

УДК 632.768.23:632.937.1.01

## РОЛЬ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ В РЕГУЛИРОВАНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЯБЛОННОГО ЦВЕТОЕДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕСТИЦИДОВ

Н. Н. ТРЕТЬЯКОВ  
(Кафедра энтомологии)

Приведены данные о роли паразитических насекомых в регулировании численности яблонного цветоеда в садах Московской области. Выявлены доминирующие виды — *Pteromalus grandis* Walk. и *Scambus annulatus* Kiss., изучены некоторые аспекты их фенологии. Рассмотрены и обоснованы пути сохранения и активизации полезной деятельности паразитов в агроценозе плодового сада.

Опыт массового применения пестицидов выявил не только преимущества химического метода борьбы с вредителями растений, но и его очевидные недостатки. В связи с этим в настоящее время создаются интегрированные системы защиты, основанные на сочетании всех методов борьбы и предусматривающие максимальное сохранение и активизацию природных механизмов регуляции численности вредных организмов в агробиоценозах.

В 1912 г. И. А. Порчинский [8] приводит список из 8 видов, известных как паразиты *A. pomorum*. Каталог паразитов и хищников вредных членистоногих [18] содержит уже 14 видов. В ряде публикаций в качестве паразитов яблонного цветоеда названы и некоторые другие насекомые из отряда перепончатокрылых [3, 4, 16]. В СССР наиболее распространены виды родов *Scambus* [3, 5, 9] и *Pteromalus* (*Habrocytus*) [5, 6, 9, 16]. Данные паразиты поражают, как правило, не более 30 % личинок и куколок вредителя [2, 4, 5, 7, 9], однако имеются сообщения, что в отдельные годы степень паразитизма может достигать 67—75 % [8, 15], и это не позволяет игнорировать их деятельность при разработке мер борьбы с цветоедом. Применяя методы борьбы с цветоедом, позволяющие сохранить его паразитов, можно практически полностью защитить сад от повреждений этим жуком в последующие годы [8]. Важное значение паразитов в ограничении численности популяции *A. pomorum* подчеркивают и некоторые другие исследователи [6, 19]. Естественно, на численность и полезную деятельность паразитов большое влияние оказывают химические обработки, направленные против вредителей. В связи с этим в нашей работе большое внимание уделено изучению фенологии наиболее распространенных паразитических видов с целью определения наименее опасных для них сроков применения инсектицидов.

### Методика

Исследования проводились с 1979 по 1988 г. одновременно в промышленных яблоневых садах, в которых осуществляется комплекс мероприятий по борьбе с вредителями (учхоз «Михайловское» Тимирязевской академии, совхоз «Клинский», опытный сад лаборатории пловодства ТСХА), и в садах, где защитные мероприятия не проводятся (главным образом экспериментальный участок лаборатории защиты растений ТСХА).

Роль паразитов в сокращении численности популяций яблонного цветоеда оценивали с помощью таблиц выживания [13], составленных по изложенным в литературе методикам [1, 17].

Выведение имаго паразитов из поврежденных цветоедом бутонов осуществлялось в лабораторных условиях на кафедре энтомологии и лаборатории защиты растений ТСХА в садках и изоляторах. Всего за годы исследований было выведено более

1000 особей. Определение их видов в разные годы проводилось специалистами-систематиками В. В. Горбатовским, В. И. Тобиасом, Д. Р. Каспарьяном и К. А. Джанокмен.

Период заражения личинок и куколок цветоеда паразитами устанавливали следующим образом. По 30 пораженных *A. rotundifolius* соцветий через каждые 7 сут с момента появления первых личинок вредителя изолиро-

вали на деревьях капроновыми изоляторами, что делало невозможной откладку яиц паразитами в более поздние сроки.

Для определения сроков вылета из пораженных бутонов имаго яблонного цветоеда и его паразитов контрольные изоляторы на деревьях и садки просматривали 1 раз в 2—3 дня.

