

Сибирский институт биологии  
и зоологии

20. XI. 70.

Филатова

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
Сибирское отделение  
Биологический институт

Филатова И.Т.

ХИЩНЫЕ КОКЦИНЕЛЛИДЫ ( COLEOPTERA, COCCINELLIDAE )  
ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ  
( № 098 - энтомология )

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Новосибирск  
1970

Работа выполнена в лаборатории энтомофагов Биологического института Сибирского отделения АН СССР (г.Новосибирск)

Научный руководитель -  
доктор биологических наук профессор Н.Г.Коломиец

Официальные оппоненты:  
доктор биологических наук профессор А.И.Черепанов  
кандидат биологических наук ст.н.с. Г.С.Золотаренко

Учреждение, дающее отзыв -  
Зоологический институт Академии наук СССР.

Автореферат разослан "20" ноября 1970 г.

Защита состоится "6" декабря 1970 г. на заседании  
Ученого Совета Биологического института Сибирского отделения АН СССР.

Просьба отзывы и замечания присылать по адресу:  
г.Новосибирск-91, ул. Фрунзе 21, Ученый Совет Биологического  
института СО АН СССР.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета  
кандидат ветеринарных наук

(В.М.Шарапов)

В последние годы в нашей стране и за рубежом придается большое значение разработке биологических и интегрированных методов борьбы с вредными насекомыми. Биологический метод борьбы имеет ряд принципиальных преимуществ перед химическим методом: биологические агенты не опасны для здоровья человека, специфичны в своем действии, не возникает резистентности у вредителей, экономичны и долгодействующие.

Широкое использование биологического контроля ограничивается относительной сложностью использования биологических агентов и их слабой изученностью. Требуются дальнейшие, углубленные и разносторонние исследования по биологии, экологии и распространению полезных организмов. Одной из важнейших современных проблем защиты растений является разработка мер борьбы с тлями (Homoptera, Aphidoidea).

Быстрота размножения тлей, высокая плодовитость и способность многих видов к миграциям делают борьбу с ними нелегким и дорогостоящим делом. Это определяет необходимость изучения природных факторов, ограничивающих массовое размножение и вредную деятельность тлей. В связи с этим Советская биологическая национальная программа (секция ИМ, подсекция: Биологический контроль) предусматривает общие исследования энтомофагов для целей использования их в биологических мерах борьбы с вредителями. В названном документе особо подчеркивается необходимость изучения видового состава энтомофагов тлей в различных природно-хозяйственных зонах, биологии и экологии энтомофагов тлей, циклов развития, диапаузы, их поведения, зимовки, дополнительного питания, миграции, сверхпаразитов, хозяино-паразитных отношений, специализации и эффективности, распространения и внутриареального расселения, интродукции и акклиматизации энтомофагов тлей, методов концентрации и накопления энтомофагов.

Среди естественных врагов тлей наибольшую известность приобрели концинеллиды. Сведения по фауне концинеллид юга Западной Сибири немногочисленны ( Г.И.Савойская, 1961; И.Т.Филатова, 1965; Р.Ф.Береснева, 1967). Некоторые фрагментарные сведения имеются в работах Н.Г.Коломийца ( 1958, 1963, 1964) и А.П. Егоровой (1967). Биология и полезная деятельность концинеллид Западной Сибири до настоящего времени оставалась неизученной, что и послужило основанием для разработки настоящей темы в плане Международной биологической программы.

Материалом для диссертации послужили личные исследования, которые проводились с 1964 по 1969 гг. во время экспедиционных выездов в районы Томской области и лесостепную часть Алтайского края. Для характеристики распространения жуков использованы обширные сборы концинеллид сотрудников лаборатории энтомофагов Биологического института СО АН СССР, кафедры зоологии беспозвоночных Томского государственного университета и других учреждений.

При выполнении работы использовались методы лабораторных и полевых экологических исследований.

Для выяснения фауны концинеллид, а также для изучения их биологии проводились наблюдения и сборы насекомых в различных пунктах юга Западной Сибири в бесснежное время года. Собирались взрослые коровки, а также яйца, личинки и куколки с последующим их выращиванием до имаго в полевой лаборатории. Температура и влажность воздуха в лаборатории регистрировалась при помощи ртутного термометра и психрометра Ассмана, по методике, принятой в Гидрометслужбе.

Изучение различных вопросов биологии проводилось путем содержания концинеллид в стеклянных садках различных размеров.

Плодовитость определялась путем содержания пары жуков ( самца и самки ) в отдельном садке с регулярным осмотром и подсчетом отложенных яиц. По выходе личинок из яиц, они размещались в отдельные садки. Строго учитывалось время развития яиц, сроки линьки личинок, окукливание и вылет жука.

