

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ISSN 1727-1320

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ


PLANT PROTECTION NEWS

1

Санкт-Петербург - Пушкин
2007

УДК 595:786:632.7(470.62)

ФАКТОРЫ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ *HELICOVERPA ARMIGERA* В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Ю.А. Фефелова, А.Н. Фролов

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Наблюдениями 2004-2006 гг. подтверждено, что в Краснодарском крае хлопковая совка *Helicoverpa armigera* Hbn. развивается в трех поколениях. Основным кормовым растением для вредителя первого и второго поколений служит кукуруза, а в третьем поколении - сорные виды растений. Успешное завершение развития особей третьего поколения лимитируется температурными условиями августа-сентября. Начало питания гусениц хлопковой совки после выхода из яиц также является критическим периодом, когда гибель насекомых достигает 90%.

Хлопковая совка *Helicoverpa armigera* Hbn. - многоядный вредитель, имеющий ширококое географическое распространение (Поспелов, 1989). На протяжении последних лет хлопковая совка приобрела статус массового и широко распространенного вредителя на Северном Кавказе, причины этого явления пока не выяснены. Динамике численности фитофага посвящено немало работ (Ларченко, 1968; Винклер, 1971; Ли Хао, 1998; Исси, Нилова, 1967; Симонова, Митрофанов, 1980; Боярский, 1982; Абдинбекова, Мустафи-

на, 1988; Ширинян et al., 2004; Sansone, Smith, 2001), однако авторы, как правило, ограничиваются рассмотрением одного или немногих факторов. Для выяснения причин, обуславливающих колебания численности и массовые размножения, необходимо проведение специальным образом организованных наблюдений за демографией вредителя. Цель нашего исследования состояла в определении ведущих факторов смертности хлопковой совки в Краснодарском крае на основе анализа таблиц выживаемости Варли (1978).

Методика исследований

Наблюдения за численностью хлопковой совки проводили в 2004-2006 гг. в Славянском р-не Краснодарского края и окрестностях г. Краснодара на посевах кукурузы, подсолнечника, люцерны, томата, сои с использованием методических рекомендаций И.Я.Полякова и соавторов (1975), а также на незасеянных полях (заброшенных участках) и неудобьях (овраги, участки вдоль дорог и т.п.). На производственных посевах кукурузы, высеянных в оптимальные сроки (конец апреля - начало мая), проводили учеты яиц и гусениц хлопковой совки первого-второго поколений, а третьего поколения - на пожнивных посевах.

О начале лёта имаго в новом сезоне судили по попаданию самцов в феромонные ловушки, снабженные синтетическим феромоном производства ВНИИБЗР. Ловушки устанавливали в середине мая на одном из участков (по одной на каждые 25 га посева) в 50 м от границ поля. До начала лёта ловушки осматривали еже-

дневно, а после - раз в 3-5 дней.

Динамику откладки яиц и их смертности оценивали на посевах кукурузы на фиксированных модельных площадках из 5-10 растений каждая (первое и последнее растение на площадке маркировали бумажными этикетками) по ранее описанной методике (Фролов, Фефелова, 2006). Учетные площадки располагали по диагонали на одинаковом расстоянии друг от друга в количестве от 5 до 20 на каждом учетном поле. Попавшие в пределы учетной площадки сорные растения также осматривали на предмет заселения их насекомым. Плотность гусениц определяли на рендомизированных площадках из 5 растений каждая. На каждом посева случайным образом отбирали по 20-90 проб. На посевах люцерны, заброшенных участках, и неудобьях в поисках гусениц и для ориентировочного суждения об их плотности проводили кошение энтомологическим сачком (3-5

серий по 100 взмахов); кроме того, осматривали растения на 5 площадках размером 1 м² каждая. Для уточнения уровня смертности от болезней и паразитов гусениц собирали также во время маршрутных обследований, которые проводили регулярно каждые 3-7 дней в течение сезона. Для определения плотности куколок проводили почвенные раскопки (на площадках размером 0.5×0.5 м почву

подкапывали на глубину 0.1 м и послойно просеивали через почвенные сита). Основным признаком диапаузирующих куколок служили четыре темные точки в области головы, четко и рельефно выделяющиеся сбоку совершенно не пигментированного глаза.

Расчеты таблиц выживаемости проводились по методике, описанной Варли (1978).

Результаты и обсуждение

В литературе до сих пор нет единого мнения о числе поколений хлопковой совки в Краснодарском крае. По сообщению О.А.Пилюгиной (1953), хлопковая совка в Краснодарском крае развивается в трех-четыре поколениях, согласно С.П.Сингху (1972) – в двух поколениях, а Ж.А.Ширинян с соавторами (2004) указывают, что вредитель здесь развивается в трех генерациях.

Данные отловов имаго феромонными ловушками свидетельствуют о трех волнах лёта имаго вредителя (рис. 1).

би – на клещевине. Второе поколение заселяет кукурузу, клещевину и в меньшей степени сою, третье – клещевину, сою, люцерну, просо, из сорных растений – канатник, щирицу и другие.

По данным С.П.Сингха (1972), первое поколение хлопковой совки в массе развивается на кукурузе и томате, а на других культурах встречаются единичные экземпляры; второе питается на томате, кукурузе, кабачке, тыкве, баклажане, капусте, канатнике, хлопчатнике. Согласно материалам Ж.А.Ширинян с соавторами (2004), первое поколение фитофага заселяет сорные растения, люцерну, позднее томат и кукурузу.

