

А.В. Быковская, С.В. Бойко

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

ХЛОПКОВАЯ СОВКА: АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ И МОНИТОРИНГА В ПОСЕВАХ ЗЕРНОКОРМОВЫХ КУЛЬТУР СЕМ. *POACEAE* (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Дата поступления статьи в редакцию: 16.05.2022

Рецензент: канд. с.-х. наук Переверзева Ю.Н.

Аннотация. Согласно литературным данным хлопковая совка является одним из наиболее опасных вредителей сельскохозяйственных культур, вызывающим потери урожая до 55,0–60,0 %. В статье проанализированы зарубежные, российские и отечественные публикации по распространению, биологии, вредоносности и мониторингу хлопковой совки – *Helicoverpa armigera* Hbn. Установлено, что в связи с широким распространением хлопковой совки в России, Польше, Украине и агроклиматическими условиями, оптимальными для развития вредителя в 1–2 поколениях, следует ожидать выявления *H. armigera* в Гомельской, Гродненской и Брестской областях Республики Беларусь.

Ключевые слова: хлопковая совка, распространение, биология, мониторинг, феромонные ловушки, вредоносность, кукуруза, сорго, просо африканское.

Введение. Хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hbn., Lepidoptera: Noctuidae) – опасный полифаг сельскохозяйственных культур в мире. Многоядность, широкая амплитуда оптимальных температур и влажности, высокая плодовитость и факультативная диапауза обусловили распространение фитофага в различных экологических условиях [37].

По данным зарубежных и российских ученых, хлопковая совка имеет ареал, охватывающий тропические и субтропические регионы Африки, Азии, Американского континента (США, Бразилия), умеренные – Австралии и Океании. Европейские ученые отмечают высокую численность вредителя в Албании, Андорре, Австрии, Боснии и Герцеговине, Бельгии, Болгарии, Венгрии, Великобритании, Германии, Греции, Дании, Испании, Италии, Кипре, Латвии, Литве, Мальте, Македонии, Молдове, Нидерландах, Норвегии, Польше, Португалии, Румынии, России, Сербии, Словакии, Словении, Турции, Украине, Финляндии, Франции, Швейцарии, Швеции, Хорватии, Черногории, Чехии, Эстонии [15, 19, 37].

Вместе с тем известно, что *Helicoverpa armigera* как вид неоднороден и включает три подвида: *Helicoverpa armigera armigera* Hbn., обитающая в умеренных и тропических регионах Азии, Европы и Африки; *H. a. conferta* Walker, приуроченная к региону Австралии; *H. a. commoni* Hardwick – к острову Кантон в центральной части Тихого океана [30, 32, 45].

Морфологические особенности *Helicoverpa armigera*

Яйцо: свежее отложенное желтовато-белое, по мере развития эмбриона – зеленеющее, а перед отрождением гусеницы – темно-коричневое. Диаметр 0,4–0,6 мм, высота 0,4–0,5 мм. На поверхности яйца располагается 24 радиальных ребра (рисунок 1) [2, 23, 26].



Рисунок 1 – Яйцекладка хлопковой совки

Гусеница: окраска может значительно варьировать от зеленой до коричневой и черной. Только что отродившаяся гусеница полупрозрачная желтовато-белого цвета, затем, при последовательных линьках ее окраска темнеет. Голова, переднегрудной щиток, наданальный щиток и переднегрудные ноги от темно-коричневых до черных [31] (рисунок 2).

Длина гусеницы составляет до 42 мм, на спине продольно расположены три темные полосы, на поверхности тела находятся мелкие шипики, под дыхальцами сбоку – продольная желтая полоска. С брюшной стороны окраска тела светлая [2, 41].

Куколка: окраска от бурой до красновато-коричневой, на небольшом по размеру крематере расположено 2 изогнутых на вершине шипа. Длина куколки составляет 14–22 мм, ширина – 4,5–6,5 мм (рисунок 3) [2, 30].



Рисунок 2 – Гусеница хлопковой совки на листе кукурузы



Рисунок 3 – Куколка хлопковой совки

Имаго: размах крыльев бабочки составляет 30–40 мм, длина тела – 14–19 мм. Цвет варьируется – передние крылья у самца обычно желтовато-коричневые, у молодой особи отмечается серовато-зеленый или оливково-зеленый рисунок, иногда с розовыми отметинами, переходящим в светло-желтый или светло-коричневый у более взрослых [30]. Крылья самки более темные, обычно тускло-оранжево-коричневые, красновато-коричневые или кирпично-красные, со временем выцветающие до светло-оранжево-палевых или палевых (рисунок 4). На передних крыльях около центра имеются черные или темно-коричневые почковидные пятна. У обоих полов задние крылья кремово-белые или матово-желтые с широкой темно-коричневой или темно-серой полосой по внешнему краю. Идентификацию имаго *H. armigera* проводят по гениталиям [2, 24, 30, 31].



