условиях производства в посевах кукурузы с высокой

численностью стеблевого мотылька оценивали эффективность препаратов: комбинированных двухкомпонентных – Декстер, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + ацетамиприд, 115 г/л), Амплиго, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л + хлорантранилипрол, 100 г/л), Пиринекс супер, КЭ (хлорпирифос, 400 г/л + бифентрин, 20 г/л); однокомпонентных – Маврик вита, ВЭ (тау-флювалинат, 240 г/л), Пиринекс, КЭ (хлорпирифос, 480 г/л).

Результаты исследований показали, что применение двухкомпонентных инсектицидов, включающих синтетические пиретроиды и неоникотиноиды, эффективно против стеблевого кукурузного мотылька. Эти препараты обладают повышенной термостойкостью в сравнении с пиретроидами, период защиты их более продолжительный.

В опытах при численности стеблевого мотылька 2,0 яйцекладки на 100 растений биологическая эффективность двухкомпонентных инсектицидов Декстер, Амплиго, Пиринекс супер была высокой – от 80,0 до 85,6 %, и за счет снижения вредоносности фитофага сохранено 5,7–6,1 ц/га зерна. При более высокой численности вредителя (3,0–5,0 яйцекладок на 100 растений) сохранено 15,0–17,0 ц/га зерна. Полученные данные были использованы для расчета экономических порогов целесообразности применения инсектицидов с одним и несколькими действующими веществами при возделывании кукурузы на зерно и зеленую массу в разных экологических условиях (таблица 3).

Таблица 1 – Эффективность химической защиты посевов кукурузы от стеблевого кукурузного мотылька при его массовом и депрессивном развитии

Препарат, норма расхода, л/га	Поврежденность растений, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность, ц/га зерна	Сохранено, ц/га зерна	Затраты на ЗР, долл. США/га	Чистый доход от мероприятия по ЗР, долл. США/га	Рентабельность мероприятия по ЗР, %
<i>Массовое развитие вредителя, ОАО «СГЦ «Западный», Брестский район, гибрид Клифтон, 2014 г.</i>							
Контроль (без обработки)	46,0	–	61,9	–	–	–	–
Амплиго, МКС – 0,3	4,0	91,3	78,8	16,9	67,6	219,7	325,1
Велес, КС – 0,3	12,0	73,9	76,3	14,4	29,6	215,2	727,0
НСР ₀₅				2,8			
<i>Депрессивное развитие вредителя, ОАО «СГЦ «Западный», Брестский район, гибрид Краснодарский 194 МВ, 2015 г.</i>							
Контроль (без обработки)	34,3	–	41,5	–	–	–	–
Амплиго, МКС – 0,3	1,5	95,6	45,6	4,1	60,6	–12,2	–
НСР ₀₅				2,1			
Контроль (без обработки)	26,3	–	43,1	–	–	–	–
Велес, КС – 0,3	5,6	78,7	47,1	4,0	23,0	24,2	105,2
НСР ₀₅				3,1			

Примечание – ЗР – защита растений.

Таблица 2 – Эффективность инсектицида Велес, КС для защиты кукурузы при возделывании на зеленую массу от стеблевого кукурузного мотылька (производственный опыт, ОАО «СГЦ «Западный», Брестский район, гибрид Краснодарский 194 МВ, 2015 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Повреждено растений перед уборкой, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность, ц/га зеленой массы	Сохранено зеленой массы	
					ц/га	%
Контроль (без обработки)	–	26,3	–	230,0	–	–
Велес, КС	0,3	3,2	87,8	276,0	46,0	20,0
НСР ₀₅				13,8		

На примере инсектицидов с двумя действующими веществами и пиретроидов рассчитаны экономические пороги целесообразности их применения против стеблевого мотылька в посевах кукурузы, возделываемой на зеленую массу, зерно и семена. Анализ экономических показателей подтверждает, что исследуемые инсектициды окупаются при разной пороговой численности фитофага в посевах кукурузы, возделываемой на зерно и зеленую массу.

Инсектициды с двумя действующими веществами более дорогие, поэтому доля сохраненного урожая зерна и зеленой массы намного выше в сравнении с необходимой прибавкой урожая при применении пиретроидов. Соответственно и пороговая численность будет изменяться в зависимости от стоимости затрат и целевого использования выращиваемой продукции кукурузы (таблица 3).

