

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТЬЮ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ НА ТАБАКЕ В СЕВООБОРОТЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

¹Плотникова Т.В., ²Ишмуратов Г.Ю., ³Исмаилов В.Я.

¹Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Краснодар, Россия

²Институт химии Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук Уфа, Россия

³Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений Краснодар, Россия

Для цитирования: Плотникова Т.В., Ишмуратов Г.Ю., Исмаилов В.Я. Система управления численностью хлопковой совки на табаке в севообороте органического земледелия // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49. № 5. С. 43–51. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-6

For citation: Plotnikova T.V., Ishmuratov G.Yu., Ismailov V.Ya. Sistema upravleniya chislennost'yu khlopkovoi sovki na tabake v sevooborote organicheskogo zemledeliya [The system for regulation of cotton bollworm population on tobacco in crop rotation of organic agriculture]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2019, vol. 49, no. 5, pp. 43–51. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-6

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Представлены результаты разработки системы управления численностью хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn. для защиты семенных посадок табака при изоляции растений. Исследования проведены в условиях Краснодарского края на сорте табака Юбилейный новый 142. Контроль численности хлопковой совки на семенных посадках табака осуществляли методом массового отлова самцов вредителя феромонными ловушками с целью изменения соотношения полов совместно с обработками биопрепаратом и посевом ловчей культуры (кукурузы) для более раннего привлечения и отлова бабочек. При высокой степени заселенности гусеницами вредителя (4–10 экз. на соцветие табака) на растениях без изоляторов трехкратно с интервалом в 7 сут применяли инсектициды на основе бакуловируса ядерного полиэдроза хлопковой совки ФермоВирин ХС (норма расхода 1,0–4,0 г/га) и Хеликовекс (0,05–0,2 л/га) на фоне «самцового вакуума». Биологическая эффективность составила 38–77 и 62–84% по снижению численности гусениц, 41–75 и 60–79% по уменьшению поврежденности соответственно. Снижение количества гусениц на изолированных расте-

THE SYSTEM FOR REGULATION OF COTTON BOLLWORM POPULATION ON TOBACCO IN CROP ROTATION OF ORGANIC AGRICULTURE

¹Plotnikova T.V., ²Ishmuratov G.Yu., ³Ismailov V.Ya.

¹All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products Krasnodar, Russia

²Institute of Chemistry of Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences Ufa, Russia

³All-Russian Research Institute of Biological Protection of Plants Krasnodar, Russia

The results of development of the control system over the population of cotton bollworm *Helicoverpa armigera* Hbn are presented to protect seed plantings of tobacco with the use of plant isolation. The studies were conducted in the Krasnodar Territory on a tobacco variety Yubileiny novy 142. The regulation of the cotton bollworm population on tobacco seed plantings was carried out by the method of mass capture of male pests with pheromone traps in order to change the gender balance. This was done together with the application of a biopreparation and sowing of a trap crop (corn) to attract and catch butterflies at an earlier stage. At a high degree of bollworm population (4–10 specimens / tobacco inflorescence) on non-isolated plants, insecticides based on baculovirus of nuclear polyhedrosis of cotton bollworm FermoVirin XC (in the doze 1.0–4.0 g/ha) and Helicovex (0.05–0.2 l/ha) were used three times with an interval of 7 days in combination with “male vacuum”. Biological efficiency was 38–77 and 62–84% in reducing the number of bollworm larvae, 41–75 and 60–79% in decreasing the

ниях достигало 36–70 и 58–79%, уменьшение поврежденности – на 39–69 и 60–72% соответственно. Обработки семенных участков вирусными инсектицидами позволили сохранить от 22 до 43 кг биологического урожая семян табака с 1 га на растениях без изоляторов и от 21 до 51 кг на растениях с изоляторами. При низкой численности отродившихся гусениц (14 экз. на 100 растений) однократное применение препаратов Битоксибациллин (*Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*) и Лепидоцид (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) снижало численность фитофага на 47–75 и 48–64% соответственно. Система рекомендована для применения на других сельскохозяйственных культурах, повреждаемых хлопковой совкой, в том числе в технологиях органического земледелия.

Ключевые слова: табак, хлопковая совка *Helicoverpa armigera* Hbn., органическое земледелие, феромонные ловушки, ловчая культура, биопрепараты

ВВЕДЕНИЕ

Разработка и внедрение экологичных приемов защиты культуры табака – актуальная и важная задача табаководства. Данные приемы позволяют встраивать технологию его выращивания в биологизированное земледелие и дают возможность на фоне поддержания благоприятного состояния окружающей среды получать экологически чистое табачное сырье, максимально снижающее риски от курения. Современная технология направлена на возделывание высокопродуктивных и устойчивых сортов, применение биоудобрений, регуляторов роста на основе природных соединений, а также биологических средств и методов защиты растений от вредных организмов. Мероприятия по борьбе с вредителем проводят вручную, поэтому защитные препараты должны быть безопасными для человека.