Рисунок 4 – Имаго хлопковой совки

Биология вредителя

Развитие и количество поколений *H. armigera* определяются продолжительностью фотопериода и гидротермическими условиями конкретной местности. Общеизвестно, что при повышении среднесуточной температуры воздуха продолжительность стадий вредителя сокращается [43]. По данным А. В. Кузьминского (2014) для развития полного поколения хлопковой совки требуется сумма эффективных температур (СЭТ) около 500 °С и, в среднем, период от яйца до имаго продолжается 4–6 недель [8, 29].

В субтропических и умеренных регионах хлопковая совка развивается в 2–5, а в оптимальных условиях – максимально в 11 поколениях [11, 17]. Российские ученые сообщают, что в юго-западных регионах (Воронежская область, Ставропольский край) у *H. armigera* две генерации. В годы, когда в течение окукливания фитофага среднесуточная температура воздуха превышает + 20 °С и наблюдается дефицит влаги (сумма осадков менее 10 мм) отмечается не только развитие третьего поколения, но и лет имаго четвертого [5, 6]. В Украине также отмечают три генерации вредителя, а в более северных климатических условиях Польши – лишь одно поколение [37]. Вместе с тем, следует отметить, что для *H. armigera* характерна неравномерность развития поколений, поэтому в некоторых случаях возникают трудности с определением количества ее полных генераций [44].

Для развития одного поколения хлопковой совки сумма эффективных температур в течение вегетационного периода должна составить 550 °С, при нижнем температурном пороге развития +11 °С [19]. С це-

лью оценки возможности акклиматизации хлопковой совки в условиях Беларуси был проведен расчёт следующих гидротермических показателей: суммы эффективных температур (СЭТ) и суммы осадков (таблица).

Исходя из анализа представленных данных можно предположить, что акклиматизация хлопковой совки и её развитие в одном поколении возможны во всех регионах республики, а в отдельные годы погодные условия благоприятны для формирования двух поколений в Брестской (2018, 2019 г.), Гомельской (2018 г.) и Гродненской (2018 г.) областях. Следовательно, необходимо проводить тщательный мониторинг для своевременного выявления *H. armigera* в посевах сельскохозяйственных культур республики.

Таблица – Гидротермические показатели в Беларуси с учетом требований хлопковой совки

Пункт наблюдений	Год									
	2017		2018		2019		2020		2021	
	СЭТ, °С	сумма осадков, мм	СЭТ, °С	сумма осадков, мм	СЭТ, °С	сумма осадков, мм	СЭТ, °С	сумма осадков, мм	СЭТ, °С	сумма осадков, мм
Витебск	687,6	310,0	955,0	368,0	770,3	458,0	787,6	347,3	914,5	239,7
Брест	950,2	351,0	1153,2	383,2	1202,1	335,4	1000,1	340,2	990,1	553,6
Минск	754,5	392,0	1083,1	372,0	758,3	384,0	531,4	275,9	782,3	311,9
Гомель	931,9	274,0	1235,6	382,0	1064,0	286,0	1060,0	336,4	989,9	432,6
Гродно	730,0	334,0	1098,4	250,0	895,7	258,0	847,1	215,0	876,7	529,0

Цикл развития хлопковой совки тесно связан с почвой, где на глубине 10–15 см зимуют куколки. При температуре воздуха от +15...+20 °С начинается вылет имаго. Обычно он наблюдается в период с мая по июнь, но высокую численность бабочек регистрируют на протяжении 10–15 суток после завершения окукливания [43, 47].

Через непродолжительное время после вылета бабочки начинают питаться нектаром цветущих растений. Взрослые особи активны в течение дня, но их наибольшая интенсивность лета наблюдается ночью, начиная с сумерек [31, 48]. Отмечается высокая миграционная способность вида – бабочки способны перемещаться на расстояние 10 км при обычных перелетах и от 600 до 1000 км (возможно до 2000 км) в период активного расселения. Миграция является важной эволюционной особенностью *H. armigera*, позволяющей насекомому в полной мере использовать разнообразную кормовую базу даже в регионах, которые могут быть непригодными для акклиматизации [22, 25, 46].

Спаривание обычно происходит на третьи или четвертые сутки после вылета, в ночное время [30]. Плодовитость вида достаточно высокая – одна самка откладывает от 3000 до 4400 яиц в лабораторных условиях, от 500 до 1000 яиц – в полевых [11, 17, 30, 43, 47].