Полученные материалы свидетельствуют, что в условиях Краснодарского края посеы кукурузы являются наиболее предпочитаемой стацией для хлопковой совки первого-второго поколений (рис. 2). Известно, что кукуруза является наиболее излюбленным культурным растением-хозяином для вредителя (Johnson et al., 1975; Jallow, Zalucki, 1996; Jallow et al., 2001).

Несмотря на то, что в третьем поколении плотность питающихся на посевах кукурузы гусениц достаточно высока, результаты трехлетних наблюдений свидетельствуют, что не более 10% из них способны завершить развитие на этой культуре. Это связано с тем, что растения достигают фазы технической спелости и их соответственно убирают в тот период, когда подавляющее большинство особей еще не достигло последнего VI возраста.

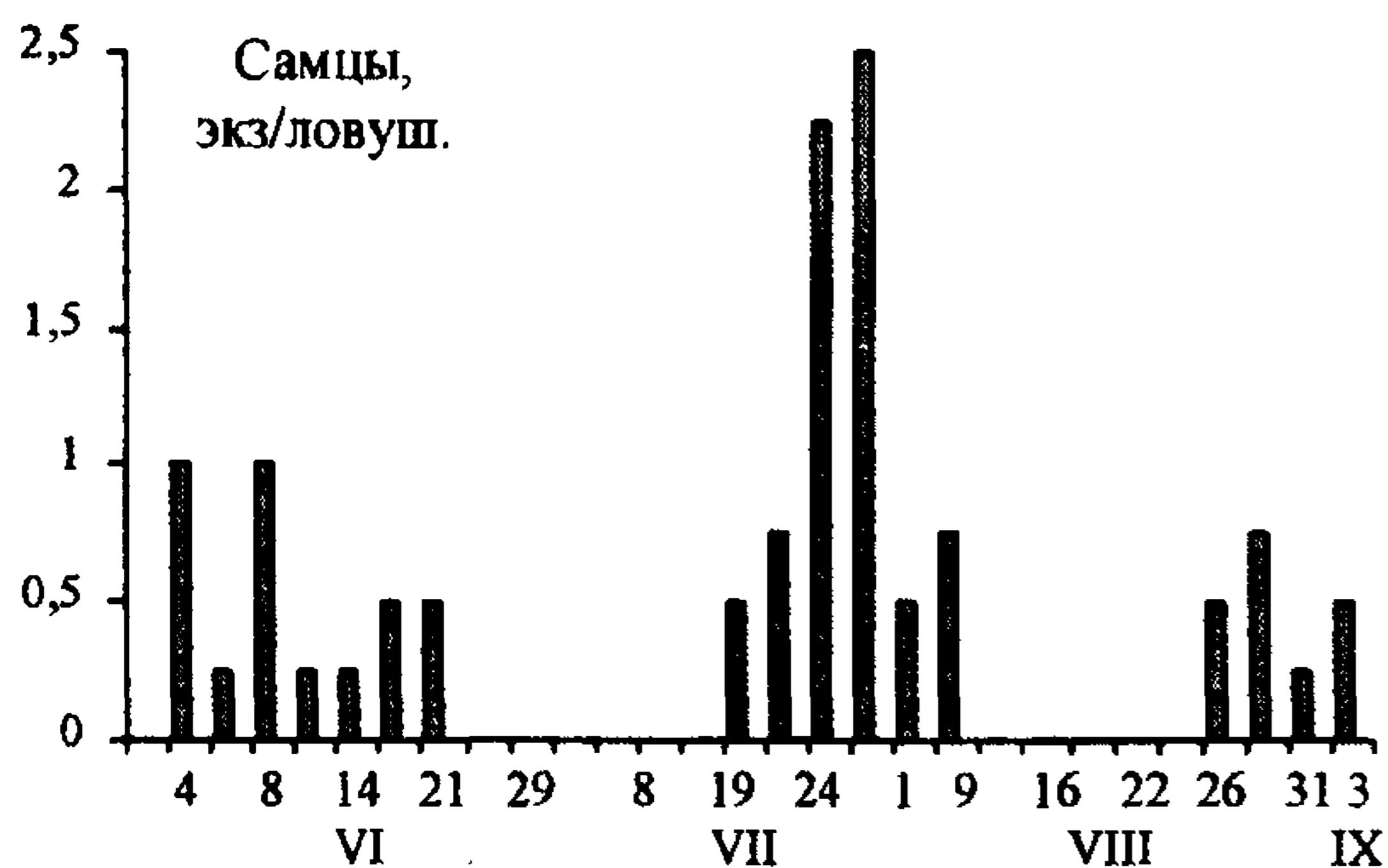


Рис. 1. Динамика лёта хлопковой совки (отлов самцов феромонными ловушками) (Краснодарский край, 2004)

Хлопковой совке свойственна смена кормовых растений в течение сезона. К сожалению, этот аспект экологии вредителя в Краснодарском крае изучен недостаточно. По мнению О.А.Пилюгиной (1953), при наличии в севооборотах таких культур, как соя, клещевина и кукуруза, первое поколение фитофага развивается главным образом на сое, единичные осо-