К доминирующим фитофагам, причиняющим значительный вред посадкам табака, относится хлопковая совка *Helicoverpa armigera* Hbn., снижающая урожайность семян табака. В годы инвазивного развития вредителя поврежденность семенных коробочек достигает 100%. Связано это с особенностью получения табачных семян. Для

damage, respectively. The decrease in the number of bollworm larvae on isolated plants reached 36–70 and 58–79%, the decrease in damage – 39–69 and 60–72%, respectively. Treatment of seed plots with virus insecticides allowed to save from 22 to 43 kg of the biological yield of tobacco seeds per 1 ha on non-isolated plants and from 21 to 51 kg on isolated plants. With a low number of hatching larvae (14 specimens / 100 plants), a single use of the preparations Bitoxibacillin (*Bacillus thuringiensis* var. *Thuringiensis*) and Lepidocide (*Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*) reduced the amount of phytophage by 47–75 and 48–64%, respectively. The system is recommended for use on other crops damaged by cotton bollworm, including in organic farming technologies.

Keywords: tobacco, cotton bollworm *Helicoverpa armigera* Hbn., organic agriculture, pheromone traps, mass catching, trap crop, biopreparations

предотвращения переопыления растений применяют изоляторы, которые защищают гусениц фитофага от естественных врагов – птиц и энтомофагов, создавая при этом благоприятные условия для жизнедеятельности вредителя.

Для защиты от хлопковой совки во Всероссийском научно-исследовательском институте табака, махорки и табачных изделий (ВНИИТТИ) ранее предлагалась система защиты, предусматривающая регулярный мониторинг вредителя с помощью феромонных ловушек (1 ловушка/га). Далее по разработанным экономическим порогам вредности (ЭПВ) определяли сроки и целесообразность применения инсектицидов. При численности бабочек до 10 отловленных особей на ловушку на площади 1 га за неделю применяли препарат Индоцид (на основе актиномицетов *Streptomyces loidensis*) в норме расхода 5 л/га. Его использовали совместно с приманочным обсевом посадок табака кукурузой по периметру поля с последующим ее скашиванием на силос перед окукливанием гусениц. Система защиты имела эффективность в пределах 62–88% [1]. В настоящее время данный инсектицид отсутствует в списке разрешенных, поэтому система не получила дальнейшего развития.

За рубежом для защиты семенных посадок от хлопковой совки эффективно применяют химические препараты, такие как хлорпирифос (Pyrinex 48 EC) – 0,15%, метомил (Metomyl 90 – SP) – 0,06%, хлорпирифос + циперметрин (Nurell D) – 0,15% по гусеницам 1-го и 2-го возраста¹.

Цель работы – разработать систему управления численностью хлопковой совки для защиты семенных посадок, особенно при изоляции растений табака.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования в Краснодарском крае осуществляют с 2011 г. К настоящему времени предлагается биологизированная система защиты табака от хлопковой совки. Она основана на массовом отлове самцов вредителя феромонными ловушками в сочетании с обработками биопрепаратами и посевом ловчей культуры кукурузы.

Оценку предлагаемой системы проводили на опытно-селекционном участке ВНИИТТИ. Отлов самцов хлопковой совки осуществляли на синтетический половой феромон [(11Z)-гексадеценаль: (9Z) – гексадеценаль = 95 : 5] в дозе 2 мг/ловушку «Аттракон АА» [2–6]. До начала лёта фитофага устанавливали сигнальные ловушки из расчета одна на 1 га посадок табака, которые просматривали ежедневно. При первых отловленных бабочек размещали дополнительные ловушки для массового отлова из расчета 5–20 шт./га (в зависимости от плотности популяции хлопковой совки). Феромонные ловушки рекомендуется вывешивать на табачном поле в начале июня и до III декады июля (лёт бабочек 1-го поколения) и с середины июля до начала октября (лёт бабочек 2-го поколения). Их размещали на участке методом «конверта» на Г-образных деревянных конструкциях, при подрастании растений – на самих растениях табака на высоте

0,5–1,2 м. Ловушки осматривали 1–2 раза в неделю (в зависимости от числа отловленных насекомых) с одновременной заменой клеевых вкладышей (по необходимости) и диспенсеров (1 раз в 30 сут)².

Усилить действие метода «самцового вакуума» в годы массового размножения фитофага позволяют биопрепараты и посев приманочной культуры кукурузы. При низкой численности (14 гусениц / 100 растений) однократную обработку осуществляли инсектицидами Битоксибациллин (на основе *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*) в норме расхода 2 л/га и Лепидоцид (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) – 3 л/га.

При высокой численности (в 2012, 2013 гг.) отродившихся гусениц (4–10 гусениц / растение) опрыскивание проводили трижды с интервалом в 7 сут препаратами на основе бакуловируса ядерного полиэдроа хлопковой совки Хеликовекс, СК ($7,5 \times 10^{12}$ полиэдров на 1 л, фирма Андерматт Биоконтроль А.Г., Швейцария) (0,05; 0,1 и 0,2 л/га) и ФермоВирин ХС, СП (1×10^{12} полиэдров в 1 г порошка, фирма ЕвроФерм, Германия) (1 и 4 г/га) с последующей изоляцией соцветий табака и без изоляции. Биологическую эффективность определяли по снижению численности гусениц и поврежденности коробочек на соцветиях растений табака относительно аналогичных показателей контроля³.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя полученные в течение 8 лет исследований результаты, можно утверждать, что при правильном применении метода массового отлова описываемый выше прием может эффективно контролировать численность хлопковой совки на табаке или другой культуре. Однако как показал опыт, на начальном и последующих этапах могут возникать такие ситуации, при которых численность отродившихся гусениц вредителя

¹*Helicoverpa armigera* – pest control on tobacco. URL:<http://eprints.uklo.edu.mk/314/> (дата обращения 01.07.2019).