Скорость развития определялась путем индивидуального и попарного выращивания личинок. В садки помещались вместе с растением тли, которые собирались в открытой природе. Одновременно с дачей корма проводилась фиксация тлей 70% спиртом для последующего определения вида.

При выяснении особенностей питания концинеллид подопытным жукам и личинкам ( в садках ) корм помещался по счету. Подсчет уничтоженных тлей жуками и личинками производился ежедневно. Избирательная способность к определенным жертвам характеризуется количеством поедаемых тлей. Для определения количества предлагаемых тлей, бралась часть растения с колонией тлей и, в связи с тем, что тли очень подвижны и малы по размеру, подсчет проводили под бинокулярным микроскопом при увеличении  $2^x \times 8^x$ .

Все опыты проводились в пяти повторностях.

При выявлении видового состава энтомофагов концинеллид использовались методы, изложенные в работах И.А. Рубцова (1950), В.А.Тряпицына, В.А. Шаниро и В.А. Щепетильниковой (1965). Степень паразитизма определялась по методике И.Я. Шевырёва (1912), которая была дополнена вскрытием 800 жуков, личинок и куколок концинеллид. Для анализа степени паразитизма было собрано в природе 2612 куколок и предкуколок, 250 личинок различных возрастов, и около 100 зараженных личинок различных видов концинеллид. Для выяснения наличия яйцедов было собрано в природе 3220 яиц.

В лабораторных условиях были проведены опыты по искусственному заражению паразитами различных фаз развития концинеллид: яйцекладущую самку наездника помещали в чашки Коха, где находились концинеллиды, выращенные в лаборатории из яиц. Данные опыты проводились в трех повторностях.

Для установления продолжительности жизни паразитов их отсаживали в стеклянные садки, в которые, кроме ватного тампона, смоченного спиртом, помещали гофрированную фильтровальную бумагу.

Препараты с головными структурами личинок паразитов последнего возраста изготавливались по остаткам личинок паразитов. Всего было изготовлено 100 временных и постоянных препаратов. Объекты для исследования заключались в пихтовый бальзам или жидкость Фора.

Для изучения морфологии личинок концинеллид и дальнейшего определения их изготавливались тотальные препараты по методике Г.И.Савойской (1961).

Рисунки с препаратов сделаны с помощью рисовального аппарата РА-1 и дорожного микроскопа МБД-1.

Для выяснения мест зимовок кокциnellид в лесах Томской, Новосибирской областей и Бийского района Алтайского края проводились раскопки лесной подстилки и срез толстой коры на деревьях.

Анализ хромосом проводился в семенниках жуков. Использовали фиксатор Карнуа. Окраска хромосом состояла в тотальной окраске семенников кокциnellид ацето-орсеином. При изготовлении постоянных препаратов временные давленные препараты размораживали при температуре жидкого азота.

Фотографии с препаратов сделаны с помощью микроскопа NF-малый с фазово-контрастным устройством при увеличении  $576^{\times}$ .

Исследовано в кариотипическом отношении 500 жуков 6 видов кокциnellид.

#### ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЯ МАССОВЫХ ВИДОВ КОРОВОК

В результате предпринятых исследований, обработки сборов и обобщения литературных данных установлено, что на юге Западной Сибири кокциnellиды представлены 22 родами, включающими следующие 39 видов:

##### Триба Chilocorini

1. *Chilocorus renipustulatus* Scriba.
2. *Chilocorus bipustulatus* L.
3. *Exochomus quadripustulatus* L.

##### Триба Stethorini

4. *Stethorus punctillum* Weise

##### Триба Hyperaspidini

5. *Oxynychus erythrocephalus* F.

##### Триба Anisostictini

6. *Adonia variegata* Goeze.
7. *Adonia amoena* Fald.
8. *Anisosticta novemdecimpunctata* L.
9. *Semiadalia notata* Laich.
10. *Semiadalia apicalis* Ws.
11. *Hippodamia tredecimpunctata* L.
12. *Hippodamia septemmaculata* Deg.

##### Триба Coccinellini

13. *Titthaspis sedecimguttata* L.
14. *Titthaspis lineola* Gebl.
15. *Anatis ocellata* L.
16. *Adalia conglomerata* L.
17. *Adalia bipunctata* L.
18. *Adalia decimpunctata* L.
19. *Adalia frigida* Schneid.
20. *Coccinella septempunctata* L.
21. *Coccinella divaricata* Ol.
22. *Coccinella quinquepunctata* L.
23. *Coccinella hieroglyphica* L.
24. *Coccinella trifasciata* L.
25. *Coccinella transversoguttata* Fald.
26. *Coccinula quatuordecimpustulata* L.
27. *Coccinula sinautomarginata* Fabr.
28. *Harmonia quadripunctata* Pont.
29. *Leis axyridis* Pall.
30. *Synharmonia conglobata* L.
31. *Neomysia oblongoguttata* L.
32. *Neomysia gebleri* Crotch.
33. *Halyzia sedecimguttata* L.
34. *Vibidia duodecimguttata* Poda.
35. *Propylaea quatuordecimpunctata* L.
36. *Calvia decimguttata* L.
37. *Calvia quinquedecimguttata* Fabr.
38. *Calvia quatuordecimguttata* L.
39. *Myrrha octodecimguttata* L.