Для откладывания яиц самки отдают предпочтение цветущим растениям, также опушенным (ворсистым) поверхностям, а не гладким [41, 48]. Согласно наблюдениям Ю. А. Фефеловой, А. Н. Фролова (2008), В. Н. Багринцевой, С. В. Кузнецовой (2018) в период цветения – созревания зерна кукурузы *H. armigera* в основном откладывает яйца на вегетативные органы растений (стебель, листья). При этом основное количество яиц (до 50,0 %) располагается на стеблях и влагалищах листьев, на верхней стороне листовых пластинок (16,0–18,0 %), на прилистниках (до 3,6 %). На пестичных нитях и обертках початков отмечается 2,3–7,1 % и 21,4–30,0 % от общего количества обнаруженных яйцекладок [1]. По мере созревания зерна более привлекательными для бабочек становятся обертки початка, заселенность которых яйцекладками в фазе восковой спелости достигает 40,0–41,7 % [16, 17].

Период от откладки яиц до отрождения гусениц в среднем продолжается 7–14 дней. Однако следует иметь в виду, что из-за неравномерности прохождения стадий развития вредителем, на растениях кукурузы могут одновременно питаться гусеницы разных возрастов [1, 17, 27, 28].

После отрождения гусеницы съедают всю оболочку яйца или ее часть, а затем переходят на питание листьями или цветками [30, 41]. Согласно исследованиям, проведенным М. Р. Zalucki (1986), Т. Kakimoto (2003) установлено, что при недостатке пищи для гусениц старших возрастов часто характерен каннибализм – они съедают гусениц младших возрастов, в результате чего на цветок или плод приходится одна особь [14, 40, 48].

Пищевые предпочтения хлопковой совки определяются преобладающей растительностью в период их развития. Так, в условиях умеренной полосы России гусеницы первого поколения обитают, главным образом, на сорных растениях, второго – на более питательном кормовом ресурсе: кукурузе, подсолнечнике, томатах [11, 17].

Развитие гусениц проходит в среднем 20–25 дней, за которые они достигают 6 возрастов. Допитавшись, гусеницы мигрируют с растения-хозяина и окукливаются в земляной камере на глубине от 2,0 до 17,5 см, в течение 10–15 дней. Отмечены случаи, когда окукливание может проходить внутри растения-хозяина [30, 35].

Лет имаго второго поколения очень растянут и продолжается с конца июля и до августа–октября [2]. Вышедшие из почвы бабочки нового поколения после непродолжительного питания перелетают на посевы полевых культур, где и откладывают яйца [1, 17]. Гусеницы второй генерации, достигнув шестого возраста, мигрируют в верхний слой почвы (до 15 см),

где окукливаются перед зимней диапаузой. Весь цикл развития второго поколения хлопковой совки проходит летом в течение 25–40 суток [2].

Факторы, оказывающие влияние на развитие хлопковой совки

Степень заселенности агроценозов кукурузы гусеницами хлопковой совки определяется большим количеством факторов, среди которых наибольшее значение имеет температурный режим. Резкие перепады температур, заморозки при отсутствии снежного покрова отрицательно влияют на перезимовку куколок вредителя. Также нежелательным для хлопковой совки является избыточное увлажнение (сумма осадков более 200 мм) в период выхода имаго из куколок [5].

Массовое развитие *H. armigera* наблюдается в условиях теплой зимы с длительным безморозным периодом, весны с умеренным количеством осадков и высокой температурой воздуха в мае–июне [1, 2, 17].

В регионах с умеренным климатом, когда продолжительность дня становится короче (10–12 часов) и температура окружающей среды падает с +24 °С до +15 °С в развитии *H. armigera* наблюдается факультативная осенняя диапауза [31]. Кроме того, при длительном воздействии жарких ($\geq +37$ °С) и сухих условий гусеницы могут впасть в летнюю диапаузу [44].

Российскими учеными отмечаются циклические колебания численности хлопковой совки. Так, по данным Е. В. Ченикаловой за период – с 2000 по 2019 гг. в Ставропольском крае высокая численность хлопковой совки установлена в 2000–2001, 2003–2005, 2010–2011, 2014–2015, 2018–2019 гг., при этом периоды депрессии фитофага составляли 3–5 лет [20]. В годы депрессивного развития на полях встречались одиночные особи, а в годы вспышек – численность гусениц достигала 500–1000 ос./м² [14]. Определяющую роль в колебаниях численности популяции хлопковой совки также играют энтомофаги и патогенные микроорганизмы [37].

Вредоносность

По литературным данным, хлопковая совка повреждает более 250 видов растений. Ученый К. Р. Лха (2012) уточняет, что фитофаг активно питается и наносит ущерб 180 видам сельскохозяйственных культур, включая хлопок, сорго, кукурузу, сою, томаты, нут, подсолнечник, плодовые деревья [37].