²Филипчук О.Д., Герасько Е.А., Плотникова Т.В. Методические указания по прогнозированию численности чешуекрылых вредителей и сигнализации сроков проведения защитных мероприятий на посадках табака. Краснодар: ВНИИТТИ, 2010. 26 с.

³Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. М., 2009. 321 с.

может достигать критических величин и тогда возникает необходимость применять инсектициды.

В первые 3 года апробации метода элиминации, когда обрабатывались элементы системы, численность гусениц, несмотря на эффективный отлов, продолжала расти. Так, в 2011 г. за весь период лета хлопковой совки отловлено 74 самца. Максимальное число гусениц составило 1–2 экз./растение, поврежденность к концу вегетации достигла 45–50% (см. рис. 1). В 2012 г. отловлено в 6 раз больше самцов вредителя – 474, численность гусениц достигла максимального значения – 4–10 экз./растение, поврежденность – 98%. Для снижения численности фитофага применены биоинсектициды. В 2013 г. отмечены первые положительные ре-

зультаты разрабатываемой системы, заключающиеся в снижении численности гусениц (4–5 экз./растение) при продолжающемся увеличении числа отловленных самцов (792). Несколько снизилась поврежденность растений, которая к концу вегетации составила 78%. С 2014 г., несмотря на неравнозначные по годам результаты суммарного отлова самцов хлопковой совки, численность гусениц не превышала 7–14 экз./100 растений. Поврежденность растений оставалась на уровне 18–26%, т.е. была незначительной, так как проявлялась на молодых побегах (пасынках) в основном после уборки семян и листьев и не принесла значительного ущерба урожаю⁴ [7].

В 2018 г., когда было отловлено 1033 самца, поврежденность сортов табака среднего срока созревания к концу вегетации соста-

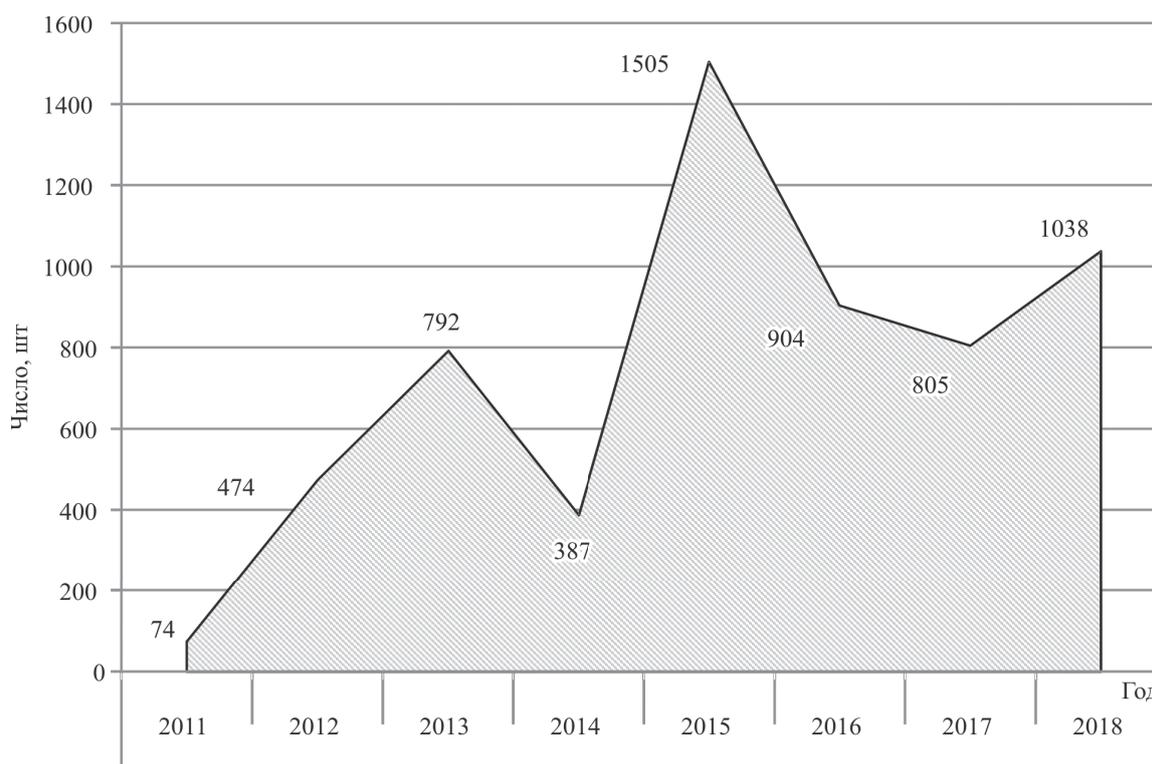


Рис. 1. Число отловленных самцов хлопковой совки феромонными ловушками методом «самцового вакуума» с 1 га посадок табака по годам

Fig. 1. The amount of male cotton bollworm captured with pheromone traps using the “male vacuum” method from 1 ha of tobacco plantings by years

⁴Plotnikova T.V., Ishmuratov G.U., Ismailov V.J. Biological system for protection of tobacco against cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hbn.) // General question of world science: collection of scientific papers on materials of the international scientific-practical conference (3 mart 2017). Brussel, 2017. P. 42–46.

