

Хищные жужелицы — энтомофаги колорадского жука*

А. Г. КОВАЛЬ,
старший агроном ВИЗР

Семейство жужелиц (карабид) охватывает более 25 тыс. описанных видов, в том числе около 2500 видов, известных из фауны СССР (О. А. Крыжановский, 1983). Большинство карабид является хищниками или видами со смешанным типом питания (миксофаги). В агроценозах Закарпатской области, где мы проводили свои исследования 90 % видов жужелиц зоофаги и миксофаги с преимущественной зоофагией (А. Г. Коваль, 1982).

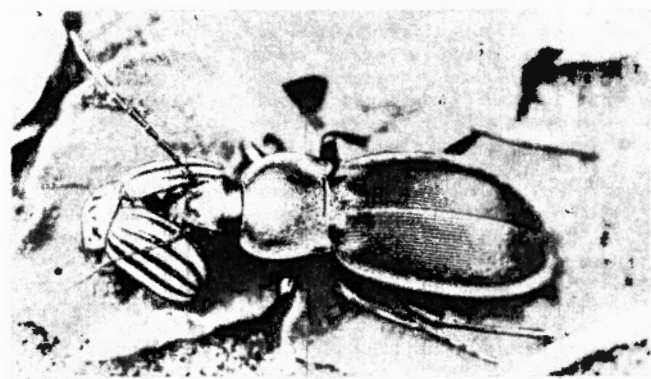
Такие виды всегда привлекали внимание ученых и практиков. В Восточном Средиземноморье крупные жужелицы подрода *Procerus* рода *Carabus* давно использовались крестьянами для борьбы с вредными моллюсками на виноградниках и огородах (М. Sturani, 1962). Еще в 1736 г. знаменитый физик Р. Реомюр обратил внимание на полезную деятельность красотела *Calosoma susorphantha* L и его личинок.

Изысканием путей использования красотелов и карабусов занимались во Франции, США, Италии, Швеции и других странах (А. Burgess, 1911; В. Г. Аверин, 1939; Б. Г. Щуровенков, 1962). В нашей стране красотелы применялись в борьбе с листогрызущими гусеницами в лесополосах (В. А. Шапиро, 1950). Исследовалась роль жужелиц в уничтожении проволочников (Т. Г. Григорьева, 1950; Ю. П. Коршунов, 1965; Б. Г. Щуровенков, 1973), клубеньковых долгоносиков (Н. И. Андреев, 1968), гусениц серой зерновой совки (Н. Ф. Бакасова, 1968), вредителей земляники (В. В. Исачев, 1968), а также многих других вредных организмов.

Жужелицы, питающиеся колорадским жуком, играют важную роль в снижении численности вредителя (F. Scherney, 1955, 1959, 1960 и др.; J. Smulkowski, 1961; Г. В. Гусев и др., 1975; Н. С. Сорокин, 1977; А. В. Присный, 1980; и др.). В качестве энтомофагов отмечено более 60 видов карабид (Г. В. Гусев, 1981).

Жужелицы являются неспециализированными хищниками, и им свойственна так называемая функциональная реакция на изменение плотности популяции жертвы. Эта реакция заклю-

Карабус прикарпатский нападает на имаго колорадского жука.



чается в том, что вслед за нарастанием численности жертвы возрастает ее доля в рационе хищника (С. С. Ижевский, 1983). Процесс привыкания к доминирующему виду жертвы, каким и является на картофельном поле колорадский жук, у жужелиц длится 15—30 дней (А. В. Присный, 1984).

Наши исследования в Закарпатье (в основном на полях областной сельскохозяйственной опытной станции) выявили в картофельных агроценозах региона свыше 100 видов жужелиц, многие из которых, как показал серологический анализ, питались колорадским жуком. При этом ядро комплекса составляли три вида — карабус прикарпатский (*Carabus hampelii* Kuest.), педилтус медный (*Poecilus cupreus* L) и птеростихус обыкновенный (*Pterostichus melanaris* Ill). Они активно уничтожали колорадского жука. По эффективности особо выделялся карабус прикарпатский.

Колорадский жук известен в области с 1956 г. Относительная давность обитания вредителя в зоне, видимо, способствовала расширению видового состава его энтомофагов, в том числе и жужелиц.