К основным кормовым растениям хлопковой совки относят кукурузу (*Zea mays*), хлопок (*Gossypium* spp.), сою (*Glycine max*), сорго (*Sorghum bicolor*), болгарский перец (*Capsicum annuum*), подсолнечник (*Helianthus annuus*), табак (*Nicotiana tabacum*), томаты (*Solanum lycopersicum*), горох (*Pisum sativum*), картофель (*Solanum tuberosum*), лён (*Linum spp.*), люцерну (*Medicago sativa*), капусту (*Brassica oleracea capitata*), просо африканское (*Pennisetum glaucum*), виноград (*Vitis vinifera*), баклажан (*Solanum melongena*), озимую пшеницу

(*Triticum aestivum*), цветную капусту (*Brassica oleracea botrytis*), яблоню (*Malus domestica*), горчицу (*Brassica juncea*), астры (*Aster spp.*), бамию (*Abelmoschus esculentus*), гвоздику (*Dianthus caryophyllus*), голубиный горох (*Cajanus cajan*), египетский клевер (*Trifolium alexandrinum*), календулу (*Calendula spp.*), мак (*Papaver somniferum*), маш (*Vigna radiata*), нут (*Cicer arietinum*), персидский клевер (*Trifolium resupinatum*), сафлор (*Carthamus tinctorius*), сладкий апельсин (*Citrus sinensis*) [2, 7, 11, 12, 20, 31, 37, 38].

Однако, согласно лабораторным исследованиям М.Ф. Jallow, М.Р. Zalucki (1996) для откладки яиц наиболее предпочитаемыми культурами являлись кукуруза, сорго, табак и хлопок [36].

Гусеницы *H. armigera* питаются репродуктивными органами растений (цветы, плоды, семена), но могут повреждать и листья. Характерным симптомом повреждения гусеницами хлопковой совки являются отверстия, ходы в генеративных органах, рядом с которыми зачастую находятся экскременты. Ущерб, наносимый хлопковой совкой может существенно увеличиться из-за вторичных патогенов (грибы, бактерии), которые проникают в растения через т.н. раневые «ворота инфекции» [31]. В целом, при питании хлопковой совки значительно снижается урожай сельскохозяйственных культур – до 55,0–60,0 % [15]. Общемировые затраты на борьбу с хлопковой совкой, включая потери урожая, составляют ежегодно 5 млрд. долларов [37].

Вредоносность хлопковой совки имеет свои особенности в зависимости от кормового растения. В связи с высоким значением для кормопроизводства Беларуси среди повреждаемых растений нами выделены кукуруза, сорго и просо.

Кукуруза: самка хлопковой совки откладывает яйца на пестичные нити, на которых питаются гусеницы первого и второго возрастов. Гусеницы третьего–пятого возрастов первого поколения внедряются в формирующийся початок, оставаясь тем самым скрытыми от естественных врагов. Гусеницы второго поколения питаются вначале на рыльцах тычинок кукурузы, затем передвигаются под обертку початка, повреждая верхнюю часть стержня и зерно, что приводит к загрязнению экскрементами початков, а при повышенной влажности – к их гниению [2]. Гусеницы первых возрастов вначале питаются нитями рылец женского соцветия кукурузы, затем переходят в початок [1, 11, 17, 31]. Согласно исследованиям Ф. М. Полоскина (1962), питание зернами кукурузы в фазе молочно-восковой спелости способствует быстрому развитию гусеницы, увеличению массы и выживаемости куколок, а также фертильности имаго [7, 11, 12].

Хлопковую совку относят к наиболее распространенным и опасным вредителям культурных растений Краснодарского края России, что по мнению В. Г. Гаркушка, А. Н. Фролова (2005) обусловлено расширением площадей, занятыми под кукурузой [3, 16].

По данным ФГБУ «Россельхозцентр» в 2012 г. гусеницы хлопковой совки были обнаружены на 40,0 % обследованных посевов сельскохозяйственных культур в Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском краях, на Северном Кавказе, в том числе на 30,0 % – численность фитофага превышала ЭПВ [1]. Согласно «Прогнозу фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур Ставропольского края на 2016 год» заселение хлопковой совкой отмечено на 178,8 тыс. га со средней численностью 2,28 ос./растение, максимальный – 8,0 ос./растение на 0,1 тыс. га кукурузы. Обработки инсектицидами против данного вредителя проведены на площади 75,0 тыс. га [10].

Отмечается, что потери урожая кукурузы могут достигать 20 % и более с учётом косвенной вредоносности патогенов, проникающих через поврежденную ткань растений [37].