вила 17%. Однако в связи с недостаточным числом ловушек в период массового лёта вредителя число гусениц в конце августа достигало на сортах раннего срока созревания под изоляторами 3–5 экз./растение.

Поврежденность удалось приостановить однократной обработкой препаратом Хеликовекс, СК в норме расхода 0,2 л/га.

В ранее проведенных нами экспериментах установлено, что трехкратная обработка растений табака без изоляторов биопрепаратом ФермоВирин ХС в норме расхода 1–4 г/га при высокой заселенности (от 4 до 10 гусениц / растение) способствовала снижению их численности на 38–77%. Препарат Хеликовекс, СК в норме расхода 0,05–0,2 л/га снижал численность гусениц на 62–84% (см. рис. 2). По снижению поврежденности гусеницами хлопковой совки семенных коробочек на растениях табака эффективность ФермоВирин ХС, СП находилась в пределах 41–75%, Хеликовекса, СК – 60–79% (см. рис. 3).

Под изоляторами эффективность биопрепаратов была несколько ниже: количество гусениц после обработки ФермоВирин

снизилось на 36–70%, поврежденность коробочек на 39–69%, при применении инсектицида Хеликовекс, СК численность снизилась на 58–79%, поврежденность – на 60–72% (см. рис. 4, 5). Возможно, снижение эффективности инсектицидов под изоляторами связано с тем, что гусеницы находятся вне доступности естественных врагов, которые значительно снижают численность фитофага. Неоднократно наблюдался такой факт: когда селекционер для просмотра процесса формирования семян табака открывает изолятор, вокруг него находится множество ос, которые тут же собирают гусениц совки для питания.

Оптимальным сроком для проведения инсектицидных обработок на начальном этапе внедрения системы против гусениц совки на скороспелых сортах табака является установленный с помощью феромонных ловушек первый пик лёта хлопковой совки при численности самцов за неделю 10–15 экз./га. Для центральной зоны Краснодарского края – это II декада июля. Если численность продолжает значительно увеличиваться, то необходимо планировать 2–3 обработки с интервалом

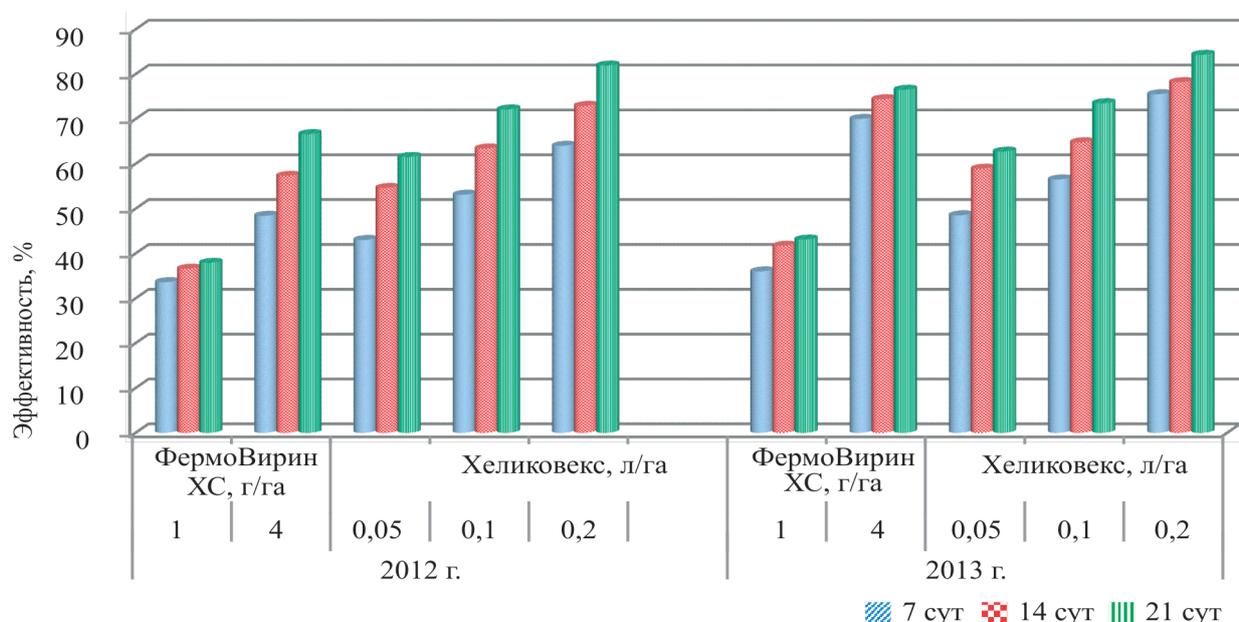


Рис. 2. Биологическая эффективность бакуловирусных препаратов по снижению численности гусениц хлопковой совки на семенных посадках табака (растения без изоляторов)

Fig. 2. The biological effectiveness of baculovirus preparations in reducing the number of larvae of cotton bollworm on tobacco seed plantings (non-isolated plants)