В нашу задачу входило изучение хищных кокциnellид, поэтому растительноядные 3 вида, встречающиеся на юге Западной Сибири, в список не включены (*Epilachna vigintioctomaculata* Mtsch., *Subcoccinella vigintiquatuordecimpunctata* L., *Thea vigintiduopunctata* L.).

Изучался видовой состав кокциnellид следующих станций:

- 1) хвойных лесов, 2) лиственных насаждений (лесов, защитных лесных полос), 3) культурной растительности полей и сада, 4) травянистой растительности суходольных и сырых лугов.

После выхода с зимовки все изучавшиеся нами жуки нужда-

ются в восстановительном питании, необходимом для созревания половых продуктов, после чего происходит спаривание и откладка яиц. Большинство видов кокциnellид откладывают яйца группами, содержащими от 2-4 до 133 яиц. Яйцекладка длится от нескольких недель до трех и более месяцев. К откладке яиц жуки приступают в третьей декаде мая.

На развитие одного поколения кокциnellид на юге Западной Сибири требуется 16-46 дней. Развиваются в I-2 поколениях. Ниже рассматриваются особенности биологии массовых видов коровок на юге Западной Сибири. Данные о тлях, поедаемых коровками, сведены в таблице ( см.стр.22 ).

Adonia variegata. Зарегистрирован на чернобыльнике, пижме, крапиве, полыни, лопухе, а также на желтой акации, облепихе, иве, сосне.

В один прием самка откладывает от 4 до 40 яиц. Перезимовавшая самка за 46 дней может отложить до 417 яиц. Наибольшее количество яиц отложенных за сутки равнялось 57. Самка может откладывать яйца с промежутками от I до 7 дней. В лаборатории для развития яйца, личинки, куколки коровки при среднесуточной температуре 24,8° требуется 16 дней, а при температуре 21,4° - 24 дня.

В годы с жарким летом может давать 2 поколения.

Может питаться 16 видами тлей. В неволе жук за сутки съедает II-28 тлей разных видов. В лаборатории перезимовавшие жуки могут жить без пищи до 13 суток.

Hippodamia tredecimpunctata. Собран с осота, пижмы, тысячелистника, хвоща, гречихи, желтушника левкойного, зерновых хлебов, осоки, а также ивы и березы.

В один прием самка откладывает от 3 до 50 яиц. Общая продолжительность развития 18-22 дня. Развивается в I-2 поколениях.

Питается 9 видами тлей. Жуки прожорливы, в лабораторных условиях они за сутки уничтожали 18-64 тли различных видов.

Anatis ocellata. Встречается в хвойных и лиственных лесах, парках и садах на сосне, иве, рябине, кедре, черемухе, тополе, березе, шиповнике, осине, лиственнице, боярышнике, редко на вязе, а также в небольшом количестве на травянистой растительности ( крапиве, веронике длиннолистной, напоротнике).

К откладке яиц жуки перезимовавшего поколения приступают в III декаде мая. Количество яиц в кладке колеблется от 3 до 42. Перезимовавшая самка в садке откладывает от 517 до 930 яиц. Яйцекладка в этих условиях может длиться 45-63 дня. Самка откладывает яйца ежедневно или с промежутками в I-2 дня. Для развития яйца, личинки, куколки требуется 20-46 дней.

Дает 2 поколения в год.

Коровка может питаться 23 видами тлей. Жуки этого вида очень прожорливы. В неволе один жук уничтожает в течение суток от 42 до 377 тлей в зависимости от вида. Личинки также прожорливы. В лаборатории личинка IV возраста за сутки может уничтожить 47-172 тли разных видов. За весь период развития одна личинка коровки уничтожает от 624 до 1300 тлей различных видов. Перед окукливанием личинки съедают в 2,5 - 3 раза меньше тлей. Отмечено, что в неволе личинки IV возраста уничтожали личинок последнего возраста звездчатого пилильщика-ткача (*Acantholyda posticalis* ).

В лесах юга Западной Сибири хищник подавляет размножение тлей на хвойных породах, а также на черемухе.

Adalia bipunctata. Относится к числу наиболее обычных, многочисленных и широко распространенных видов. Встречается повсеместно в культурных и естественных ценозах на яблоне, черемухе, березе, осине, тополе, иве, облепихе, желтой акации, смородине, боярышнике, шиповнике, жимолости, осоте, крапиве, картофеле.