## Результаты

Заражение личинок и куколок паразитами является основной причиной гибели яблонного цветоеда на преимагинальных стадиях его развития как в садах, в которых проводятся мероприятия по борьбе с вредителями, так и в садах, в которых они не осуществляются (табл. 1). Однако влияние только этого фактора обычно все же явно недостаточно для эффективного ограничения численности яблонного цветоеда и предотвращения его вредоносности в садах, хотя в отдельные годы его роль может быть более существенной. Так, в 1984 г. общее сокращение численности популяции *A. rotundifolius* от паразитизма на экспериментальном участке лаборатории защиты растений ТСХА превышало 40 %. Гибель личинок и куколок *A. rotundifolius* от паразитов была, как правило, значительно выше во всех садах при невысоких температурах в мае, когда яблонный цветоед проходит в основном преимагинальные стадии развития. Как показали расчеты, смертность цветоеда коррелирует с продолжительностью его стадии личинки и куколки, которая в первую очередь определяется гидротермическими условиями [13]. Поскольку при прохладной погоде весной создаются благоприятные условия для откладки яиц и увеличивается плодовитость самок вредителя, то паразиты препятствуют сильному размножению цветоеда в наиболее благоприятные для него годы. На наш взгляд, это свидетельствует о существенной роли паразитических насекомых в стабилизации численности этого вредителя.

Анализируя полученные данные, следует также обратить внимание, что применение инсектицидов практически не влияет на зараженность паразитами куколок цветоеда. Однако зараженность личинок в промышленных садах, как правило, существенно ниже, чем в садах, где химические средства защиты растений не используются. Установить причину этого важно для поиска путей уменьшения отрицательного воздействия инсектицидов на паразитов яблонного цветоеда и возможно только на основе изучения их видового состава и фенологии.

Обобщение многолетних наблюдений показало, что в настоящее время в садах, расположенных в Московской области, основным паразитом личинок и куколок яблонного цветоеда является *Pteromalus (Habrocytus) grandis* Walk. из семейства Pteromalidae (табл. 2, рис. 1). Такие же результаты были получены в последние годы в Польше [13].

В садах, где инсектициды не применяются, достаточно распространенным видом является также *Scambus annulatus* Kiss из семейства

Таблица 1

Роль паразитов в регулировании численности яблонного цветоеда (гибель *A. rotundifolius*, % к исходному числу яиц). В среднем за 1979—1988 гг.

Стадия развития	Гибель, всего		В т. ч. от паразитов	
	А	Б	А	Б
Яйцо	2,6±0,5	2,5±0,6	0	0
Личинка	22,3±4,0	14,6±3,6	9,3±2,3	4,6±1,7
Куколка	7,9±1,4	10,2±2,7	5,2±1,1	6,3±2,1

Примечание. Здесь и в табл. 2: А — без применения химических средств защиты растений, Б — с их применением.

Таблица 2

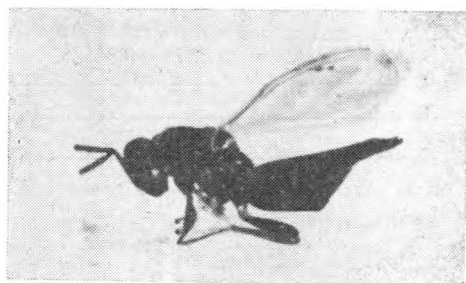
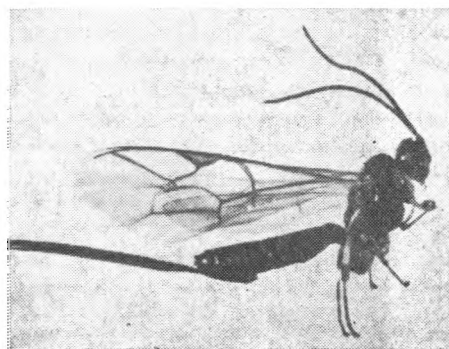
Паразиты, уничтожающие личинок  
и куколок *A. rotogitum*.  
В среднем за 1982—1988 гг.