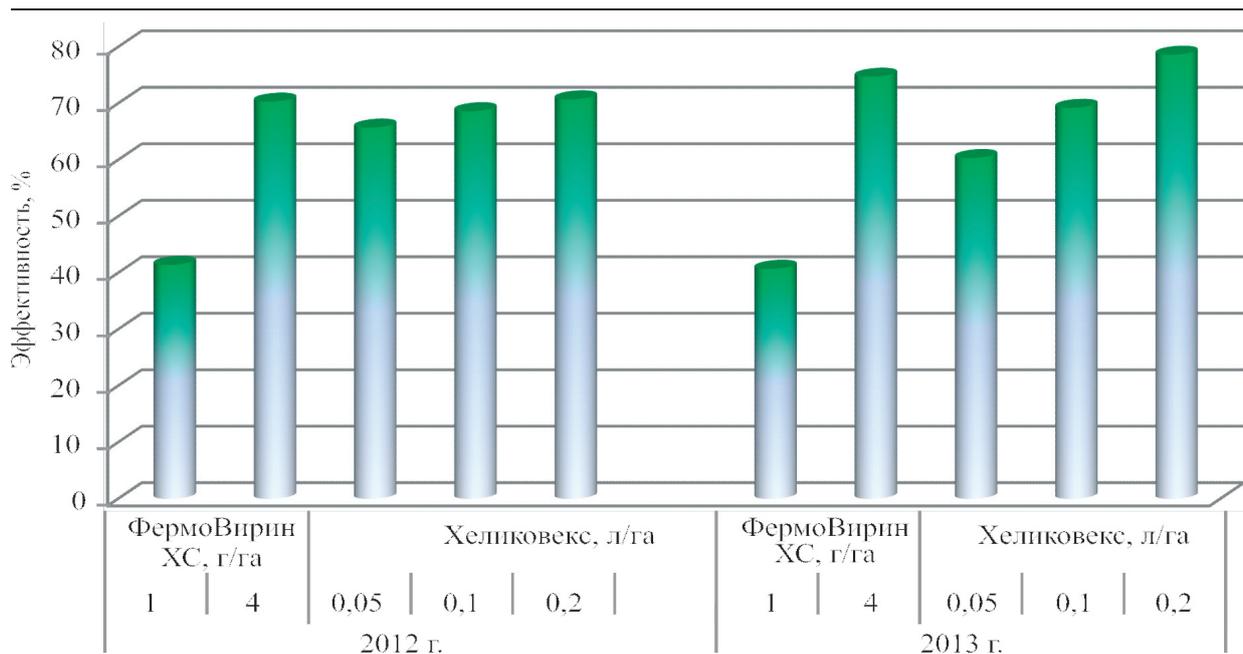


Рис. 3. Биологическая эффективность бакуловирусных препаратов по снижению поврежденности плодоземента на табаке гусеницами хлопковой совки (растения без изоляторов)

Fig. 3. Biological effectiveness of baculovirus preparations in reducing damage to fruit elements on tobacco by larvae of cotton bollworm (non-isolated plants)