К откладке яиц перезимовавшие жуки приступают в третьей декаде мая. Самка откладывает в один прием 6-38, иногда 46 яиц, а всего за 2,5 месяца до 350 яиц.

На развитие поколения требуется 21-38 дней. Молодые жуки приступают к яйцекладке через 10-12 дней жизни.

Развивается в 2 поколениях в год.

По данным наших наблюдений, жуки и личинки этого вида питаются 26 видами тлей. Жук способен уничтожить за сутки от 10 до 149 тлей. Личинки III и IV возрастов в наших опытах в течение суток поедали от 22 до 85 тлей разных видов.

Coccinella septempunctata. На юге Западной Сибири является одним из многочисленных и обычных видов. Обитает в самых разнообразных биотопах на черемухе, березе, сосне, тополе, осине, яблоне, кедре, иве, рябине, облепихе, боярышнике, смо-

родине, осоте, чернобыльнике, крапиве, живокости, пижме, веронике длиннолистной, шавеле, жерухе болотной, зонтичных, на посевах овса.

К откладке яиц перезимовавшие жуки приступают в I декаде июня. В кладке содержится от 4 до 89 яиц. Плодовитость перезимовавших жуков от 409 до 1040 яиц. Максимальное количество яиц, отложенное самкой за сутки, равнялось 143. Яйцекладка растянута и может длиться от 20 до 72 дней. Самка может откладывать яйца на второй день после спаривания, ежедневно и с промежутками до 10 дней.

На развитие яйца, личинки и куколки требуется 24-45 дней. Развивается в одном поколении в течение сезона.

Жуки и личинки питаются 38 видами тлей. При случае, особенно когда нет тлей, коровка уничтожает всех насекомых, которых может осилить.

жуки коровки прожорливы. За сутки один жук съедает 105-247 тлей различных видов. Перезимовавшие самки в лабораторных условиях жили без пищи от 12 до 28 дней, самки нового поколения 9-20 дней, а самцы погибали через 4-8 дней.

Личинки также прожорливы, особенно личинки IV возраста. Одна личинка за сутки поедает от 60 до 159 тлей. Личинка за период развития уничтожала от 601 до 700 тлей разных видов.

Coccinella quinquepunctata. Часто встречается на лугах, по побережью озер, в огородах и, реже, в лесу, на черемухе, иве, березе, тополе, сосне, облепихе, калине, картофеле, тысячелистнике, крапиве, осоте, зонтичных растениях, а также на вике, чернобыльнике, лопухе.

Жуки выходят с зимовки во II половине мая. В начале июня наблюдается спаривание жуков. Первые кладки яиц в природе найдены 14 июня. В один прием самка откладывает от 2 до 30 яиц. На развитие яйца, личинки и куколки требуется 25-32 дня.

Развивается в одном поколении в год.

Питаются 17 видами тлей. Один жук в течение суток съедает 3-50 тлей разных видов.

Coccinella trifasciata. Этот вид на юге Западной Сибири немногочислен и нами был отмечен только в п.Тимирязево Томской области и с.Коурак Новосибирской области, где встречается по берегам озер, на дугах, на черемухе, иве, жимолости, осоте, пижме, крапиве и зерновых культурах.

В один прием самка откладывает 10-23 яйца. На развитие яйца, личинки и куколки требуется 28-35 дней.

Развивается в одном поколении.

Питаются II видами тлей. Жук в течение суток поедает 25-50 тлей разных видов.

Harmonia quadripunctata. Обитает на сосне, кедре, березе, осине, черемухе, чернике и хвое.

Выход с зимовки наблюдается в начале второй декады апреля. К откладке яиц жуки перезимовавшего поколения приступают в первой декаде июня. Самка в один прием откладывает 4-10 яиц обычно на иглах сосны. На развитие преимагинальных стадий требуется 28-38 дней.

Может давать 2 поколения в год. Жуки и личинки питаются 16 видами тлей. В Западной Сибири сосновая коровка имеет большое значение в сосновых лесах, уничтожая тлей *Cinara pini*, *Schizolachnus tomentosus*.

Leis axyridis. Наиболее обычный хищник различных тлей. Обитает на ивах, березе, сосне, кедре, черемухе, тополе, клене, боярышнике, шиповнике, жимолости, облепихе, желтой акации, смородине, а также на крапиве, полынях, чернике и пшенице.

Первые жуки зимовавшего поколения нами отмечались во второй декаде мая. После выхода с зимовки жуки концентрировались на черемухе, где происходило спаривание и яйцекладка. Количество яиц в кладке варьирует от 4 до 70, иногда в кладке насчитывается 133 яйца. Яйцекладка перезимовавших жуков может продолжаться 112 дней. При обильном питании самка откладывает яйца ежедневно. Плодовитость перезимовавших жуков колеблется от 1384 до 2100 яиц.