Вид	Среднее соотношение полов в популяциях ♂:♀	Доля вида, % к общей численности паразитов	
		А	Б
<i>Pteromalus grandis</i> Walk.	1:6,8	68,0±5,6	79,3±6,1
<i>Pteromalus</i> sp.	—	7,3±2,8	6,2±1,9
<i>Scambus annulatus</i> Kiss.	1,4:1	21,5±5,2	9,0±3,7
Прочие виды	—	3,2±2,0	6,5±5,0

*Ichneumonidae* (рис. 2), заражающий только личинок. Незначительная его численность в промышленных садах свидетельствует: популяции данного вида значительно больше подвержены отрицательному влиянию инсектицидов, чем популяции *P. grandis*, что подтверждает имеющиеся в литературе сведения о неодинаковой устойчивости к инсектицидам представителей семейств *Ichneumonidae* и *Pteromalidae* [11]. Однако, на наш взгляд, это объясняется также различиями в фенологии данных паразитических видов.

Как показали наши исследования, откладка яиц всеми видами паразитов происходит главным образом в период цветения яблони, когда *A. rotogitum* находится в стадии личинок старших возрастов и куколки (рис. 3) и применение инсектицидов до цветения деревьев не оказывает губительного действия на этих паразитических насекомых, что отмечалось также *A. Приедитисом* [10]. Возможна лишь незначительная гибель их первых особей, появляющихся в кроне в начале цветения и откладывающих яйца на личинок цветоеда, обусловленная последствием препаратов, примененных в фазу обособления — порозовения бутонов яблони. При нарушении сроков опрыскивания паразитов может погибнуть значительно больше.

Что касается сроков вылета имаго паразитов различных видов из пораженных цветоедом бутонов, то они различаются весьма существенно (рис. 4). Если все взрослые особи *S. annulatus* вылетают уже через 18—21 сут после начала выхода из поврежденных бутонов жуков *A. rotogitum* (начало окрыления *S. annulatus* наблюдается через 6—8 сут после появления имаго цветоеда) и могут быть легко уничтожены инсектицидами, применяемыми против яблонной плодовой жорки, то имаго *P. grandis* заканчивают выход из бутонов лишь через 26—32 сут после вылета цветоеда (первые особи *P. grandis* отмечаются спустя 8—10 сут после выхода жуков цветоеда). В связи с этим химические обработки против плодовой жорки для *P. grandis* не столь опасны. По данным метеорологической обсерватории им. В. А. Михельсона, в 1984 г. к моменту завершения вылета из поврежденных бутонов имаго *P. grandis* (2 июля) сумма эффективных температур (при  $T_0=10^\circ\text{C}$ ) составляла  $372^\circ\text{C}$ , тогда как опрыскивание садов инсектицидами против плодовой жорки обычно начинают при сумме эффективных температур  $230^\circ\text{C}$ . В связи с этим при своевременном проведении обработки (а в Нечер-

Рис. 1. *Pteromalus grandis* Walk.Рис. 2. *Scambus annulatus* Kiss.

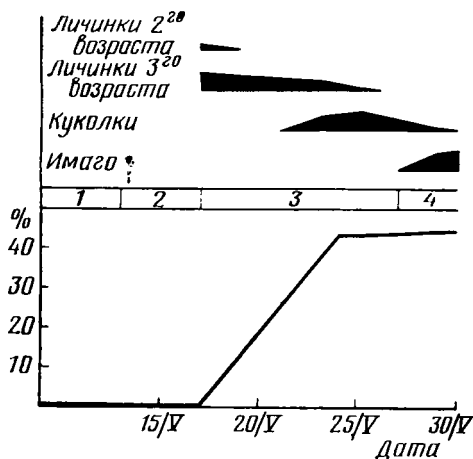


Рис. 3. Динамика зараженности яблонного цветоеда (% зараженных особей) внизу и календарь его развития. 1 — обособление бутонов, 2 — розовый бутон, 3 — цветение, 4 — формирование плодов. Лаборатория защиты растений ТСХА, 1984 г.

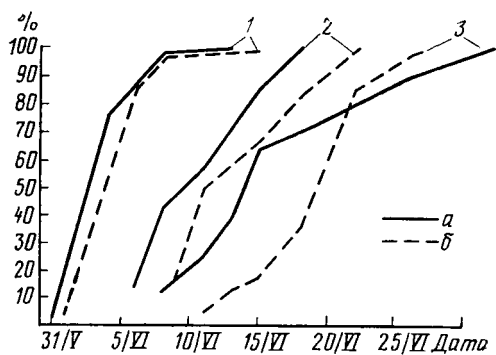


Рис. 4. Динамика вылета из поврежденных бутонов яблонного цветоеда (1) и его паразитов *S. annulatus* (2) и *P. grandis* (3) на экспериментальном участке лаборатории защиты растений ТСХА (а) и в саду совхоза «Клинский» (б) в 1984 г.