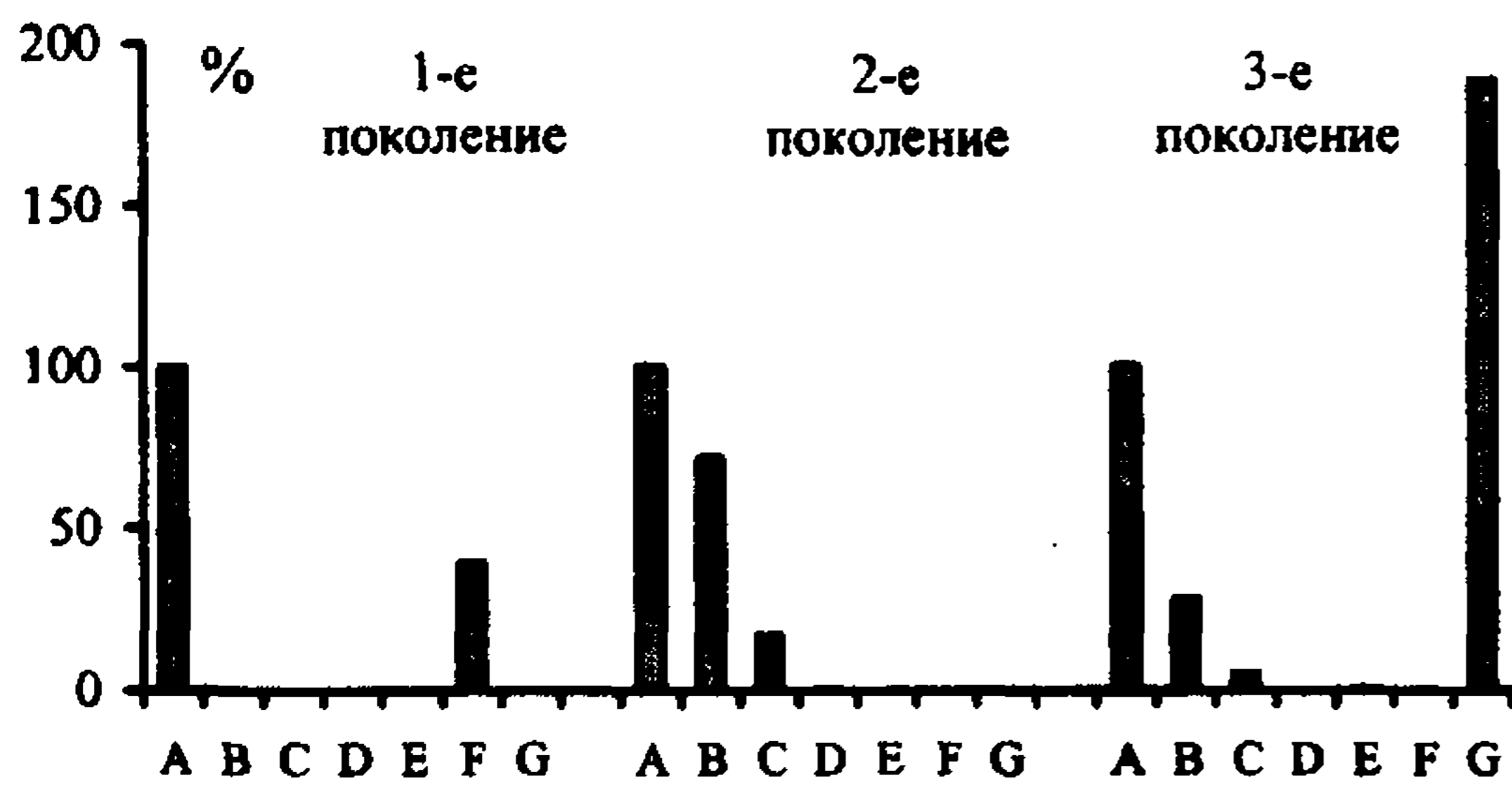


Рис. 2. Оценки относительных плотностей гусениц хлопковой совки первого-третьего поколений по станциям (за 100% взята усредненная оценка плотности насекомого на полях кукурузы; исходные значения плотностей представлены количеством особей на 1 м²) (Славянский р-н Краснодарского края, 2006 г.). По оси абсцисс: участки кукурузы (А), томата (В), люцерны (С), неудобий (D), сои (Е), подсолнечника (F), брошенных земель (G). По оси ординат: плотность гусениц по станциям (в % от таковой на кукурузе)

Известно, что на Северном Кавказе зимуют лишь диапаузирующие куколки (Горышин, 1953). Их появление в регионе отмечают, начиная со 2-3 декады августа, а в массе - в сентябре (Кузнецова, 1971; Красова, 1973; Боярский, 1982), Согласно результатам наших учетов лишь в 2004 г. 4.5% куколок второго поколения ушло в диапаузу, а в 2005-2006 гг. диапаузирующих особей среди куколок второй генерации обнаружено не было. Это обстоятельство свидетельствует о том, что основу зимующего запаса составляют куколки третьего поколения.

При проведении учетов плотности яиц и гусениц хлопковой совки на посевах кукурузы вредителя обнаруживали не только на культурных растениях, но и на сорных видах, таких как амброзия полыннолистная, канатник Теофраста, щетинник сизый, вьюнок полевой. В первом поколении бабочки практически 100% яиц откладывали на кукурузу. Во втором поколении доля яиц, отложенных на сорные растения, росла, составляя на учетных посевах 0.6-12.5% от их общего количества. Численность яиц на сорняках достигала максимума в третьем поколении - 11-84.6%. Распределение гусениц на кукурузе и сорных растениях внутри посевов кукурузы по поколениям в целом аналогично размещению яиц (рис. 3).