На основании многолетних исследований был сформирован ассортимент инсектицидов для защиты кукурузы от стеблевого мотылька (таблица 4). Как видно из представленных данных, большую часть (17 препаратов) составляют термостойкие инсектициды, что особенно важно, поскольку химическая защита кукурузы от стеблевого мотылька проходит в III декаде июня – II декаде июля, когда наблюдаются высокие среднесуточные температуры воздуха.

Выводы

Таким образом, ряд факторов, таких как потепление климата, расширение посевных площадей под кукурузу, способствовали увеличению вредоносности опасного фитофага – стеблевого кукурузного мотылька.

В настоящее время очаги с его высокой численностью сформировались в новой, южной и центральной агроклиматических зонах, где поврежденность кукурузы перед уборкой составляет до 65,0–80,0 %.

Для предупреждения формирования постоянных очагов высокой численности стеблевого мотылька не-

обходимо проводить комплекс агротехнических и химических мероприятий в посевах кукурузы, возделываемой на зерно и зеленую массу.

Литература

1. Агроклиматическое зонирование территории Беларуси с учетом изменения климата [Электронный ресурс]: выполнение работ по проекту СЕЕФ2016–071-ВЛ в рамках Службы предоставления экспертных услуг / В. Мельник [и др.]. – Минск – Женева, 2017. – 84 с.
2. Методические указания по расчету эколого-экономических порогов и комплексных эколого-экономических порогов целесообразности применения средств защиты растений против вредных организмов на зерновых культурах / Белорус. НИИ защиты растений; сост. Л. И. Трепашко. – Минск, 1997. – 24 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений». – д. Прилуки, Минский р-н, 2009. – 320 с.
4. Повреждение стеблевым мотыльком кукурузы в Придунайских странах / Д. С. Переверзев [и др.] // Вестн. с.-х. науки. – 1991. – № 2. – С. 78–82.
5. 1375 European Corn-borer *Ostrinia nubilalis* (Hübner, 1796) / UK moths [Electronic recourse]. – 2011. – Mode of access: <http://ukmoths.org.uk/show.php?bf=1375> – Date of access: 25.03.2012.
6. Biotechnology and the European Corn Borer: Measuring Historical Farmer Perceptions and Adoption of Transgenic Bt Corn as a Pest Management Strategy / D. P. Clinton [et al.] // J. Econ. Entomol. – 2002. – Vol. 95, № 5. – P. 878–892.
7. Effect of sweet maize sowing dates on the degree of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) infestation in north-west Vojvodina / J. Tancik [et al.] // Integrated protection of field crops: proc. of intern. symp. on integrated protection of field crops; ed. by I. Peri, M. Ivanovi. – Beograd, 1999. – P. 75–83.
8. European corn borers and western corn rootworms: old and new invasion maize pests challenge farmers on European and North American continents / L. V. Kaster [et al.] // Maydica. – 2005. – Vol. 50. – P. 235–245.
9. Large-scale augmentative biological control of Asian corn borer using trichogramma in China: a success story / Z. Wang [et al.] // Second International Symposium on Biological Control of Arthropods [Electronic resource]. – China, 2005. – Mode of

Таблица 3 – Экономическое обоснование целесообразности применения инсектицидов против стеблевого кукурузного мотылька в посевах кукурузы, возделываемой на зерно, семена и зеленую массу

Инсектицид (действующее вещество)	Норма расхода, л/га	Необходимое количество продукции, окупающей затраты, ц/га	Пороги целесообразности по	
			поврежденности растений, %	численности яйцекладок на 100 растений
<i>На семена</i>				
Амплиго, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л + хлорантранилипрол, 100 г/л)	0,2	2,4	10,3	0,9
	0,3	3,1	13,4	1,0
Каратэ зеон, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	0,2	1,6	6,75	0,5
Велес, КС (тиаклоприд, 150 г/л + дельтаметрин, 20 г/л)	0,3	1,8	8,0	0,7
<i>На зерно</i>				
Амплиго, МКС	0,2	6,7	29,1	3,0
	0,3	8,8	38,0	4,0
Каратэ зеон, МКС	0,2	4,4	14,1	2,0
Велес, КС	0,3	3,83	16,7	1,0
<i>На зеленую массу</i>				
Амплиго, МКС	0,2	262,8	46,9	6,0
	0,3	343,4	61,3	8,0
Каратэ зеон, МКС	0,2	127,0	22,5	3,0
Велес, КС	0,3	150,3	26,9	3,0

