

ЗООЛОГИЯ

УДК [654+632.7]:[632.72+634.1/.7]

А. А. Азизян, А. С. Акопян

Использование генетического метода борьбы с яблонной
плодожоркой в условиях Армении

(Представлено академиком НАН Армении С. О. Мовсесяном 4/VIII 1993)

В новом генетическом методе борьбы с яблонной плодожоркой, разработанном в лаборатории генетики Института зоологии НАН РА [1], использовано явление так называемого бесплодия, при котором бесплодие облученных родителей проявляется и даже усиливается в дочернем поколении [2—5]. Так, при облучении самцов яблонной плодожорки субстерилизующими дозами наблюдается высокий процент гибели яиц, отложенных самками, спарившимися с самцами F_1 [6—9]. Ранее в модельных и полевых экспериментах было показано, что интродукция частично стерилизованных чешуекрылых в природную популяцию приводит к более эффективному подавлению ее численности в ряду поколений, чем выпуск полностью стерилизованных насекомых [10, 11]. Согласно модельным экспериментам Книплинга, при выпуске частично бесплодных насекомых подавление численности природной популяции может поддерживаться на протяжении трех поколений вследствие наследования стерилизующего эффекта, и максимальной плотности популяции следует ожидать только к седьмому поколению, в то время как при интродукции полностью бесплодных самцов численность потомства снижается только в одном поколении [12].

Имеющиеся в литературе сведения в основном описывают результаты, полученные при выпуске стерилизованных или частично стерилизованных взрослых особей. Следует отметить, что облучение имаго резко сокращает их конкурентоспособность [13], что снижает эффективность метода. Разработанный нами метод основан на интродукции в природную популяцию вредителя наследственно-дефективных самцов, потомства интактных самок и самцов, облученных гамма-радиацией в субстерилизующей дозе. Наследственно-дефективный (НД) биоматериал переносят в сад на стадии диапаузирующих гусениц, что позволяет синхронизировать развитие интродуцированных особей с природной популяцией, увеличить их конкурентоспособ-

ность и сократить кратность выпуска, что резко уменьшает стоимость всех мероприятий.

В настоящем сообщении изложены результаты использования вышеописанного метода генетической борьбы с яблонной плодовой жоркой в разных климато-географических зонах. Работа была осуществлена в Армении, в Араратской долине и Мартунинском районе.

Для приготовления ИД биоматериала использовали особей из природной популяции яблонной плодовой жорки, что исключает необходимость реадaptации лабораторной линии насекомых к естественным условиям обитания [14]. Бабочек-самцов облучали гамма-лучами (^{60}Co , мощность 50 p/c) до интегральной дозы 8 крад. Облученных самцов ставили на скрещивание с интактными самками в полиэтиленовых садках в соотношении 3♂:24. Потомство содержали на диких яблоках при коротком фотопериоде для получения диапаузирующих гусениц. После завершения питания гусениц разделяли по полу и самцов переводили из гофрированного картона, свернутого в рулон. Рулоны с гусеницами-самцами размещали в контейнеры из водонепроницаемой бумаги, которые зимой развешивали в опытных садах на ветках яблонь на разной высоте. Предварительно подсчитывали зимующий запас гусениц в садах, в течение лета предыдущего года, с помощью ловчих поясов и ловчего полотна. ИД биоматериал интродуцировали в соотношении к природному 18:1. Сезонную динамику лета бабочек в садах изучали стационарно с помощью феромоновых ловушек, установленных с расчетом 1 ловушка на 1 га. Изучение динамики лета ИД и природных особей проводили в садках. В течение сезона в опытном саду и в эталоне (сад, в котором проводились стандартные мероприятия по химической борьбе) проводили учет поврежденности плодов на ветках, анализировали динамику завивки коконов в ловчих поясах, количество падалицы и ее зараженность на модельных деревьях.