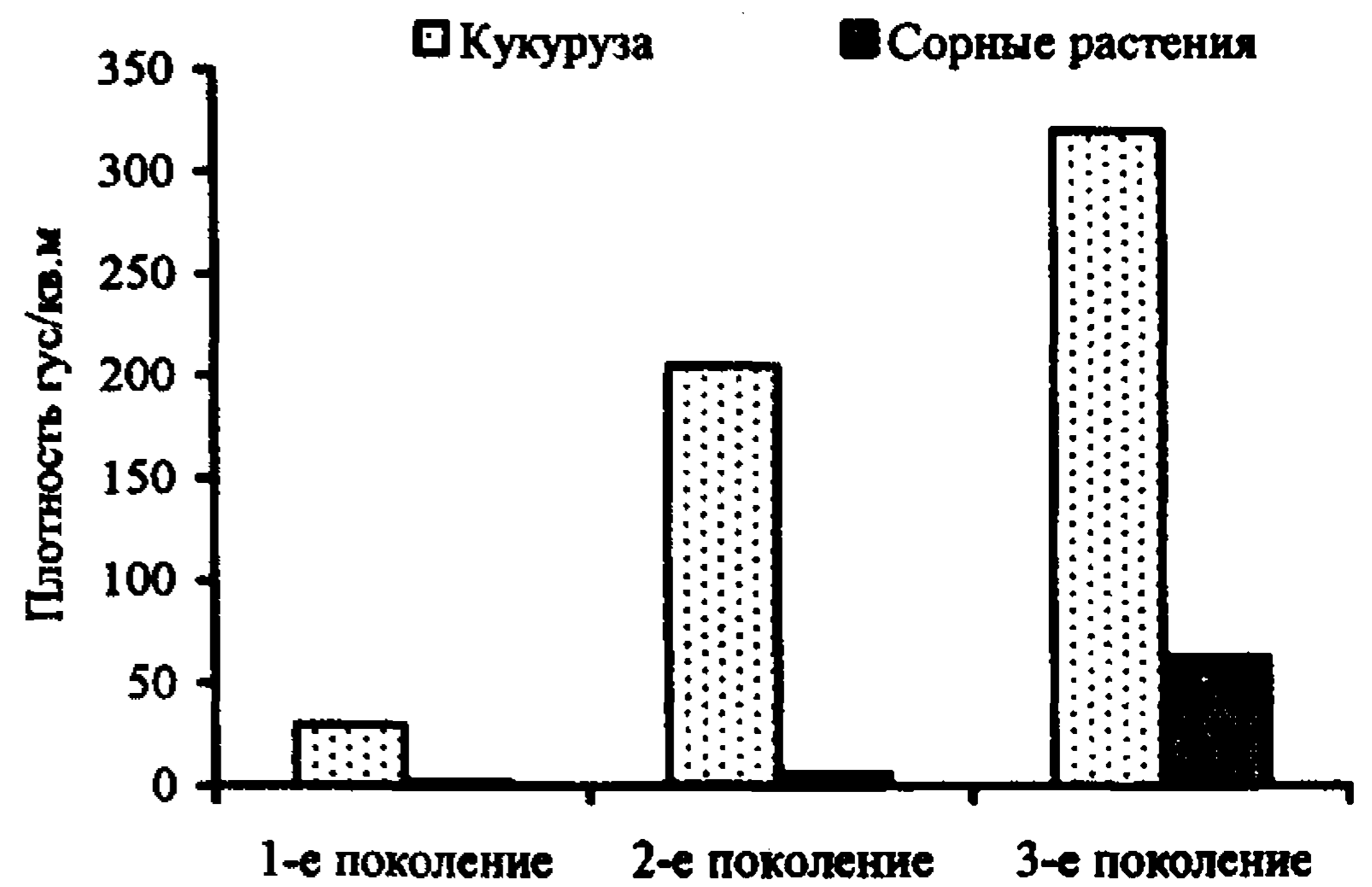