Цикл развития заканчивается в 20-42 дня. Жуки нового поколения приступают к яйцекладке через 20-21 день после вылупления. Развивается в двух поколениях за сезон.

Жуки и личинки хищника питаются 22 видами тлей. За сутки жук хармонии съедает 19-120 тлей. Одна личинка съедает в течение суток 115-158 тлей, а за период развития - 750-900 тлей разных видов.

Neomysia oblongoguttata. Встречается в хвойных и лиственных лесах.

Кладка содержит 10-19 яиц. На полный цикл развития требуется 25-28 дней. Развивается в одном поколении. Жуки и личин-

ки коровки питаются 6 видами тлей.

Propylaea quatuordecimpunctata. Обитает в лиственных и смешанных лесах, на лугах, в парках и садах, ягодниках, на полевых и огородных культурах, на луговой растительности, часто встречается на сорной растительности. Нами зарегистрирован на березе, черемухе, осине, яблоне, иве, таволге, смородине, облепихе, желтой акации, пижме, вике, бодяке, мышином горошке, веронике, чернобыльнике, картофеле, крапиве и многих других растениях.

Покидает места зимовок в середине мая, в конце мая часто встречаются спаривающиеся жуки. К откладке яиц перезимовавшие жуки приступают в начале июня. Самка в один прием откладывает от 4 до 30 яиц. Перезимовавшие самки откладывают 474-551 яйцо. Яйцекладка растянута и может продолжаться до 77 дней.

Весь цикл развития завершается в 17-37 дней. При достаточно высокой температуре коровка развивается в двух поколениях.

Жуки и личинки питаются 27 видами тлей. За сутки перезимовавший жук уничтожает 28-50 различных тлей. Жуки летнего поколения в течение суток поедают тлей больше, чем перезимовавшие. Личинки за период развития уничтожали от 240 до 292 тлей разных видов.

Calvia quatuordecimguttata. Обитает в лиственных и смешанных лесах, в парках и садах на черемухе, сосне, яблоне, тополе, березе, осине, иве, боярышнике, жимолости, лопухе, осоте, чернобыльнике.

Выход с зимовки происходит в начале мая. К откладке яиц перезимовавшие жуки приступают в конце мая. В один прием самка откладывает от 4 до 24, иногда 46 яиц.

На развитие яйца, личинки и куколки требуется 27-35 дней. Данный вид дает 1-2 генерации в год.

Жуки и личинки этого вида хищника питаются 18 видами тлей, живут без пищи 4-5 дней.

Myrrha octodecimguttata. Обитает в хвойных лесах, в смешанной тайге, главным образом на древесных породах, изредка встречается на полевых культурах. Нами найдена на сосне, кедре, черемухе, березе, картофеле, чернобыльнике, лопухе.

К откладке яиц перезимовавшие жуки приступают в начале июня. В один прием самка откладывает от 3 до 12 яиц, а всего

от 363 до 405 яиц. Яйцекладка длится более двух месяцев.

Весь цикл развития завершается за 20-39 дней. К яйцекладке жуки нового поколения приступают примерно через 8 дней после вылупления, но иногда к откладке яиц жуки приступают через 26 дней.

В жаркое лето дает 2 генерации в год.

Жуки и личинки питаются 15 видами тлей.

#### ЕСТЕСТВЕННЫЕ ВРАГИ ХИЩНЫХ КОКЦИНЕЛЛИД

В отдельные годы полезная деятельность хищных кокциnellид оказывается сниженной в результате их гибели и уменьшения плодовитости, вызываемых болезнями, паразитами и хищниками. Изучение естественных врагов кокциnellид в Западной Сибири до наших работ не проводилось. Нами на кокциnellидах выявлено 11 видов естественных врагов. Из этого числа 8 видов относятся к классу насекомых, 2 вида к клещам и 1 вид к классу нематод.

Биоценотические связи обнаруженных энтомофагов проявляются в двух формах сожительства: хищничество и паразитизм. Семь видов являются паразитами и 4 вида относятся к хищникам. По степени и характеру паразитических форм на хозяина 5 видов паразитов оказались первичными, 2 вида паразитов второго порядка.

В диссертации в систематическом порядке для каждого вида паразита энтомофага дается описание взрослого насекомого, половых структур личинок последнего возраста, указывается географическое распространение, освещается биология по собственным наблюдениям и литературным данным, оценивается хозяйственное значение вида в ограничении численности кокциnellид.

Одним из существенных факторов, ограничивающих размножение божьих коровок, являются паразиты-представители отрядов Hymenoptera и Diptera. В отдельные годы заражение кокциnellид паразитическими насекомыми в Сибири достигает 26-57,5%. Весь комплекс энтомофагов оказывает давление на хозяина в фазах жука, личинки и куколки. Паразиты яиц не обнаружены.