ноземной зоне РСФСР требуется проводить, как правило, не более одной обработки за сезон) не окажут существенного влияния на численность основного паразита яблонного цветоеда *Pteromalus grandis* Walk. Обработка в более поздние сроки, помимо снижения ее биологической эффективности, может привести к уничтожению паразитов яблонного цветоеда.

Исходя из данных о сроках вылета имаго паразитических видов, можно также сделать заключение, что опрыскивание сразу после цветения, рекомендованное для защиты садов от яблонного пилильщика, листоверток, яблонной моли, златогузки и других листогрызущих и сосущих вредителей, не может оказывать губительного действия на главных паразитов *A. rotogyp*, развитие которых от яйца до имаго протекает внутри пораженных цветоедом бутонов.

Таким образом, основным способом сохранения паразитов яблонного цветоеда в садах является строгое соблюдение оптимальных сроков проведения химических обработок против комплекса вредителей в фазу обособления — порозовения бутонов и сразу после цветения, а также против яблонной плодовой гнили в летний период. Значительно уменьшить отрицательное влияние обработок, направленных против этого вредителя, позволяет использование некоторых синтетических регуляторов роста и развития насекомых, менее опасных для многих энтомофагов и практически не токсичных для человека. К ним относятся, например, препараты группы ингибиторов синтеза хитина (димилин и др.), обладающие овицидным действием, что позволяет проводить опрыскивания в более ранние сроки [12, 14] и избежать гибели даже *S. annulatus*. Перспективным является также использование в садах микробиологических средств.

Естественно, любое мероприятие по борьбе с вредителями должно быть экономически обоснованным и проводиться лишь при превышении порогов вредоносности.

В качестве дополнительной меры по активизации деятельности полезной энтомофауны, в том числе и паразитов яблонного цветоеда, целесообразно производить в садах или вокруг них посев нектароносов, поскольку все паразитические виды нуждаются в дополнительном питании, которое резко увеличивает продолжительность их жизни и плодовитость [5]; при его отсутствии у паразитов рода *Pteromalus* (*Nabrosyctus*) образования яиц вообще не происходит [6].

## Выводы

1. Заражение личинок и куколок паразитами является основным фактором смертности в природных популяциях *A. pomorum* на преиминальных стадиях развития. Влияние этого фактора недостаточно для предотвращения вредоносности цветоеда, однако оказывает на его популяции стабилизирующее влияние, препятствуя сильному размножению вредителя в наиболее благоприятные для него годы.

2. Основным паразитом личинок и куколок яблонного цветоеда является *Pteromalus grandis* Walk. В садах, где инсектициды не применяются, достаточно распространен также *Scambus annulatus* Kiss. Откладка яиц этими паразитами осуществляется в период цветения яблони, вылет взрослых особей *S. annulatus* происходит через 6—21, *P. grandis* — через 8—32 сут после выхода из поврежденных бутонов первых жуков цветоеда.