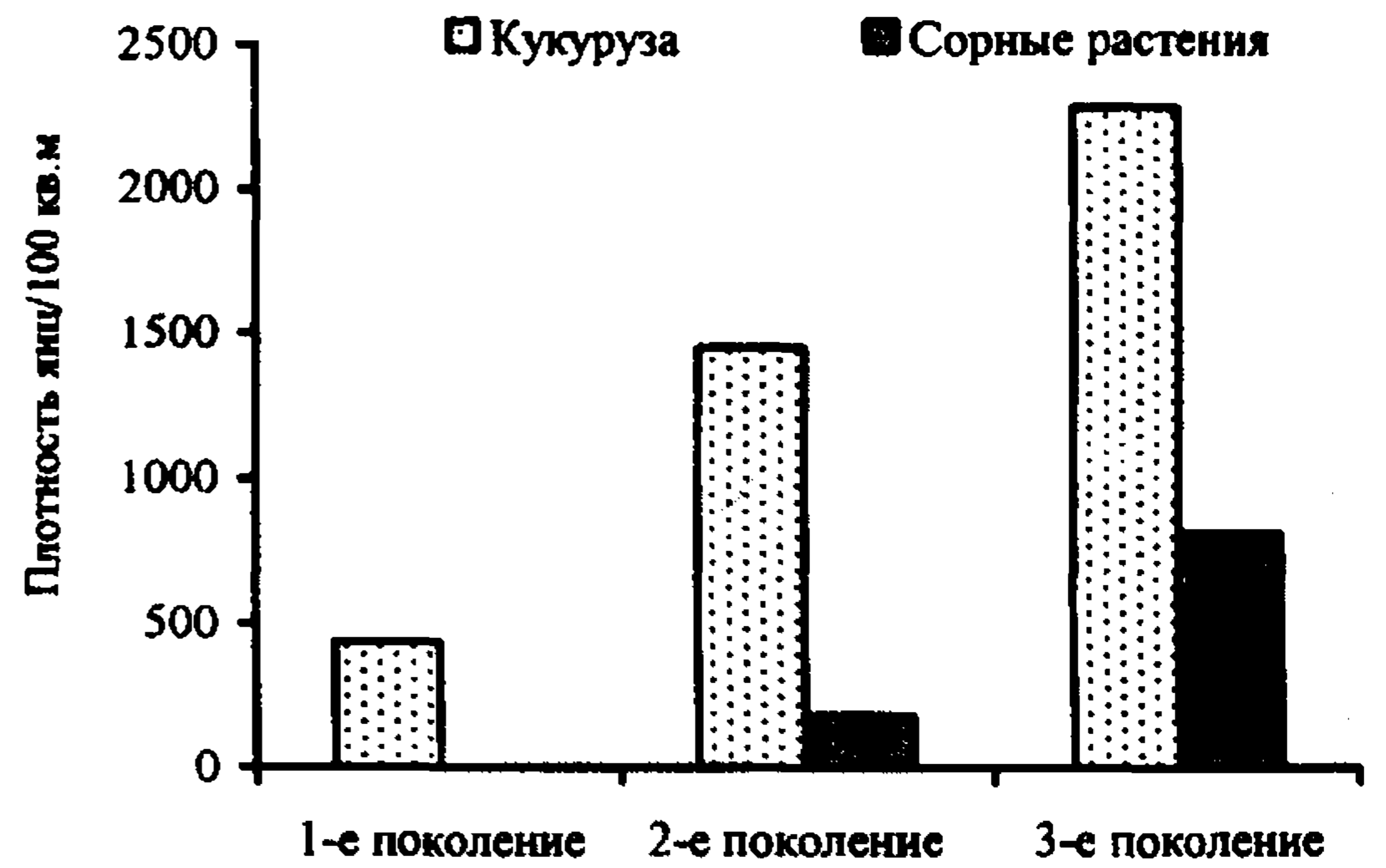