Просо африканское: гусеницы повреждают метелку на разных стадиях развития растений: цветение, молочная и полная спелость. Вначале они питаются на поверхности растения, но при переходе в третий возраст образуют ложную паутину, состоящую из экскрементов и засохших соцветий, под которой они остаются. Несмотря на выявление гусениц на растениях проса африканского, в публикациях не отмечаются величины потерь урожая, что свидетельствует скорее о факультативном развитии вредителя на данной культуре [31].

Сорго: по литературным данным, более 85,0 % яиц откладываются хлопковой совкой на метелки до цветения культуры. После отрождения гусеницы питаются на тычинках цветков, затем при достижении четвертого возраста переходят на формирующееся зерно [31]. Во время активного роста вегетативной массы сорго можно заметить повреждение листьев гусеницами хлопковой совки – т. н. окошки, однако данное повреждение, как правило, не ведет к сильному ущербу для растений. В период конца цветения – раннего налива зерна гусеницы старших возрастов питаются на колосках метелки, что в дальнейшем приводит к большим потерям урожая зерна сорго, поскольку одна гусеница уничтожает около 2,4 г зерна [33, 34].

Мониторинг

Согласно Ю.Н. Заповеву (2010) фенологию и распространение *H. armigera* в посевах кукурузы устанавливают путем проведения маршрутных обследований посевов с периодичностью 3–5 дней. Численность вредителя и поврежденность растений гусеницами определяют визуальным осмотром не менее 100 растений (10 в 10 местах) по диагонали поля [4, 9].

Однако, по данным зарубежных ученых, визуальный осмотр растений на наличие яиц/гусениц имеет существенные недостатки из-за

высокой трудоемкости и ненадежности полученных результатов, зависящих в первую очередь от профессионализма учетчика. Помимо того, самки откладывают яйца на различные растения-хозяева, из-за чего мониторинга фитофага на одной конкретной культуре может быть недостаточно для оценки общей фитосанитарной ситуации [31].

Для определения лета имаго хлопковой совки широко используется феромонный мониторинг. По данным российских ученых, если лет бабочек проходит интенсивно в течение недели и достигает ЭПВ (15–18 ос./ловушку за 3 дня) необходимо проводить обработку посевов инсектицидами [21]. В качестве аттрактанта зарубежные и российские исследователи применяют искусственно синтезированный половой феромон хлопковой совки, состоящего из двух компонентов: (Z)-11-гексадеценаля и (Z)-9-гексадеценаля в соотношении 97:3 [31].

Эффективность отлова насекомых, в первую очередь, зависит от периода экспозиции аттрактанта. Согласно исследованиям, проведенным М. Loganathan (1999), количество отловленных особей *H. armigera* в полевых условиях были значительно ниже при использовании аттрактантов, экспонирующихся 15 дней, чем при использовании только что обработанных. Исходя из чего, ученые рекомендуют менять феромон каждые 13 дней [42]. В других исследованиях отмечается, что аттрактивность феромона сохраняется от 28 (4 недели) до 40 дней. Однако, в жарком и сухом климате этот период может сокращаться до двух недель [31].

Согласно российским исследователям для феромонного мониторинга имаго хлопковой совки используют два типа ловушек: дельтовидную и ромбовидную (рисунк 5, 6) [13].



Рисунок 5 – Дельтовидная феромонная клеевая ловушка



Рисунок 6 – Ромбовидная феромонная клеевая ловушка

Зарубежные ученые рекомендуют для мониторинга имаго хлопковой совки широко использовать еще два типа ловушек: контейнерную и воронкообразную сетчатую (Hartstack trap) (рисунок 7 и 8) [31]. При этом отмечается, что конструкция ловушки также оказывает значительное влияние на количество отловленных особей *H. armigera*. Согласно К. Кант (1999), воронкообразные сетчатые ловушки значительно эффективнее клеевых ловушек (дельтавидной и ромбовидной) [39].



Рисунок 7 – Ловушка контейнерного типа в посевах кукурузы (Гродненский район, 2020 г., фото авторов)



Рисунок 8 – Воронкообразная сетчатая ловушка (Hartstack trap)

Выбор участка для исследования: По данным украинских и российских ученых ловушки следует размещать на высоте от 1,5 до 1,8 м над землей. Обследования проводят в период лета имаго, т.е. в среднем с апреля по июнь. В зависимости от климатических условий местности их можно наблюдать до октября из-за длительного периода миграции. Отмечается, что самцы более активно реагируют на феромон в темное время суток, начиная с 18:00 и заканчивая в 6:00, при этом самый высокий отлов вредителя приходится на период между 23:00 и 4:00 [31]. До регистрации первого имаго инспекцию ловушек проводят ежедневно, затем – через трое суток [9].