3. Для сохранения полезной деятельности паразитов яблонного цветоеда в промышленных садах необходимо строго соблюдать оптимальные сроки применения инсектицидов против комплекса вредителей в фазу обособления — порозовения бутонов яблони, сразу после цветения и против яблонной плодовой жорки в летний период. Желательно использовать препараты избирательного действия (регуляторы роста и развития насекомых, микробиологические средства).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Варли Дж. К., Градуэлл Дж. Р., Хассел М. П. Экология популяций насекомых. — М.: Колос, 1978. — 2. Егорова Л. Е. Защита яблони от плодовых долгоносиков. — Плодоовощное хоз-во, 1986, № 6, с. 32—33. — 3. Заянчкаускас П. А., Йонайтис В. П., Якимавичус А. Б. и др. Энтомопаразиты насекомых — вредителей сада Литвы. — Вильнюс: Мокслас, 1979. — 4. Жоанісіяні Т. Р., Лаурова Н. К. Некоторые данные на биологии і якалогії яблыневага клеткаеда (*Anthonomus pomorum* L.) ва умовах Беларусі. — Весті АН БССР, сер. біял. навук, 1968, № 1, с. 83—90. — 5. Капустина О. В. Значение паразитических перепончатокрылых в снижении численности некоторых вредителей яблони в Минской области БССР. — Бюл. ВНИИ защиты растений, 1970, вып. 2(14), с. 13—17. — 6. Матвеева М. И. К биологии *Nabrocytus tepaicornis* Foerst. — паразита яблонного цветоеда. — Тр. Горьк. с.-х. ин-та, 1963, вып. 12, с. 112—119. — 7. Попов П. А. Някон біоэкологічныя асабнасці на яблковай цветкопробывач (*Anthonomus pomorum* L.) в България. — Изв. ин-та за защита на растенията, София, 1962, кн. 3, с. 117—141. — 8. Порчинский И. А. Простейший способ борьбы с яблоневым долгоносиком (*Anthonomus pomorum* L.) при содействии его паразитов. — Тр. бюро по энтомологии Ученого Комитета Главного Управления Землеустройства и Земледелия, 1912, т. 9, № 10. — 12 с. — 9. Приедитис А. П. Значение энтомофагов в ограничении численности яблонного цветоеда. — Докл. к симпоз. 17—20 ноября 1964 г.: Исследования по биол. методу борьбы с вредителями сельск. и лесного хоз-ва. — Новосибирск, 1964, с. 173—175. — 10. Приедитис А. П. Влияние химической системы защиты растений на вредных и полезных членистоногих агроценоза яблони. — Автореф. канд. дис. Елгава, 1966. — 11. Приедитис А. П. Видовой состав вредителей, встречающихся в культурном ценозе яблони, и их практическое значение. — Тр. Латв. СХА, 1971, вып. 42, с. 11—27. — 12. Сазонов А. П., Праля И. И., Никулина Л. И. Результаты испытаний димелина на комплексе чешуекрылых — вредителей яблони. — Сб. науч. тр.: Регуляторы роста и развития насекомых в борьбе с с.-х. вредителями. Л.: ВИЗР, 1984, с. 34—47. — 13. Третьяков Н. Н. Факторы динамики численности яблонного цветоеда *Anthonomus pomorum* L. — Изв. ТСХА, 1984, вып. 5, с. 120—128. — 14. Холченков В. А. Эффективность димелина против яблонной плодовой жорки и растительноядных клещей в яблоневом саду. — Химия в сельск. хоз-ве, 1983, № 2, с. 23—25. — 15. Чекменев С. Ю. Паразитические перепончатокрылые и тахины в яблоневых садах Московской области. — Животное население Москвы и Подмосковья. М., 1967, с. 48—50. — 16. Чекменев С. Ю. Энтомофаги основных вредителей яблони в Московской области. — Автореф. канд. дис. М., 1969. — 17. Harcourt D. G. — Ann. Rev. Entomol., 1969, N 14, p. 175—196. — 18. Herting B. A Catalogue of the Parasites and Predators of Terrestrial Arthropods, sect. A., vol. 3: Coleoptera to strepsiptera. — Farnham Royal: Commonwealth Inst. Biol. Contr., 1973. — 19. Isaac G. — Analele Inst. de cercetari pentru protectia plantei for Bucuresti, 1970, vol. 6, p. 393—406. — 20. Lagowska B., Winiarska W. — Roczniki nauk rolniczych, ser. E., Ochrona roslin, 1986, t. 12, z. 1—2, s. 121—126.

Статья поступила 8 февраля 1989 г.

## SUMMARY

Data about the role of parasitic insects in regulating the apple curculio population in gardens of Moscow region are presented in the paper. The dominating species—*Pteromalus grandis* Walk, and *Scambus annulatus* Kiss.—are found, certain aspects of their phenology have been studied. The ways of maintaining and increasing the parasites' efficiency in orchard agrocenose are discussed and substantiated.