Из жуков выведен браконид *Dinocampus coccinellae* Schrank., наездник-ихневмонид *Gelis* sp. и гельминт *Aphelenchoides* sp.

Паразиты личинок кокциnellид представлены 3 видами халь-

цид: *Tetrastichus coccinellae* Kurd., *Homalotylus flaminus* Dalm., *Pachyneuron solitarius* Rtzb.

Паразитами куколок являются *Tetrastichus coccinellae* и паразитическая муха *Phalacrotophora fasciata* Fall.

Нематода *Aphelenchoides* sp. паразитирует в жуках кокцинелл. Из материалов, доставленных из Тувы, 18,7% жуков были заражены этим паразитом. Заражение было настолько сильным, что полость брюшка была до отказа забита паразитами. В результате заражения нематодами молодых кокцинеллид полностью разрушаются половые продукты, а половозрелые самки кокцинеллид совсем не откладывают яиц или значительно снижается их плодовитость. Зараженными нематодой оказались *Adalia fasciatopunctata* Fald., *A. bipunctata* и *Coccinella distincta*.

Из паразитов жуков наибольшее значение имеет *Dinocampus coccinellae* (Braconidae). В отдельные годы он уничтожает 30,1% кокцинеллид. Вылет бракониды наблюдается только из имаго кокцинеллид. При массовом сборе в природе куколок и предкуколок коровок и последующем их содержании в лаборатории нами установлено, что браконид заражает не только имагинальную стадию, но и преимагинальные. Возможно заражаются даже личинки старшего возраста кокцинеллид.

В эксперименте нам приходилось наблюдать неоднократное заражение наездником одного и того же жука. Однако развивается лишь одна личинка паразита. Личинка динокампуса живет в полости тела хозяина. По достижении последней стадии развития, личинка покидает хозяина обычно через мембраны между вершинными сегментами брюшка. После выхода из жука личинка плетёт кокон под хозяином. В этом коконе личинка паразита превращается в куколку. При заражении жуков осенью личинки паразита впадают в диапаузу в полости тела хозяина. Вылет происходит на следующий год после зимовки.

Лёт бракониды из перезимовавших жуков начинается во второй декаде июня и заканчивается во второй декаде июля. Вылет бракониды из жуков нового поколения наблюдался 16 июля - 21 сентября. У этого вида паразита отмечается полное отсутствие самцов, т.е. динокампус может размножаться с явлением телитического партеногенеза.

Продолжительность жизни динокампуса в лабораторных условиях при подкармливании сахарным раствором около трех месяцев

( 87 дней). Можно предполагать, что в природе наездник живет дольше.

Самка бракониды в условиях Сибири откладывает до 55 яиц. Как показали наши наблюдения, в экспериментальных условиях динокампус дает 2 генерации.

В Западной Сибири нами отмечалось заражение названным браконидом *Coccinella septempunctata*, *C. quinquepunctata*, *C. trifasciata*, *Leis axyridis*, *Coccinula quatuordecimpustulata*, *Hippodamia tredecimpunctata*, *Propylaea quatuordecimpunctata*, *Adonia variegata*, *Harmonia quadripunctata*.

На динокампусе паразитирует ихневмонид *Gelis* sp. Выход гелисы наблюдался в III декаде июня. Встречается редко. В данном случае гелис полезен, но роль его ничтожна.

Хальцид *Homalotylus flaminus* является паразитом личинок и куколок кокцинеллид. Этот паразит в основном вылетает из личинок и отмечено только 2 случая вылета имаго паразита из куколок коровки. На юге Западной Сибири, в период наших исследований, этот паразит встречался редко и не имел практического значения.

Выплод паразита на юге Западной Сибири происходит с начала июля до конца августа. Каждая личинка паразита проходит свое превращение внутри отдельной камеры, образованной остатком ткани и высохшими органами хозяина. Закончив развитие, каждая особь паразита прогрызает круглое отверстие в кутикуле хозяина и вылетает из него. Количество отверстий на хозяине соответствует количеству вылетевших паразитов. В хозяине развивается от 4 до 6 паразитов.

Зимует хомалотилус в затвердевшей оболочке зараженного им хозяина на стадии взрослой личинки. По нашим наблюдениям паразит вылетает из личинок *Coccinella septempunctata*, *Neozysia oblongoguttata*, *Adalia bipunctata*, *Anatis ocellata*, а также из куколок *Anatis ocellata*, *Euxochomus quadripustulatus*.

Хальцид *Pachyneuron solitarius* относится к паразитам второго порядка, развивается за счет *Homalotylus flaminus* и *Tetrastichus coccinellae*. Как паразит кокцинеллид встречается редко.