Рис. 3. Плотность яиц и гусениц хлопковой совки первого-третьего поколений на кукурузе и сорных растениях внутри посевов кукурузы (2004-2006)

Кроме того, в этот период гусеницы, как правило, обнаруживаются на сорных видах растений и вне посевов кукурузы. На таких участках, плотность гусениц третьего поколения (2005-2006 гг.) может составлять 7-15 и более особей на 1 м², а во время вспышки размножения - по крайней мере на порядок выше. В период завершения развития третьего поколения численность гусениц особенно высока на плохо обработанных полях и заброшенных участках.

Наглядно иллюстрирует важную роль сорных видов растений в динамике численности хлопковой совки в Краснодарском крае статистически существенна ($R = 0.86, P \geq 95$) регрессионная зависимость плотности гусениц второго (наиболее вредоносного поколения, за развитием которого ведется наблюдение службой защиты растений) от площади брошенных земель (рис. 4).

Очевидно, что сорные виды растений,

такие как амброзия полыннолистная, канатник Теофраста, щетинник сизый, служащие основной кормовой базой для развития третьего (зимующего) поколения вредителя, являются важным фактором поддержания численности фитофага в ряду поколений.

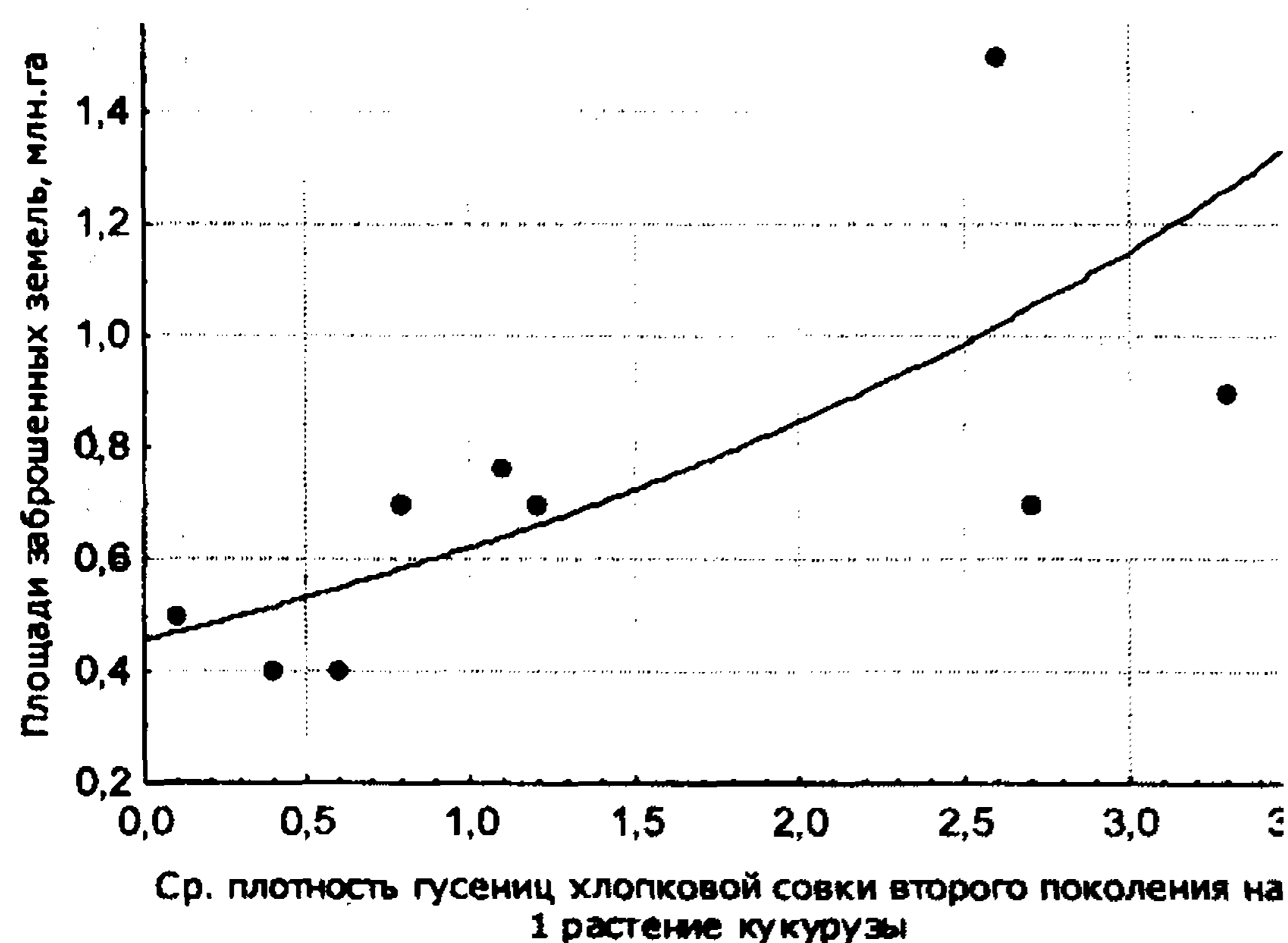


Рис. 4. Связь средних значений плотности гусениц второй генерации хлопковой совки и площади заброшенных земель (при расчете использованы материалы Краснодарской краевой станции защиты растений, 1993-2005).

Однако для успешного формирования зимующего запаса хлопковой совки в осенний период должны сложиться благоприятные погодные условия. Известно, что для завершения развития яиц необходима сумма накопленных эффективных температур 50°C , для гусениц - 300°C (Ларченко, 1968). Расчеты показывают, что в течение 2003-2004 гг. суммы температур, необходимой для полного завершения преддиапаузного развития, особям третьего поколения в районе проведения наблюдений набрать не удалось (табл. 1).

Таблица 1. Температурные условия развития III поколения хлопковой совки и численность яиц в первом поколении следующего года

Го-ды	СЭТ* за период развития III поколения, град С	Плотность яиц первого поколения в следующем году на 1 м^2
2003	305.3	1.1
2004	271.5	1.0
2005	573.0	15.4

*СЭТ- сумма эффективных температур при пороге развития 11°C .

Жаркая погода в августе-сентябре 2005 г. обеспечила полное завершение развития особей третьего поколения. Скорее всего, именно благодаря этому обстоятельству в 2006 г. численность насекомого на обследованной нами площади резко пошла вверх (рис. 5).