Согласно Н. А. Саранцевой и др. (2014) ловушки на полях сельскохозяйственных культур размещают равномерно на площади опытного участка. К примеру, для наблюдений за фитофагом на хлопчатнике расставляют по 1 ловушке каждые 2 га. На производственных посевах кукурузы (100 га) размещают пять ловушек по следующей схеме: по одной ловушке в углах поля (на расстоянии 75–100 метров от края) и в центре посева. Для получения объективной информации необходимо также расставлять ловушки в лесополосе, примыкающей к полю (расстояние между ловушками около 100 м). Извлечение имаго из ловушек проводится с регулярностью 1 раз в неделю в течение всего периода их лёта [11, 19].

В то же время украинскими исследователями отмечается случаи, когда феромонный мониторинг не эффективен, поскольку состав аттрактанта не подходит для конкретной расы хлопковой совки. Поэтому рекомендуется проводить мониторинг имаго при помощи светоловушек (рисунок 8) [18].



Рисунок 8 – Светоловушка в посевах кукурузы

Заключение. Обеспечение отрасли животноводства кормами – является важной задачей сельского хозяйства Беларуси. Исходя из этого, ежегодно расширяются посевные площади основных зернокармливых культур (кукуруза, просо) и в зерновой клин добавляются новые культуры (сорго). Однако, в связи с глобальным изменением климата, интенсификацией международной транспортной инфраструктуры в последние годы на территории республики всё чаще выявляют новых вредителей, представляющих серьезную угрозу посевам сельскохозяйственных культур.

Одним из таких фитофагов является хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.). Ввиду её широкой распространённости в мире и соседних с Беларусью странах (Россия, Украина, Польша), высокой вредоносности и климатическими условиями, подходящими для развития фитофага в 1–2 поколениях необходимо уделять внимание исследованиям, посвященным разработке системы эффективного мониторинга вредителя и прогноза его развития.

Список литературы

1. Багринцева, В. Н. Хлопковая совка на кукурузе в Ставропольском крае / В. Н. Багринцева, С. В. Кузнецова // Защита и карантин растений. – 2018. – № 7. – С. 32–34.
2. Вредители сельскохозяйственных культур / под общ. ред. К. С. Артохина. – М.: Печатный город, 2012. – Том I: Вредители зерновых культур. – 532 с.
3. Гаркушка, В. Г. Стратегия и тактика селекции кукурузы на современном этапе в связи с вопросами иммунитета и управления агросистемами / В. Г. Гаркушка, А. Н. Фролов // Материалы II Всерос. съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5–10 декабря 2005. – Т. I: Фитосанитарное оздоровление экосистем. – С. 422–424.
4. Запов, Ю. Н. Влияние сроков сева кукурузы на повреждённость гусеницами хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hbn.) / Ю. Н. Запов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – № 47 (2). – С. 26–28.