Осенью выпуск ИД биоматериала был осуществлен в Араратской долине, в яблоневом саду площадью 2 га. Выпущено 19,6 тыс. особей-самцов. В опытном саду химическая борьба против яблонной плодовой жорки не проводилась, а в эталонном саду проведено 5 химических опрыскиваний против яблонной плодовой жорки. Обнаружено (рис. 1), что лет бабочек в опытном и эталонном садах начался практически одновременно. Полученные результаты свидетельствуют об интенсивном лете интродуцированных ИД самцов в мае и в начале июня и его завершении в третьей декаде июня. После прекращения лета ИД самцов продолжение кривой 1 демонстрирует лет бабочек последующих поколений в опытном саду. Низкое число бабочек первого поколения в опытном саду свидетельствует об активном спаривании интродуцированных ИД самцов с природными самками, в результате чего наблюдается снижение численности их потомства. В эталоне численность бабочек первого поколения, напротив, возрастает по сравнению с зимующей популяцией и намного превышает тако-

вую в опытном саду. Численность второго поколения понижена в эталоне в результате многократных химических опрыскиваний, а в опыт-

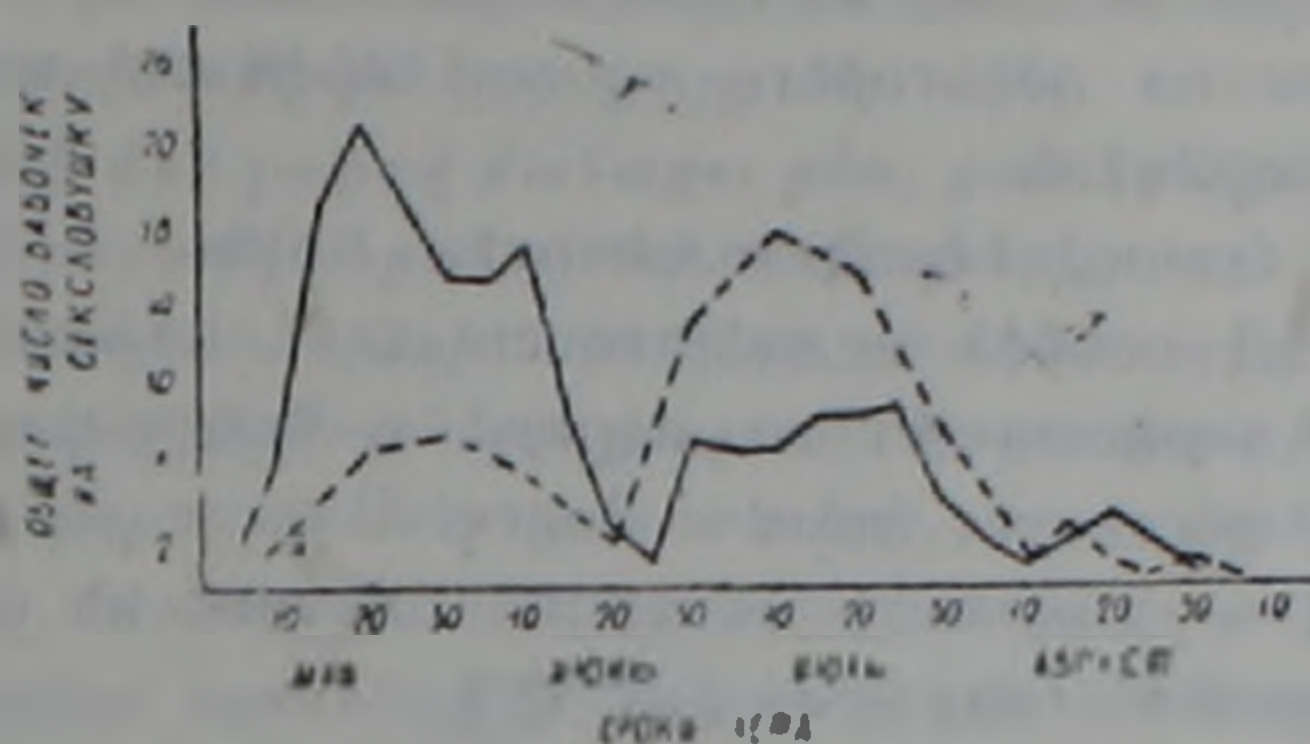


Рис. 1. Динамика лета бабочек в опытном саду и в эталоне: I—опытный сад, II—эталон