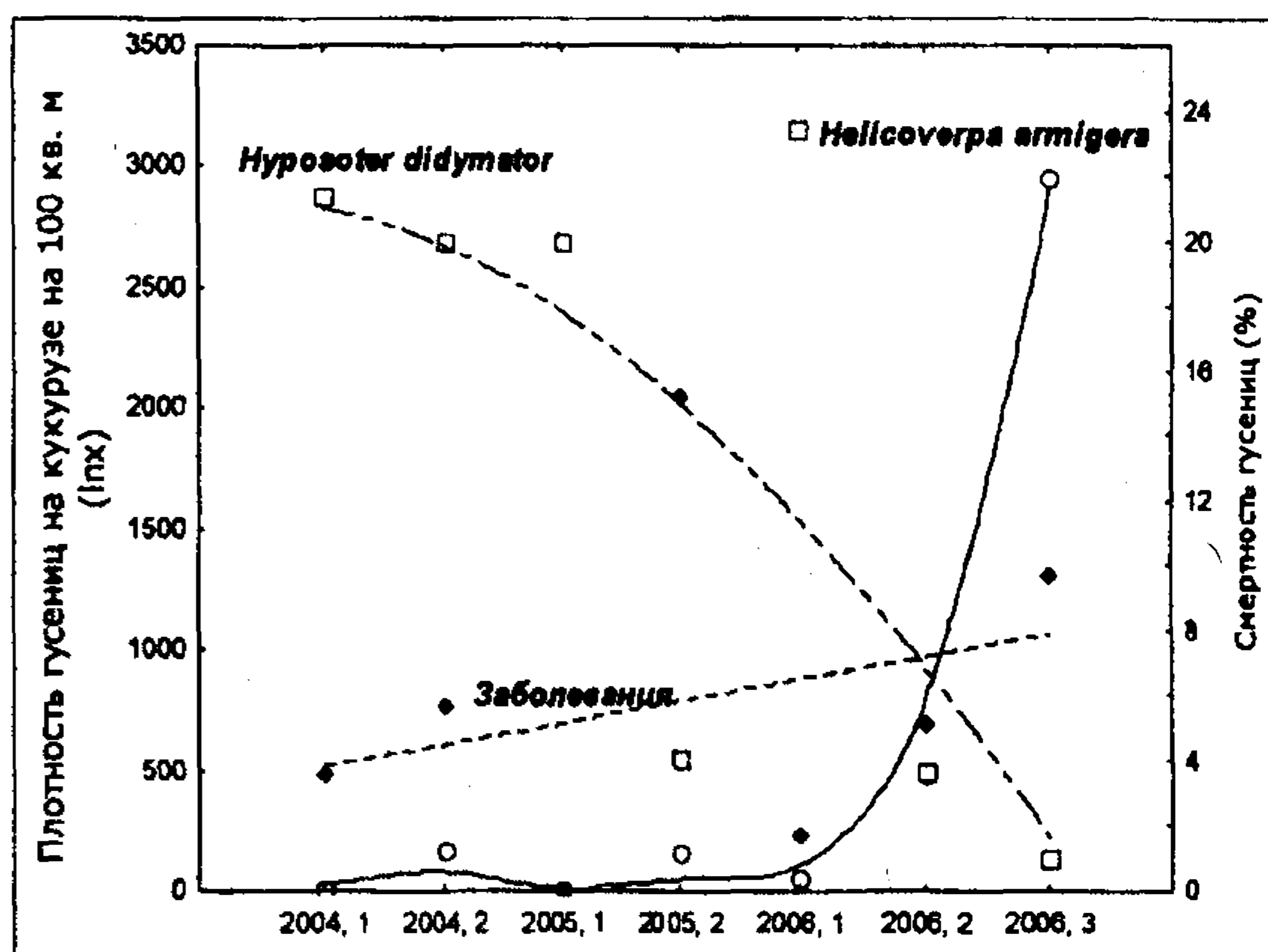


Рис. 5. Динамика плотности гусениц хлопковой совки на кукурузе в 2004-2006 гг. и их смертность от болезней и наездника *H. didymator*. Колебания оценок плотностей гусениц сглажены методом наименьших квадратов, смертности гусениц - по негативной экспоненте

Примечательно, что смертность гусениц хлопковой совки от наездника *Hyposoter didymator* Thund. в период низкой численности хозяина была существенно выше, чем от болезней. Роль последних стала расти лишь после подъема плотности фитофага в 2006 г. (рис. 5).

Данные учетов свидетельствуют, что смертность яиц хлопковой совки не слишком высока и колеблется в пределах от 23 до 55%, причем доля биотических факторов в структуре смертности яиц наиболее высока в период развития третьего поколения (табл. 2). Отмечали питание яйцами личинок златоглазок, личинок и имаго божьих коровок, хищных клопов. Из яйцеедов зарегистрирована лишь *Trichogramma evanescens* Westw.

Период начала питания отродившихся из яиц гусениц по всей видимости является одним из критических в жизненном цикле вредителя, когда как в первом, так и во втором поколениях численность на-

секомого на кукурузе может снижаться на 90% и более (табл. 3).

Таблица 2. Средневзвешенная по площадям посевов плотность яиц хлопковой совки первого-третьего поколений и их смертность (ООО «Аспект», 2004-2006)

Годы	Плотность яиц на 100 м ²	Смертность яиц, %		
		Всего	В т.ч. зарегистрированная от хищников и трихограммы	
<u>Первое поколение</u>				
2004	106.7	55.0 ± 7.9	2.5	7.5
2005	100.3	34.9 ± 3.2	5.3	5.3
2006	1484.2	27.6 ± 7.2	9.2	1.7
<u>Второе поколение</u>				
2004	500.8	22.6 ± 9.4	14.7	6.1
2005	2447.7	36.4 ± 2.7	22.7	6.8
2006	1697.6	36.5 ± 11.0	8.6	4.6
<u>Третье поколение</u>				
2004	275.8	30.7 ± 4.2	15.4	12.7
2005	236.0	43.8 ± 6.3	18.8	18.8
2006	7197.3	53.9 ± 2.3	20.2	16.6

Таким образом, полученные нами материалы подтвердили, что в условиях Краснодарского края хлопковая совка развивается в трех поколениях. В этой зоне основная часть популяции в первом-втором поколениях развивается на кукурузе. Доля особей, развивающихся на сорных растениях-хозяевах, существенно возрастает в период развития третьего поколения. Успешное завершение развития насекомых в этот период происходит лишь

при условии обеспеченности их достаточной суммой эффективных температур.

Таблица 3. Средневзвешенная по площадям посевов кукурузы плотность гусениц первого и второго поколений хлопковой совки (ООО «Аспект», 2004-2006)

Годы	Плотность, экз/100 м ²		Снижение плотности, %
	Отродившиеся гусеницы из яиц	Взрослые гусеницы	
<u>Первое поколение</u>			
2004	48.0	12.8	73.4
2005	65.2	7.8	88.1
2006	1076.1	54.3	95.0
<u>Второе поколение</u>			
2004	387.7	173	55.4
2005	1594.6	153.6	90.4
2006	1079.2	485.8	55.0

Период начала питания отродившихся из яиц гусениц хлопковой совки также является критическим в жизненном цикле вредителя, когда гибель насекомых достигает 90%.