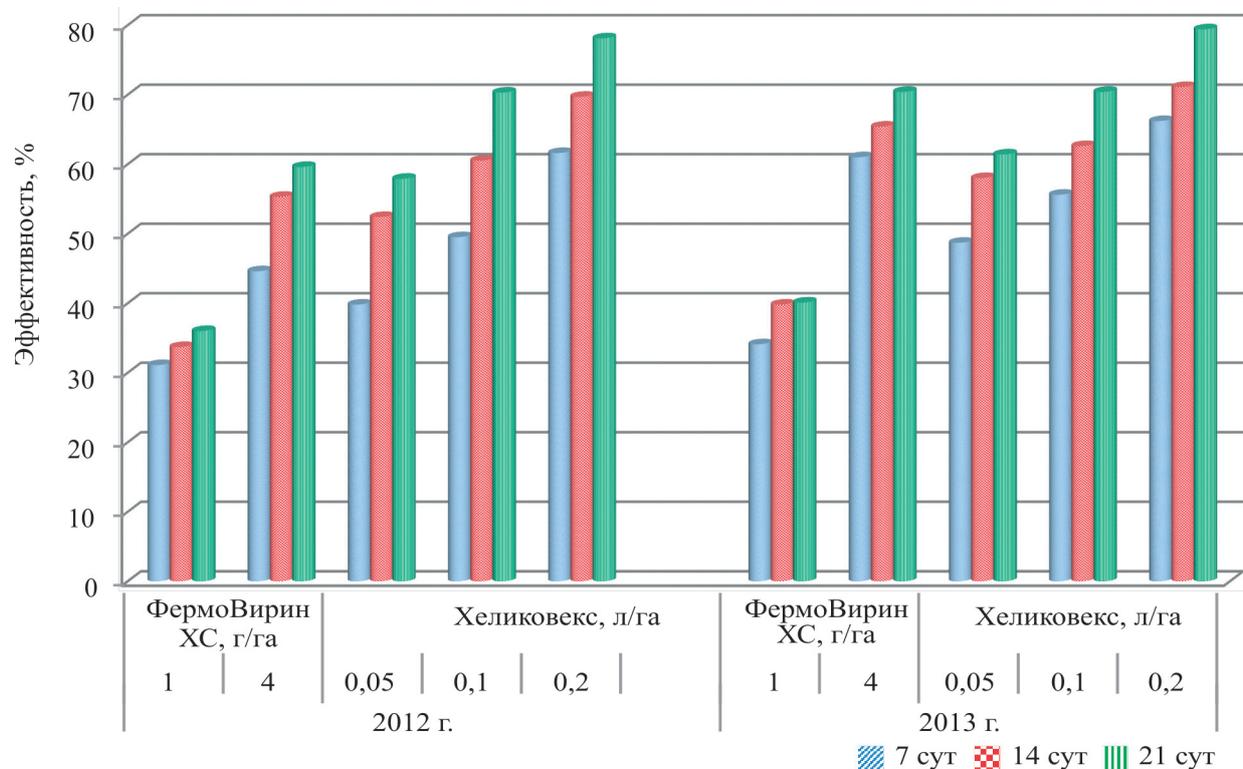


Рис. 4. Биологическая эффективность бакуловирусных препаратов по снижению численности гусениц хлопковой совки на семенных посадках табака (растения с изоляторами)

Fig. 4. Biological effectiveness of baculovirus preparations in reducing the number of larvae of cotton bollworm on tobacco seed plantings (isolated plants)

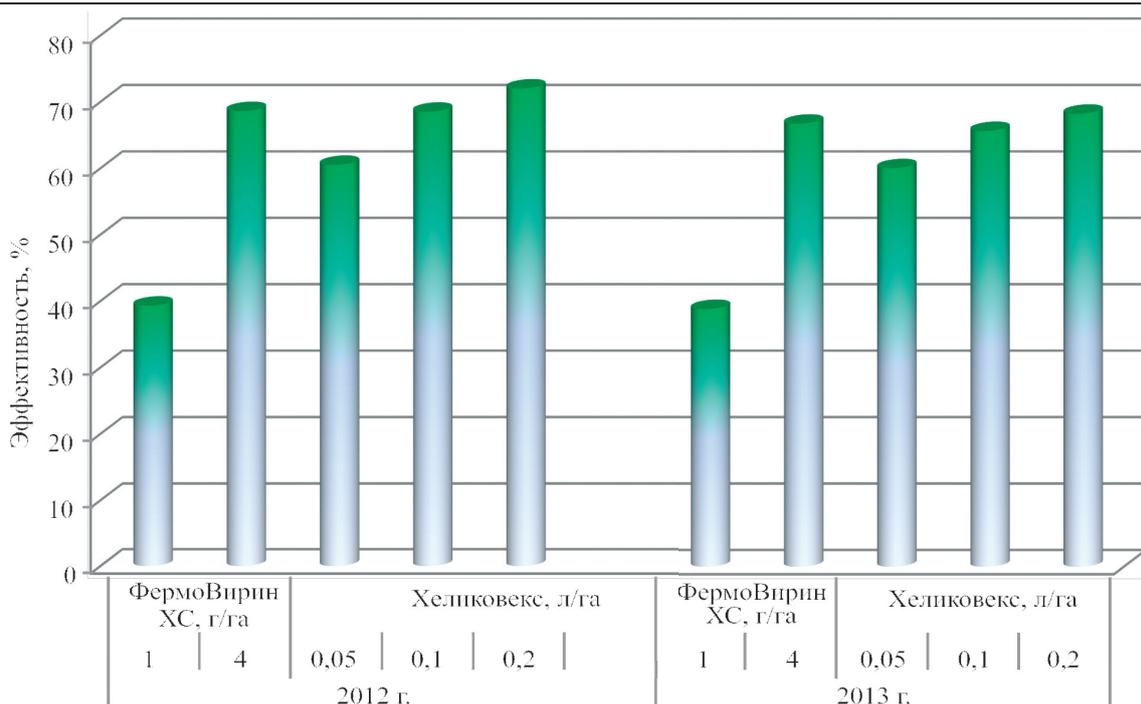


Рис. 5. Биологическая эффективность бакуловирусных препаратов по снижению поврежденности плодоземелентов на табаке гусеницами хлопковой совки (растения с изоляторами)

Fig. 5. Biological effectiveness of baculovirus preparations in reducing damage to fruit elements on tobacco by cotton bollworm larvae (isolated plants)

7 сут. Обработку средне- и позднеспелых сортов табака рекомендуется также начинать при отлове более 10–15 самцов/га в пик лёта (II, III декады августа) [7, 8].

В результате проведенных экспериментов установлено, что для успешной реализации системы защиты посадок табака от хлопковой совки на 1 га необходимо следующее количество феромонных материалов: 5–20 ловушек «Аттракон АА», 70–106 клеевых вкладышей и около 88 мг синтетического феромона. Количество зависит от погодных условий и интенсивности лёта вредителя. Для защиты семенной продукции достаточно от 8 до 24 г/га препарата ФермоВирин ХС, СП или от 0,2 до 0,6 л/га препарата Хеликовекс, СК в зависимости от численности хлопковой совки, возделываемых сортов и кратности обработок⁵.