В нашу задачу входило изыскание путей повышения активности этих хищников. Различные исследователи рекомендуют для этого такие приемы, как разбрасывание на клеверных полях торфа или перегноя (Н. С. Каравянский, В. П. Блинова, 1981), различные способы обработки почвы, например весенние культивации полей кукурузы (В. И. Писаренко, Н. Ш. Выгонная, 1979), бесплужную обработку (Ю. Н. Бруннер, Л. О. Колесников, 1982), а также орошение (Н. С. Сорокин, 1982) и некоторые другие агроприемы.

Большую роль в увеличении численности жужелиц играет размещение картофельных полей в окружении или близ посевов озимых зерновых культур и многолетних трав, с которых в весенне-летний период происходит миграция карабид. Такое размещение не только увеличивает численность доми-

nantных видов этих хищников, но и повышает их видовое разнообразие.

На численность жужелиц на картофельных полях влияет и система подготовки почвы для посадки. Так, при весенней нарезке (за несколько недель до посадки) почвенных гребней для высадки клубней средняя (за три года) численность жужелиц за вегетационный период увеличивалась в 1,4 раза. Еще результативнее оказалась заблаговременная нарезка почвенных гребней осенью: средняя (за три года) численность этих хищников возрастала в 1,8 раза.

Полученные различия в численности жуков при различной агротехнике статистически достоверны и связаны, видимо, с тем, что температура почвенных гребней выше, чем гладкой поверхности (Е. П. Рябова, 1957), а также с тем, что в гребнях почва более рыхлая (С. Н. Карманов, А. В. Коршунов, 1982). Эти два фактора имеют немалое значение для имаго и личинок жужелиц, особенно в осенне-зимний и ранневесенний периоды. И именно поэтому карабиды предпочитают гребни гладкой поверхности и накапливаются на картофельном поле, оставаясь на нем на весь период вегетации культуры.

Повышалась численность жужелиц и при увеличении густоты растений картофеля с 50 тыс. до 70 тыс./га. На раннеспелом сорте Огонек она возросла в 1,3 раза, а на среднеспелом Гатчинский и позднеспелом Темп — в 1,5 раза. При этом разница в численности жужелиц статистически достоверна только при изменении густоты посадки на 20 тыс./га. Исключение составляет сорт Гатчинский, где разница наблюдалась при увеличении густоты посадки с 50 до 60 тыс./га, т. е. на 10 тыс./га.

Рост численности жужелиц в этих случаях связан, на наш взгляд, с изменением микроклиматических условий. Как известно, под густым травостоем температура почвы ниже во все сроки вегетации. Густой травостой уменьшает суточные колебания темпе-

* Работа отмечена в 1985 г. призом журнала на Всесоюзной школе молодых ученых и специалистов по биологическим методам в интегрированной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков.

ратуры в летний период (С. А. Сапожникова, 1950). Подавляющее же большинство видов жужелиц предпочитает умеренные температуры и летом в дневные часы ищет всевозможные укрытия. Увеличивая густоту растений, мы создаем менее благоприятные условия для колорадского жука (И. А. Юревич, 1976) и более благоприятные для жужелиц, численность вредителя при этом снижается.

Разница в количестве жужелиц на участках с разными сортами картофеля связана, видимо, тоже с неодинаковыми микроклиматическими условиями и разной привлекательностью сортов для фитофагов и энтомофагов (С. А. Сапожникова, 1950; И. Д. Шапиро, 1976, 1985).

Одним из этапов реализации принципов интегрированной защиты растений является разработка селективных способов применения традиционных химических средств, а также замена их биологическими (Г. А. Викторова, 1974).

Поскольку действие инсектицидов на насекомых меняется в зависимости от их физиологической активности в течение суток (Н. Г. Берим, 1971), нам необходимо было получить такие данные по жужелицам. На картофельном поле установили 20 почвенных ловушек и в течение 24 ч через каждые 2 ч проводили выборку. Было сделано по три учета при развитии I и II поколений колорадского жука. Минимальная активность жужелиц на картофельном поле в начале лета наблюдалась в ранние утренние часы, а после 9 ч начинала нарастать, достигая максимума к 13 ч, затем падала, но оставалась все же довольно высокой. Во второй половине лета минимальная активность карабид тоже отмечалась в утренние часы, но начинала нарастать позже — после 11 ч. Естественно было предположить, что если провести обработку инсектицидами в период минимальной активности этих жуков, то гибель их уменьшится, что и подтвердилось. Были проведены опрыскивания 50 % к. э. волатона (1,5 л/га) и 80 % с. п. хлорофоса (1,5 кг/га) участков площадью 0,2 га в различное время суток. После опрыскивания в течение месяца через каждые 5 сут проводили учет жужелиц. Численность их на поле снижалась максимально при опрыскивании в часы их наибольшей активности. Обработки в период, когда жужелицы малоподвижны и находятся в почве, под растительными остатками и другими укрытиями, являются щадящими. Так, если в начале лета (при развитии I поколения колорадского жука) указанные инсектициды применять с 6 до 10 ч утра, то на поле сохранится в 2,8—3,4 раза больше хищников, чем при дневной обработке (с 10 до 14 ч), и в 1,4—1,8 раза больше, чем при опрыскивании во второй половине дня — с 14 до 22 ч. Во второй же половине