Представленные в статье материалы представляют интерес для разработки более точных методов краткосрочного прогноза размножения хлопковой совки.

Работа выполнена при частичном финансировании РФФИ (гранты № 03-04-49269 и № 06-04-48265). За ценные замечания авторы благодарны проф. В.Н.Бурову (ВИЗР).

Литература

- Абдинбекова А.А., Мустафина К.М. Особенности биологии и экологии (*Nyposoter didymator* Thund. Ichneumonidae) - паразита хлопковой совки (*Heliothis armigera* Hbn. Noctuidae) в Азербайджане. /Известия АН АзербССР, 3, 1988, с.75-83.
- Боярский А.И. Обоснование биологической защиты томатов от хлопковой совки. Автореф. канд. дисс. Л., 1982, 20 с.
- Варли Дж.К., Градуэлл Дж.К., Хассел М.П. Экология популяций насекомых. М., Колос, 1978, 224 с.
- Винклер Н.Г. Особенности развития хлопковой совки (*Chloridea obsoleta* F.) на юге Таджикистана. Автореф. канд. дисс. Душанбе, 1969, 28 с.
- Горышин Н.И. Экологический анализ сезонного цикла развития хлопковой совки (*Chloridea obsoleta* F.) в северных районах ее распространения. /Экология насекомых. Л., 1958, с.3-20.
- Исси И.В., Нилова Г.Н. Микроспоридии, паразитирующие на озимой и хлопковой совках в условиях Таджикистана. /Изв. АН Тадж. ССР, 26, 1967, с.65-70.
- Кузнецова М.С. Цикл развития хлопковой совки на кукурузе в Ставропольском крае /Труды ВИЗР, 32, 1, 1971, с.79-87.
- Красова Л.Ф. Хлопковая совка (*Heliothis armigera* Hb.) в Дагестане и обоснование мероприятий по борьбе с ней. Автореф. канд. дисс., 1973, 20 с.
- Ли Хао Экология и прогноз появления хлопковой совки в северо-западном Китае. /Известия Харьковского энтомологического общества, 6, 2, 1998, с.147-148.

Пилюгина О.А. Изучение хлопковой совки на сое в Краснодарском крае. /Вопросы селекции и агротехники сои. М., 1953, с.157-163.

Ларченко К.И. (ред). Экология хлопковой совки и сроки борьбы с ней. Узбекистан, 1968, 192 с.

Поляков И.Я., Полоскина Ф.М., Кузнецова М.С. Методические указания по выявлению, прогнозу развития хлопковой совки и сигнализации сроков борьбы. М., 1975, 32 с.

Поспелов С.М. Совки - вредители сельскохозяйственных культур. М., 1989, с.87-92.

Симонова А.С., Митрофанов В.Б. Значение вирусных болезней в снижении численности хлопковой совки *Heliothis armigera* Hb. и яблонной плодовой гнили *Laspeyresia pomonella* L. в полевых и лабораторных популяциях. /Перспективы использования микроорганизмов в защите растений. Л., 1980, с.25-32.

Сингх С.П. Хлопковая совка на Кубани и основы биологических мер борьбы с ней. Автореф. канд. дисс. Краснодар, 1972, 29 с.

Фролов А.Н. Фефелова Ю.А. Динамика распределения яиц хлопковой совки и их смертность на кукурузе в Краснодарском крае. /Вестник защиты растений, 2, 2006, с.34-40.

Ширинян Ж.А. Исмаилов В.Я. Сергиенко Г.А.

Видовой состав, динамика численности и полезная роль паразитов-энтомофагов хлопковой совки (*Heliothis armigera* Hbn.) в условиях юга России. /Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем, 1. Матер. докл. междунар. научно-практической конфер. 29 сентября - 1 октября 2004 г. Краснодар: ВНИИБЗР РАСХН, 2004, с.117-122.

Jallow M.F.A., Matsumura M., Suzuki Y. Oviposition preference and reproductive performance of Japanese *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). /Appl. Entomol. Zool., 36, 4, 2001, p.419-426.

Jallow M.F.A., Zalucki M.P. Within- and between-population variation in host-plant preference and specificity in Australian *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). /Australian J. of Zool., 44, 5, 1996, p.503-519.

Johnson M.W., Stinner R.E., Rabb R.L. Ovipositional response of *Heliothis zea* (Boddie) to its major hosts in North Carolina. /Environ. Entomol., 4, 2, 1975, p.291-297.

Sansone C.G. Smith J.W. Natural mortality of *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) in short-season cotton. /Environ. Entomol., 30, 1, 2001, p.112-122.

FACTORS OF THE CORN EARWORM *HELICOVERPA ARMIGERA* POPULATION SEASONAL DYNAMICS IN THE KRASNODAR TERRITORY

Yu.A.Fefelova, A.N.Frolov

Observations made in the Krasnodar Territory during 2004-2006 confirm that the corn earworm *Helicoverpa armigera* (Hbn.) produces three generations per year. The main host plants for the pest are maize during the first and second generation development and weeds during the third one. Successful development of the third generation is limited by 350°C DD. The beginning of larval feeding after hatching seems to be also a critical stage while the insect death rate reaches 90%.