Полученные результаты определили условный экономический эффект исходя из запланированного биологического урожая табачных семян с учетом поврежденности плодоземелентов (семенных коробочек). На варианте без обработки среднее число поврежденных коробочек из 30 сформированных составило 16,7 (56%). Ранее установлено, что на одном растении созревает в среднем около 3 г семян (100%) [8]. Следовательно, гусеницы в опыте с одного растения съели в среднем 1,669 г (56%) семян, при этом урожай при данной поврежденности составил 1,331 г. Согласно литературным данным, на 1 га из 55 тыс. растений изучаемого сорта табака Юбилейный новый 142 способны давать семена около 28 300 растений⁶. Нетрудно рассчитать, что биологическая урожайность семян (при среднем числе

⁵Плотникова Т.В., Ишмуратов Г.Ю., Исмаилов В.Я., Яковлева М.П., Гарриффуллина Л.Р. Система защиты сельскохозяйственных культур от хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn. для органического земледелия (на примере табачного агроценоза) // Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 60-летию основания института и 100-летию научных исследований по защите растений в Казахстане. Алматы, 2018. С. 472–478.

⁶Рудомыха В.П., Жигалкина Г.Н., Павлюк И.В., Панасеева В.А. Результаты работ по совершенствованию сорта Юбилейный // Сб. науч. трудов ВНИИТТИ. Краснодар, 2010, вып. 179. С. 188–191.

поврежденных плодоземелетов 16,7 из 30) составила в контроле 37,7 кг/га, потери от вредителя – 47,2 кг/га.

Эти показатели существенно ниже опытных вариантов ($НСР_{05} = 3,0$ кг/га). При рыночной стоимости семян табака 70 тыс. р. за 1 кг и выше обработки вирусными инсектицидами ФермоВирин ХС и Хеликовекс позволяют сохранить от 22,1 до 42,6 кг семян табака с 1 га, на растениях без изоляторов и от 21,4 до 51,1 г – с изоляторами.

Испытания препаратов Битоксибациллина (на основе *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*) и Лепидоцида (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) при низкой численности отродившихся гусениц (14 экз./100 растений) показали относительно высокую эффективность однократной обработки – 47–75 и 48–64% соответственно [9].

Для повышения эффективности метода «самцового вакуума» за 1,5–2 мес до посадки табака целесообразно провести посев кукурузы на граничащих с табачным полем участках. Данный прием способствует более раннему привлечению самцов хлопковой совки, поскольку первыми из куколок появляются именно самцы (эффект протандрии). В связи с этим эффективность приема повышается за счет нарушения нормального соотношения полов. В 2012 г. начало лёта бабочек на табаке началось 6 июля, в 2013 г. – 4 июля, в 2014 г. при использовании ловчей культуры лёта самцов, а следовательно и отлов, начался несколько раньше – 26 июня, в 2015 г. – 11 июня, в 2016 г. – 14 июня.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработана биологизированная система защиты табака от хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn., включающая в себя приемы защиты растений: посев приманочной культуры (кукурузы) для более раннего привлечения и отлова самцов вредителя с целью изменения соотношения полов; установка феромонных ловушек в количестве 5–20 шт./га для проведения массового отлова самцов вредителя и обработки растений биопрепаратами при необходимости. При высокой численности отродившихся гусениц (4–10 экз./растение) эффективна трехкратная обработка соцветий табака с интервалом 7 сут бакуловирусными препаратами ФермоВирин ХС, СП в норме расхода 4 г/га и Хеликовекс, СК – 0,2 л/га. На

фоне массового отлова самцов численность гусениц снижается в среднем на 72–83%, число поврежденных коробочек – на 73–75%. При этом возможно сохранить от 22 до 51 кг биологического урожая семян табака. При низкой численности отродившихся гусениц (14 гусениц / 100 растений) однократная обработка биопрепаратами Битоксибациллин (на основе *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*) (2 л/га) и Лепидоцид (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) (3 л/га) способствует снижению численности гусениц на 47–75 и 48–64% соответственно. Данную систему рекомендуется применять и на других сельскохозяйственных культурах, повреждаемых хлопковой совкой, в том числе в технологиях органического сельского хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филипчук О.Д., Герасько Е.А., Титаренко Л.Н. Индоцид для защиты табака от хлопковой совки // Защита и карантин растений. 2006. № 2. С. 37.
2. Ишмуратов Г.Ю., Мясоедова Ю.В., Гарифуллина Л.Р., Нуриева Э.Р., Ишмуратова Н.М. Модифицированный озонолитический синтез из циклического содимера бутадиина и изопрена 4Z-нонен-1-ола – полупродукта для половых феромонов хлопковой и капустной совки // Журнал прикладной химии. 2019. Т. 92. Вып. 2. С. 213–216.
3. Ишмуратов Г.Ю., Харисов Р.Я., Одинокоев В.Н., Толстиков Г.А. Озонолиз ненасыщенных соединений в синтезе феромонов насекомых и ювеноидов // Успехи химии. 1994. Т. 63. № 6. С. 580–608.
4. Лебедева К.В., Миняйло В.А., Пятнова Ю.Б. Феромоны насекомых: монография. М.: Наука, 1984. 268 с.
5. Одинокоев В.Н., Серебряков Э.П. Синтез феромонов насекомых. Уфа: Гилем, 2001. 372 с.
6. Плотникова Т.В., Ишмуратов Г.Ю., Исмаилов В.Я., Розинцев К.Е. Биологический контроль хлопковой совки на табаке // Защита и карантин растений. 2016. № 5. С. 21–24.
7. Плотникова Т.В., Саломатин В.А., Ишмуратов Г.Ю., Исмаилов В.Я. Эффективность применения биологизированной системы защиты табака от хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hbn.) // Естественные и технические науки. 2017. № 10 (112). С. 21–29.
8. Плотникова Т.В., Розинцев К.Е., Ишмуратов Г.Ю., Исмаилов В.Я. Биологический контроль актуального фитофага табака – хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hbn.) на основе интеграции метода массового от-

лова самцов феромонными ловушками с обработками биологическими препаратами // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (61). С. 122–127.