5. Казанюк, Т. С. Биоэкологические особенности хлопковой совки в агроценозе сахарной кукурузы и меры борьбы с ней в условиях Западного Предкавказья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / Т. С. Казанюк. – Воронеж, 2009. – 26 с.
6. Коломышева, В. А. Изучение эффективности химических средств защиты растений против хлопковой совки / В. А. Коломышева, Г. В. Черкашин // Известия Оренбургского Государственного аграрного университета. – 2019. – № 6 (80). – С. 112–115.
7. Кузнецова, М. С. Цикл развития хлопковой совки на кукурузе в Ставропольском крае / М. С. Кузнецова // Труды ВИЗР. – Л., 1971. – Вып. 32, ч. 1. – С. 79–87.
8. Кузьминский, А. В. Особенности развития хлопковой совки в северной Степи Украины / А. В. Кузьминский, В. П. Федоренко // Защита и карантин растений. – 2014. – № 11. – С. 36–37.
9. Ляска, Ю. Н. Вредоносность хлопковой совки на кукурузе в Лесостепи Украины / Ю. Н. Ляска, А. А. Стригун // РУП «Ин-т защиты растений»; Л.И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – Вып. 43. – С. 267–275.
10. Михно, Л. А. Хлопковая совка – важнейший вредитель кукурузы / Л. А. Михно, А. А. Подпальный // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016029513>. – Дата доступа: 28.04.2022.
11. Оптимизация феромониторинга хлопковой совки на посевах кукурузы в ЦЧР / Н. А. Саранцева [и др.] // Защита и карантин растений. – 2014. – № 3. – С. 27–29.
12. Полоскина, Ф. М. Особенности развития и вредоносность хлопковой совки на кукурузе в Азербайджане / Ф. М. Полоскина // Защита растений от вредителей и болезней. – Л., 1962. – Т. 87. – С. 119–123.
13. Пономарёв, В. Л. Испытания различных вариантов препаративной формы синтетического феромона хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hbn.) / В. Л. Пономарёв // Виноградарство и виноделие: сб. науч. тр. – Ялта, 2021. – Т. 1. – С. 44–47.
14. Стратегічні культури / С. О. Трибель [та ін.]; за ред. С. О. Трибеля. – Київ: Фенікс: Колібіг, 2012. – 368 с.
15. Стригун, О. Економічно-домінуючий шкідник кукурудзи – *Helicoverpa armigera* Hbn. / О. Стригун, Ю. Ляска // Пропозиція. – 2019. – № 6. – С. 114–116.
16. Фефелова, Ю. А. Размещение и смертность яиц хлопковой совки (*Helicoverpa armigera*, Lepidoptera, Noctuidae) на кукурузе в Краснодарском крае / Ю. А. Фефелова, А. Н. Фролов // Зоологический журнал. – 2008. – Т. 87, № 5. – С. 634–638.
17. Фролов, А. Н. Динамика распределения яиц хлопковой совки и их смертность на кукурузе в Краснодарском крае / А. Н. Фролов, Ю. А. Фефелова // Вестник защиты растений. – 2006. – № 2. – С. 34–39.
18. Хаблак, С. Как уменьшить затраты при защите кукурузы от чешуекрылых вредителей / С. Хаблак // Главный агроном [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://glavagronom.ru/articles/kak-menshe-tratitsya-pri-zashchite-kukuruzy-ot-cheshuekyrylyh-vrediteley>. – Дата доступа: 28.04.2022 г.
19. Хлопковая совка // Российский сельскохозяйственный центр [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <https://rosselhoscenter.com/index.php/2014-02-28-11-39-42/2011-11-16-12-58-47/vrediteli/1669-khlopkovaya-sovka>. – Дата доступа: 13.03.2020.
20. Ченикалова, Е. В. О некоторых закономерностях в колебании численности хлопковой совки на Ставрополье [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://glavagronom.ru/articles/O-nekotoryh-zakonomernostyah-v-kolebanii-chislennosti-hlopkovoj-sovki-na-Stavropole-LiDCU3hpl>. – Дата доступа: 28.04.2022 г.
21. Черкашин, В. Н. Хлопковая совка на полевых культурах / В. Н. Черкашин, А. Н. Малыгина, Г. В. Черкашин // Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 35–36.
22. Allozyme polymorphism in the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): comparison of African and European populations / S. Nibouche [et al.] // Heredity. – 1998. – № 80. – P. 438–445.
23. Bhatt, N. J. Biology of chickpea pod borer, *Helicoverpa armigera* / N. J. Bhatt, P. K. Patel // Indian Journal of Entomology. – 2001. – № 63 (3). – P. 255–259.