ном саду начинает нарастать, вероятно, за счет сохранившихся в саду нормальных особей и возможного залета бабочек с соседних участков. За весь период лета бабочек в обоих садах наблюдается три пика. Изучение лета насекомых в контрольных садках показало совпадение его динамики для НД самцов и природных особей, что свидетельствует о высокой синхронности их развития.

При проведении анализа динамики поврежденности плодов оказалось (рис. 2), что зараженность плодов в опытном саду к концу

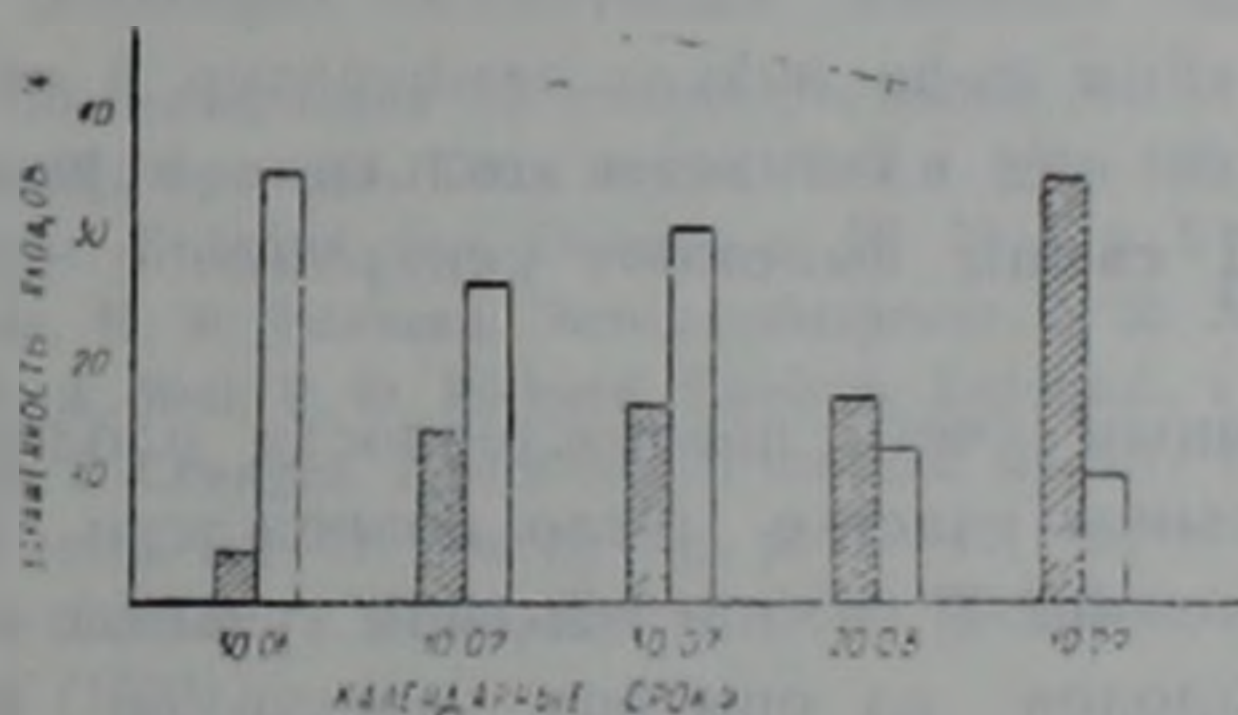


Рис. 2. Динамика заражения плодов в саду и в эталоне, заштрихованные столбцы—опытный сад, белые столбцы—эталон

июня ниже, чем в эталоне, в 10 раз (3,5 против 35,2%). Отметим, что согласно данным других исследователей [15, 16] к этому времени поврежденность плодов яблони в исследованном районе составляет 40—96%. Снижение поврежденности плодов в опытном саду свидетельствует об эффективности выпуска НД биоматериала против постдиapaузного поколения, так как известно, что поврежденность плодов яблонной плодожоркой в первой половине сезона обуславливается перезимовавшими вредителями [17].