Вылет паразита происходит с середины июля до конца августа. Для выхода на свободу наездник прогрызает в мумифицированной личинке кокцинеллид круглое отверстие с неровным краем. В



личинке коровки развивается от 3 до 10 паразитов.

Продолжительность жизни пахиневрона в лабораторных условиях при подкармливании сахарным раствором более трех месяцев (94 дня).

Зимовка пахиневрона происходит в мумифицированных личинках коровки на стадии предкуколки.

Нами этот паразит был выведен из личинок *Anatis ocellata* и *Neomysia oblongoguttata*.

*Tetrastichus coccinellae* (Tetrastichidae) паразитирует в куколках кокцинеллид. В отдельные годы он уничтожает до 15,4% кокцинеллид.

Самка тетрастихуса откладывает яйца в полость тела личинки хозяина. Чаще заражаются личинки старших возрастов (III, IV), которые способны превратиться в куколку. При заражении личинок младшего возраста (I, II), что случается реже, паразит вылетает из личинок.

В куколке хозяина развивается от 5 до 41 паразита. В личинке коровки развивается 6-21 личинка тетрастихуса.

Продолжительность развития одного поколения 15-18 дней.

Вылет наездников наблюдается в I декаде июля и заканчивается в начале сентября. Все взрослые хальциды вылетают обычно из одного (реже двух) небольшого округлого отверстия, сделанного на дорзальной стороне в кутикуле куколки хозяина. Спаривание происходит через несколько минут после появления имаго паразита. Самцы политажны. Самки вскоре после спаривания могут заражать личинок божьих коровок.

Количество самцов и самок тетрастихуса, развивающихся в одной особи хозяина, бывает различно: вылетевшие из одного хозяина имаго паразита могут быть все самки, а могут быть все самцы, но чаще преобладание на стороне самок. В одном случае из 41 наездника только 2 оказались самцами, остальные были самками.

Продолжительность жизни тетрастихуса при подкармливании сахарным и медовым растворами в лабораторных условиях 38-59 дней.

Тетрастихус зимует в предкуколичной стадии внутри затвердевшей кутикулы хозяина.

Нами тетрастихус был выведен из куколок *Coccinella sep-*

*tempunctata*, *C. quinquepunctata*, *Leis axyridis*, *Hippodamia tredecimpunctata*, *Adalia bipunctata*, а также из куколок и личинок *Anatis ocellata*.

Из комплекса энтомофагов наибольшее значение в снижении численности популяции хищных кокцинеллид имеет паразитическая муха *Phalacrotophora fasciata* (Phoridae). В отдельные годы она уничтожает до 45,1% кокцинеллид.

Самки фалакродофору в большинстве случаев откладывали яйца на свежих, еще совершенно желтых куколок. Часто мухи откладывают яйца на неокувлившиеся личинки, но личинки паразита всегда заканчивали развитие в теле куколки. Количество личинок паразита, развивающихся в одном хозяине, колеблется от 2 до 30 в зависимости от вида хозяина.

Продолжительность развития личинок мухи 7-9 дней, куколок - 17-19 дней.

Лёт мухи начинается во II-III декадах июня и заканчивается в III декаде августа. Вылетает незначительная часть мух (15,3%), основная же часть пупариев зимует в верхнем слое почвы.

В Западной Сибири муха заражает: *Coccinella septempunctata*, *C. quinquepunctata*, *Anatis ocellata*, *Leis axyridis*, *Adalia bipunctata*, *Harmonia quadripunctata*, *Myrrha octodecimguttata*, *Echiochomus quadripustulatus*, *Neomysia oblongoguttata*, *Adonia variegata*, *Halyzia sedecimguttata*, *Hippodamia tredecimpunctata* и *Propylaea quatuordecimpunctata*.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА КАРИОТИПОВ КОКЦИНЕЛЛИД И ХРОМОСОМНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ

Сведений о кариотипах кокцинеллид, обитающих на территории Советского Союза, в литературе нет совсем. Нами исследованы кариотипы 6 видов кокцинеллид: *Anatis ocellata* (2n=18), *Adalia bipunctata* (2n=20), *Coccinella septempunctata* (2n=20), *C. trifasciata* (2n=20), *Harmonia quadripunctata* (2n=16), *Leis axyridis* (2n=16). При описании кариотипов клеток семенников кокцинеллид обращается внимание на число и морфологию хромосом. Полученные результаты показали, что особенности строения хромосомных комплексов могут являться ценными диагностическими признаками. Показано, что изученные виды четко отличаются по ха-

рактистике карิโอ типов: число хромосом у различных видов варьирует от 16 до 20, специфична их форма для каждого вида. Таким образом, открывается возможность видового определения кокциnellид по количеству, а также по особенностям строения хромосом.