24. Brambila, J. *Helicoverpa armigera* – Old World Bollworm, Field Screening Aid and Diagnostic Aid [Electronic resource]. – Mode of access: <http://caps.ceris.purdue.edu/dmm/552> – Date of access: 15.03.2022.
25. Casimero, V. The influence of larval and adult food quality on the calling rate and pre-calling period of females of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) / V. Casimero, F. Nakasuji, K. Fujisaki // Appl. Entomol. Zool. – 2001. – № 36 (1). – P. 33–40.
26. Crop Protection Compendium. Commonwealth Agricultural Bureau, International. CABI. 2018. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.cabicompendium.org/>. – Date of access: 15.03.2022.
27. Duffield, S. J. Within-plant distribution of *Helicoverpa armigera* (Hubner) and *Helicoverpa punctigera* (Wallengren) (Lepidoptera: Noctuidae) eggs on irrigated soybean / S. J. Duffield, G. Chapple // Australian J. of Entomol. – 2001. – № 40. – P. 151–157.
28. Firempong, S. Host plant preferences of populations of *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) from different geographic locations / S. Firempong, M. Zalucki // Australian J. of Zool. – 1990. – № 37. – P. 665–673.
29. First record of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Argentina / M. G. Murua [et al.] // Florida Entomologist. – 2014. – № 97 (2) – P. 854–856.
30. Hardwick, D. F. The corn earworm complex / D. F. Hardwick // Memoirs of the Entomological Society of Canada. – 1965. – № 40. – P. 1–247.
31. *Helicoverpa armigera* [Electronic resource]. – Mode of access: <https://download.ceris.purdue.edu/file/3616/> – Date of access: 15.03.2022.
32. Hybridization and gene flow in the mega-pest lineage of moth, *Helicoverpa* / C. J. Anderson [et al.] // PNAS. – 2018. – № 115 (19). – P. 5034–5039.
33. Insect pest management in sorghum – a refresher [Electronic resource] // The beatsheet [Electronic resource]. – Mode of access: <https://thebeatsheet.com.au/insect-pest-management-in-sorghum-a-refresher/>. – Date of access: 15.03.2022.
34. Insect pest management in sorghum // The State of Queensland (Department of Agriculture and Fisheries) [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.daf.qld.gov.au/business-priorities/agriculture/plants/crops-pastures/broadacre-field-crops/insect-pest-management-specific-crops/insect-pest-management-sorghum> – Date of access: 15.03.2022.
35. Insects: understanding *Helicoverpa* ecology and biology in southern Queensland: know the enemy to manage it better. Queensland Government: Department of Primary Industries and Fisheries (DPI&F) Entomology team [Electronic resource]. – Mode of access: www.dpi.qld.gov.au. – Date of access: 15.03.2022.
36. Jallow, M. F. Within- and between- population variation in host-plant preference and specificity in Australian *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) / M. F. Jallow, M. P. Zalucki // Australian Journal of Zoology. – 1996. – № 44. – P. 503–519.
37. Jha, K. R. A comparison of artificial diet and hybrid sweet corn for the rearing of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) Based on Life Table Characteristics / K. R. Jha, Hsin Chi, Li-Cheng Tang // Environ. Entomol. – 2012. – Vol. 41, № 1. – P. 30–39.
38. Jonson, M. W. Ovipositional response of *Heliothis zea* (Boddie) to its major hosts in North Carolina / M. W. Jonson, R. E. Stinner, R. L. Rabb // Environ. Entomol. – 1975. – Vol. 4, № 2. – P. 291–297.
39. Kant, K. Rhythmicity and orientation of *Helicoverpa armigera* (Hubner) to pheromone and influence of trap design and distance on moth trapping / K. Kant, K. R. Kanaujia, S. Kanaujia // J. of Ins. Sci. – 1999. – № 12. – P. 6–8.
40. Kakimoto, T. Egg laying preference, larval dispersion, and cannibalism in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) / T. Kakimoto, K. Fujisaki, T. Miyatake // Annals of the Entomological Society of America. – 2003. – № 96 (6). – P. 793–798.
41. King, A. B. *Heliothis/Helicoverpa* (Lepidoptera: Noctuidae) in: G. A. Matthews & J. P. Tunstall (eds), Insect Pests of Cotton. Wallingford, UK: CAB International, Wallingford. – 1994. – P. 39–106.

42. Loganathan, M. Assessment of duration of pheromone dispersion for monitoring *Heliothis armigera* (Hbn.) on cotton / M. Loganathan, M. Sasikumar, S. Uthamasamy // J. of Entomol. Research. – 1999. – № 23. – P. 61–64.
43. Mironidis, G. K. Development, survivorship and reproduction of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) under fluctuating temperatures. Bulletin of Entomological Research. – 2014. – № 104. – P. 751–764.
44. Nibouche, S. High temperature induced diapause in the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* / S. Nibouche // Entomologia Experimentalis et Applicata. – 1998. – № 87. – P. 271–274.
45. Population structure and gene flow in the global pest, *Helicoverpa armigera* / C. J Anderson [et al.] // Molecular Ecol. – 2016. – № 25. – P. 5296–5311.
46. Saito, O. Flight activity changes of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae), by aging and copulation as measured by flight actograph / O. Saito // Applied Entomol. and Zool. – 1999. – № 35. – P. 53–61.
47. Shanower, T. G. Survival, growth, fecundity, and behavior of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) on pigeonpea and two wild *Cajanus* species / T. G. Shanower, M. Yoshida, A. J. Peter // J. Econ. Entomol. – 1997. – № 90 (30). – P. 838–841.
48. The biology and ecology of *Heliothis armigera* (Hubner) and *H. punctigera* Wallengren (Lepidoptera: Noctuidae) in Australia: what do we know? / M. P. Zalucki [et al.] // Australian J. of Zool. – 1986. – № 34. – P. 779–814.

A.V. Bykovskaya, S.V. Boiko

RUE «Institute of plant protection», Priluki, Minsk region

COTTON BOLLWORM: ASPECTS OF BIOLOGY AND MONITORING IN GRAIN FODDER CROPS FAM. POACEA (LITERATURE REVIEW)

Annotation. According to the literature data the cotton bollworm is one of the most dangerous pests of agricultural crops, causing crop losses of up to 55.0–60.0%. In the article foreign, Russian and domestic publications on distribution, biology, harmfulness and monitoring of the cotton bollworm – *Helicoverpa armigera* Hbn. are analyzed. It has been established that due to the wide distribution of the cotton bollworm in Russia, Poland, Ukraine, optimal agro-climatic conditions, should expect pest development in 1–2 generations in the Gomel, Grodno and Brest regions.

Key words: cotton bollworm, distribution, biology, monitoring, pheromone traps, harmfulness, corn, sorghum, pearl millet.