К середине июля поврежденность плодов в опытном саду увеличивается за счет гусениц второго поколения. В дальнейшем идет нарастание поврежденности плодов, которая при сборе урожая составляет 33,3%. По литературным данным [16], поврежденность плодов в Араратской равнине к этому сроку достигает 90—100%. Обнару-

женный факт понижения поврежденности плодов в съёмном урожае несомненно следует отнести за счет подавления первой генерации вредителя и сохранения некоторого уровня эффекта летального груза в последующих генерациях.

Полученные данные свидетельствуют также о том, что однократный выпуск ИД особей недостаточен для снижения вредоносности плодовой плодожорки до экономического порога в природных условиях, где число генераций достигает двух и более. Вместе со сказанным следует иметь в виду возможность миграции бабочек из соседних участков сада, обработанных пестицидами [18, 19].

Следующий выпуск ИД биоматериала был осуществлен в Мартунинском районе, где яблонная плодовая плодожорка развивается в одном поколении. Осенью в опытный сад площадью в 2 га интродуцирован ИД биоматериал в количестве 16 тыс. самцов. В том же саду на отдаленных друг от друга участках был взят контрольный участок (1 га) без химического опрыскивания и эталон с двумя химическими обработками против яблонной плодовой плодожорки.

В иных природных условиях ИД самцы и природные особи также вылетают синхронно, как в Араратской долине, за исключением ранних сроков. Лет бабочек природной популяции начался 5 июня, в то время как ИД самцы стали вылетать с 13 июня. Этот интервал не существен, так как бабочки, вылетевшие первыми, не спариваются и не откладывают яйца из-за низких температур в вечерние часы (менее 16°). Откладка яиц начинается только с первых чисел июля. В последующем ИД самцы вылетают синхронно с природными бабочками.

Согласно данным учета поврежденности плодов при сборе урожая на контрольном участке было повреждено 18,8 % плодов, на эталонном участке—0,2 % и на опытном участке—1,2 %. Снижение поврежденности плодов на опытном участке по отношению к контролю достигло 93,6 %.

Результаты опыта однозначно свидетельствуют о высокой эффективности разработанного метода генетической борьбы с яблонной плодовой плодожоркой и возможности его использования в производственных условиях для снижения вредоносности яблонной плодовой плодожорки ниже экономического порога в климатических зонах с одной генерацией насекомого в год.

Институт зоологии
НАН Армении

Ա. Ա. ԱՋԻՋՅԱՆ, Ա. Ս. ՀԱԿՈՐՅԱՆ

Հայաստանի պայմաններում խնձորենու պտղակերի դեմ պայքարի
գենետիկական մեթոդի օգտագործումը

Հայաստանի ԳԱԱ կենդանաբանության ինստիտուտի գենետիկայի լաբորատորիայում մշակվել է խնձորենու պտղակերի դեմ գենետիկական պայ-

քարի նոր մեթոդ: Համաձայն առաջարկված մեթոդի, բնական պոպուլյացիա թողնվում են խնձորենու պտղակերի ժառանգական արատավոր արուներ, որոնք հանդիսանում են ճառագայթներով մասամբ ամուլ և նորմալ էգերի սերունդը: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ այդ սերնդի արուները կրում են ավելի մեծ չափով մահացու բեռ, քան էգերը:

Գլխավոր տարբերությունը հայտնի մեթոդներից այն է, որ ժառանգորեն արատավոր առաջին սերնդի արուները բնական պոպուլյացիա են բաց թողնվում դիպլոպոյդ թրթուրների փուլում՝ հնարավորություն բնօրինակ վերջիններին նախօրոք բաժանել ըստ սեռերի, ոգտագործելով նրանց մոտ գոյություն ունեցող մորֆոլոգիական դիմորֆիզմի առկայությունը և սինխրոնիզացնել արատավոր արուների թռիչքը բնական անհատների հետ, քանի որ նրանք միաժամանակ և միանման պայմաններում են անցկացնում դիպլոպոյդ և վերակտիվացումը:

Այս մեթոդի կիրառումն իրականացվել է Արարատյան դաշտավայրում, որտեղ խնձորի պտղակերը զարգանում է երեք և ավելի սերնդով և Մարտունի շրջանում՝ մեկ սերնդով: Փորձարկումների արդյունքները հաստատեցին մշակված մեթոդի բարձր արդյունավետությունը խնձորենու պտղակերի դեմ, դրա հնարավոր գործարկումը արտադրական պայմաններում ու վնասվածության իջեցումը մինչև տնտեսական շեմը կլիմայական այն գոտիներում, որտեղ տարվա ընթացքում խնձորենու պտղակերը զարգանում է մեկ սերնդով:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. С. М. Саркисян, Сб. материалов по защите растений, М., с. 38—39, 1980.
2. Б. Л. Асатуров, С. Л. Фролова, Биол. журн. № 5, с. 861—888, 1935.
3. M. D. Proverbs, Proc. Entomol. Soc. Ontario, v. 92, № 1, p. 5—11 (1962).
4. М. А. Булыгинская, Н. В. Велчева, Энт. обозрение, т. 56, № 3, с. 515—528 (1977).
5. L. E. La Chance, R. A. Bell, R. D. Richard, Environ. Entomol., v. 2, p. 653—658 (1973).
6. A. Fossati, J. Stahl, J. Cranges. Application of induced sterility for control of lepidopterous population, Vienna, Int. At. Energy Ag., p. 41—47 (1971).
7. P. J. Charinillot, A. Fossati, J. Stahl, Extrait de la Recherche agron. en Suisse, v. 12, № 2/3, p. 181—188 (1973).
8. В. П. Приставко и др., Зоол. журн. т. 52, № 12, с. 1802—1808 (1973).
9. С. М. Саркисян, А. А. Азизян и др., Биол. журн. Армении, т. 31, № 9, с. 915—920 (1978).
10. D. T. North, G. G. Holt, J. Entomol., v. 61, № 4, p. 928—931 (1968).
11. M. D. Proverbs, Steril Insect Techn and Radiat in Insect Control, IAEA, Vienna, p. 85—89, 1982.
12. E. F. Knipling, BioScience, v. 20, № 8, p. 465—470 (1970).
13. А. И. Анисимов, Генетические и биофизические методы в защите растений, Л., с. 8—23, 1985.
14. А. И. Анисимов, I Всесоюзная конф. по промышленному разведению насекомых, Изд. Моск. ун-та, с. 7 (1986).
15. Г. М. Марджанян и др., Материалы сессии Закавказского совета по координации научно-исследовательских работ по защите растений, Тбилиси, с. 320—324, 1968.
16. С. А. Касумян, Материалы VI Закавказского совета по координации работ по защите растений, Тбилиси, с. 223—226, 1973.
17. В. М. Гребенникова, Защита плодовых культур от вредителей, Тр. Казахского п.-н. ин-та защиты растений, Алма-Ата, с. 14—18, 1978.
18. D. Jackson et al., Ann. Entomol. Soc. Amer., v. 72, № 3, p. 361—367 (1979).
19. Н. Г. Гарнага, А. П. Гомелько, Тезисы IX съезда ВЭО, ч. 1, Киев, с. 102—103, 1984.