Таблица 4 – Ассортимент инсектицидов для защиты кукурузы от стеблевого кукурузного мотылька

Препарат (действующее вещество, г/л, г/кг)	Норма расхода, л (кг)/га	Оптимальная температура применения
Арриво, КЭ (циперметрин, 250)	0,15	до +20 °С
Витан, КЭ (циперметрин, 250)	0,15	
Децис профи, ВДГ (дельтаметрин, 250)	0,05	
Каратэ зеон, МКС (лямбда-цигалотрин, 50)	0,2	
Фастак, КЭ (альфа-циперметрин, 100)	0,1–0,15	
Шарпей, МЭ (циперметрин, 250)	0,15	
Пиринекс, КЭ (хлорпирифос, 480)	0,75–1	
Маврик, ВЭ (тау-флювалинат, 240)	0,2–0,3	термостойкий (до +25 °С)
Вантекс, МКС (гамма-цигалотрин, 60)	0,1	
Агент, ВДГ (ацетамиприд, 200)	0,06	
Гигант, РП (ацетамиприд, 200)	0,06	
Гринда, РП (ацетамиприд, 200)	0,06	
Визард 200, РП (ацетамиприд, 200)	0,06	
Кораген, к. с. (хлорантранилипрол, 200)	0,15–0,2	
Амплиго, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 + хлорантранилипрол, 100)	0,1–0,3	
Аркуэро, КС (ацетамиприд, 375 + бифентрин, 165)	0,06	
Борей, СК (имидаклоприд, 150 + лямбда-цигалотрин, 50)	0,15–0,25	
Велес, КС (тиаклоприд, 150 + дельтаметрин, 20)	0,3	
Декстер, КС (лямбда-цигалотрин, 106 + ацетамиприд, 115)	0,15–0,2	
Протеус, МД (тиаклоприд, 100 + дельтаметрин, 10)	0,5–1,0	
Кинфос, КЭ (диметоат, 300 + бета-циперметрин, 40)	0,3–0,4	
Линкер Д, КЭ (циперметрин, 50 + хлорпирифос, 500)	0,2–0,3	
Норил, КЭ (циперметрин, 50 + хлорпирифос, 500)	0,2	
Пиринекс супер, КЭ (хлорпирифос, 400 + бифентрин, 20)	0,75–1,0	

access: <http://www.bugwood.org/arthropod2005/vol2/10b.pdf>. – Date of access: 12.08.2012.

10. Limited variation in mitochondrial DNA of maize-associated *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae) in Russia, Turkey and Slovenia / S. Hoshizaki [et al.] // Eur. J. Entomol. – 2008. – Vol. 105. – P. 545–552.

11. Maize based cropping systems in four European regions: SWOT Analysis and IPM Considerations / V.P. Vasileiadis [et al.] // Maize Based Cropping Systems (MBCS) Case Study – Guide Number 1 [Electronic resource]. – 2010. – Mode of access: <http://ru.scribd.com/doc/204768021/Maize-Based-Cropping-Systems-Case-Study-Guide-Number-1>. – Date of access: 01.09.2011.

УДК 633.35:632.912 (476)

Мониторинг фитосанитарной ситуации в посевах кормовых бобов

А. А. Запрудский, А. М. Ходенкова, Д. Ф. Привалов, кандидаты с.-х. наук,
Е. С. Белова, научный сотрудник
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 03.04.2019 г.)

В статье представлены результаты исследований по оценке фитосанитарного состояния посевов кормовых бобов в условиях Республики Беларусь. Выявлены доминирующие возбудители болезней, вредители и сорные растения по агроклиматическим зонам возделывания культуры.

In the article the results of researches on the evaluation of a phytosanitary state of fodder bean crops under conditions of the Republic of Belarus are presented. The dominant disease agents, pests and weed plants by agroclimatic zones of the crop cultivation are determined.

Введение

Проблема производства растительного белка постоянно является актуальной как в мировом, так и в отечественном растениеводстве. От ее решения зависит

обеспеченность населения полноценными продуктами питания, а отрасль животноводства – высококачественными кормами. Установлено, что несбалансированность кормов по белку увеличивает их перерасход в 1,5–2,0