9. Плотникова Т.В., Розинцев К.Е. Применение биологизированных средств в системе защиты табака от хлопковой совки // Аспирант. 2016. № 1. С. 52–55.

REFERENCES

1. Filipchuk O.D., Geras'ko E.A., Titarenko L.N. Indocid dlya zashchity tabaka ot khlopkovoy sovki [Indocid to protect tobacco from cotton bollworm]. *Zashchita i karantin rasteniy* [Board of Plant Protection and Quarantine], 2006, no.2, pp. 37. (In Russian).
2. Ishmuratov G.Yu., Myasoedova Yu.V., Garifullina L.R., Nurieva E.R., Ishmuratova N.M. Modificirovanny ozonoliticheskiy sintez iz ciklicheskogo sodimera butadiena i izoprena 4Z-nonen-1-ola – poluprodukta dlya polovykh feromonov khlopkovoy i kapustnoj sovok [Modified ozonolytic synthesis from the cyclic co-polymer of butadiene and isoprene 4Z-nonen-1-ol - an intermediate for sex pheromones of cotton and cabbage bollworm]. *Zhurnal prikladnoy khimii*. [Journal of Applied Chemistry], 2019, vol. 92, no. 2. pp. 213–216. (In Russian).
3. Ishmuratov G.Yu., Harisov R.Ya., Odinokov V.N., Tolstikov G.A. Ozonoliz nenasyschennykh soedinenij v sinteze feromonov nasekomykh i yuvenoidov [Ozonolysis of unsaturated compounds in the synthesis of insect pheromones and juvenoids]. *Uspekhi khimii* [Russian Chemical Reviews], 1994, vol. 63, no. 6, pp. 580–608. (In Russian).
4. Lebedeva K.V., Minyajlo V.A., Pyatnova Yu.B. Feromony nasekomykh [Pheromones of insects.]. M.: Nauka Publ., 1984, 268 p. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ Плотникова Т.В., кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией; адрес для переписки: Россия, 350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, 42; e-mail: agrotobacco@mail.ru

Ишмуратов Г.Ю., доктор химических наук, профессор; e-mail: insect@anrb.ru

Исмаилов В.Я., кандидат биологических наук, заведующий лабораторией; e-mail: vniibzr@mail.kuban.ru

5. Odinokov V.N., Serebryakov E.P. Sintez feromonov nasekomykh [Synthesis of insect pheromones]. Ufa: Gilem Publ., 2001, 372 p. (In Russian).

6. Plotnikova T.V., Ishmuratov G.Yu., Ismailov V.Ya., Rozincev K.E. Biologicheskij kontrol' khlopkovoj sovki na tabake [Biological control of cotton bollworm on tobacco]. *Zashchita i karantin rasteniy* [Board of Plant Protection and Quarantine], 2016, no. 5, pp. 21–24. (In Russian).

7. Plotnikova T.V., Salomatin V.A., Ishmuratov G.Yu., Ismailov V.Ya. Effektivnost' primeneniya biologizirovannoy sistemy zashchity tabaka ot khlopkovoy sovki (Helicoverpa armigera Hbn.) [Effectiveness of using a biological system for protecting tobacco from cotton bollworm (Helicoverpa armigera Hbn.)]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and Technical Sciences], 2017, no. 10 (112), pp. 21–29. (In Russian).

8. Plotnikova T.V., Rozincev K.E., Ishmuratov G.Yu., Ismailov V.Ya. Biologicheskij kontrol' aktual'nogo fitofaga tabaka – khlopkovoy sovki (Helicoverpa armigera Hbn.) na osnove integracii metoda massovogo otlova samcov feromonnymi lovushkami s obrabotkami biologicheskimi preparatami [Biological control of cotton bollworm population by combining male catching with pheromone traps and applying viral preparations]. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of Kuban State Agrarian University], 2016, no. 4 (61), pp. 122–127. (In Russian).

9. Plotnikova T.V., Rozincev K.E. Primenenie biologizirovannykh sredstv v sisteme zashchity tabaka ot khlopkovoy sovki [Utilizing biological methods as system for protecting tobacco against cotton bollworm]. *Aspirant* [Post-Graduate Student]. 2016, no. 1, pp. 52–55. (In Russian).

AUTHOR INFORMATION

✉ Plotnikova T.V., Candidate of Science in Agriculture, Laboratory Head; address: 42, Moskovskaya St., Krasnodar, Krasnodarsky Territory, 350072, Russia; e-mail: agrotobacco@mail.ru

Ishmuratov G.Yu., Doctor of Science in Chemistry, Professor; e-mail: insect@anrb.ru

Ismailov V.Ya., Candidate of Science in Biology, Laboratory Head; e-mail: vniibzr@mail.kuban.ru

Дата поступления статьи 20.05.2019
Received by the editors 20.05.2019