лета (при развитии II поколения вредителя) обработки поля инсектицидами в первой половине дня — с 6 до 12 ч — будут в 1,5—3,4 раза менее опасны для карабид, чем проведенные во второй половине дня — с 12 до 22 ч. Разности между полученными данными статистически достоверны.

Исходя из полученных данных, мы рекомендуем проводить опрыскивания инсектицидами полей картофеля при развитии I поколения до 9—10 ч, а II поколения — до 11—12 ч.

Исследовалось также действие на карабид препаратов, рекомендуемых и испытываемых у нас в стране для защиты картофеля. Вначале в лабораторных опытах проверялись 50 % к. э. волатона, 35 % к. э. фозалона, 80 % с. п. хлорофоса, 40 % к. э. рипкорда, 20 % к. э. суммицидина, бордоская жидкость, 80 % с. п. купрозана, 80 % с. п. поликарбацина, 50 % с. п. фталана, 90 % с. п. хлорокиси меди, 80 % с. п. цинеба, 50 % с. п. арезина, 80 % р. п. 2М-4Х, 90 % р. п. ТХА, битоксиациллин. Исследования показали, что все испытываемые инсектициды вызывали гибель 96—100 % жужелиц. Биопрепарат, фунгициды и гербициды (за исключением 2М-4Х, который вызывал гибель 6—18 % жужелиц) оказались нетоксичными для карабид. Их безопасность для многих энтомофагов, в том числе и жужелиц, подтверждается многочисленными литературными данными (Я. Богач, Я. Поспишил, 1974; М. В. Леготай, 1980; В. П. Разумов, 1983; Ю. Н. Фадеев, К. В. Новожилов, 1984; и др.)

Токсичность для карабид инсектицидов, применяемых в производстве в борьбе с колорадским жуком (фозалон, хлорофос, волатон, суммицидин, рипкорд), проверялась нами и в полевых условиях. Каждым препаратом дважды за вегетацию опрыскивали участки картофеля площадью 0,2 га, обработку проводили за один день, утром — с 7 до 10 час. Нормы расхода химикатов — общепринятые при борьбе с вредителем.

Опыты подтвердили лабораторные данные о том, что все испытанные инсектициды оказались токсичными для жужелиц, а битоксиациллин не вызывал их гибели. Однако в полевых условиях препараты были менее губительными для карабид. В порядке нарастания токсичности для жужелиц шли хлорофос и волатон (средняя численность карабид снижалась по сравнению с таковой в контроле в 1,4—1,5 раза), затем фозалон (в 2,1 раза) и замыкали ряд суммицидин и рипкорд (снижение в 3,8—4,4 раза).

По мнению некоторых авторов, фосфорорганические соединения утрачивают токсичность для хищных насекомых раньше, чем для растительноядных, и наиболее перспективны в интегрированных программах защиты

растений (Г. И. Сухорученко, Ю. С. Толстова, 1979). Синтетические же пиретроиды обладают большой персистентностью (P. Champan et al., 1981; T. Roberts, M. Standen, 1981) и из-за высокой токсичности для полезных насекомых введение их в интегрированные программы должно быть минимальным (R. Metcalf, 1980).

Разница в численности жужелиц на контроле и на участках, обработанных битоксиациллином, была статистически недостоверна.

Исходя из полученных данных, мы рекомендуем применять в борьбе с колорадским жуком биопрепараты и фосфорорганические инсектициды и сократить использование пиретроидов.

Меры по увеличению численности на полях хищных жужелиц вписываются во внедряемую систему возделывания картофеля в Закарпатской области, не требуют дополнительных затрат и позволяют сократить две химические обработки (А. Г. Коваль, 1985), что экономит около 14 руб/га при применении хлорофоса.