#### В ы в о д ы

1. В динамике численности сосущих вредителей большую сдерживающую роль играют хищные кокциnellиды — наиболее многочисленная группа энтомофагов указанных вредителей.

2. Фауна хищных кокциnellид юга Западной Сибири обеднена и включает 22 рода (39 видов). Наиболее богатыми видами оказались роды *Coccinella* — 6 видов, *Adalia* — 3 вида и *Calvia* — 3 вида. Остальные роды представлены 1-2 видами. В наших сборах отсутствуют 5 видов (*Stethorus punctillum*, *Semiadalia apicalis*, *Titthaspis sedecimguttata*, *Coccinella transversoguttata*, *Coccinula sinautomarginata*), указанных Г.И. Савойской и 3 вида (*Oxynuchus erithrocephalus*, *Semiadalia notata*, *Adalia frigida*) впервые называются для изучаемой территории. По числу собранных кокциnellид богаче других представлены роды *Coccinella*, *Adalia*, *Propylaea*, *Anatis*, *Leis*, *Adonia*, *Myrrha*.

3. Нами выявлены сроки развития кокциnellид, установлены размеры плодовитости, количество поколений в году наиболее распространенных видов. Большинство видов кокциnellид в условиях юга Западной Сибири в годы с жарким летом развивается в двух поколениях, но в обычные годы с дождливым прохладным летом кокциnellиды развиваются в одном поколении в год. На развитие яйца, личинки и куколки кокциnellид требуется 16-46 дней.

Плодовитость жуков определяется видовой специфичностью, условиями питания, воздействием естественных врагов и колеблется от 200 до 2100 яиц. Процесс яйцекладки кокциnellид на юге Западной Сибири начинается в начале III декады мая.

4. Наиболее эффективными хищниками тлей в условиях юга Западной Сибири являются *Anatis ocellata*, *Coccinella septempunctata*, *Harmonia quadripunctata*, *Leis axyridis*, *Adalia bipunctata*, *Adonia variegata*, *Propylaea quatuordecimpunctata*, *Calvia quatuordecimpunctata*, *Myrrha octodecimguttata*.

5. Хищные кокциnellиды на юге Западной Сибири питаются 43

видами тлей. Большинство этих данных получено нами впервые. При недостатке тлей кокциnellиды способны переходить на растительное питание.

6. Зимуют кокциnellиды на юге Западной Сибири обычно под опавшей листвой, преимущественно по опушкам лесов, в ползащитных лесных полосах, садах, парках и других древесных и кустарниковых насаждениях, у основания различных кустарников и трав, в сухой траве, в трещинах почвы и коры деревьев. Часто жуки зимуют в местах разработок леса под опилками и мелкими порубочными остатками. Кокциnellиды в условиях юга Западной Сибири не образуют больших скоплений в местах зимовки, как это отмечается в горных местностях. Наиболее благоприятными местами для зимовки кокциnellид являются инсолируемые опушки древесных насаждений и защитные лесные полосы.

7. Наблюдения над биологией кокциnellид позволили составить представление о колебании численности их в различные годы. Одной из основных причин, вызывающей депрессию кокциnellид, является недостаток пищи. Летом 1964 г. в одном из районов Томской области многие виды были довольно многочисленны, однако летом 1965 г. наступила заметная депрессия тлевых коровок. Причиной этому послужила, видимо, прошедшая гроза с сильнейшим ливнем летом 1964 г., который смыл и уничтожил почти всех тлей. Из-за отсутствия тлей многие виды кокциnellид встречались крайне редко. Весной 1966 г. наблюдалась обратная пропорция между тлями и кокциnellидами: тлей было много, а коровок мало вследствие депрессии 1965 г.

На численность кокциnellид может сказываться влияние суровой зимы, когда многие кокциnellиды погибают на зимовках, что наблюдалось на юге Западной Сибири в 1968-1969 гг.

Кроме указанных причин большое влияние на численность кокциnellид оказывают естественные враги.

8. Впервые в Западной Сибири осуществлено изучение роли комплекса биотических факторов в динамике популяций кокциnellид. Выявлен видовой состав паразитов и хищников 16 видов кокциnellид. Проведенные исследования позволили установить, что большинство обнаруженных энтомофагов являются паразитами. Они играют основную роль в динамике численности кокциnellид и уничтожают в отдельные годы более 50% полезных насекомых. За-

ражений подвергаются личинки, куколки и имаго. Паразиты яиц не обнаружены.

9. В процессе исследования на кокцинеллидах выявлено 11 видов энтомофагов. Фауна естественных врагов представлена 5 паразитами первого порядка, 2 вида насекомых являются паразитами второго порядка, 4 вида относятся к хищникам. Паразиты из класса нематод тормозят развитие овогенеза у самок хищных кокцинеллид, задерживая в значительной мере рост популяции божьих коровок. Паразитические и хищные насекомые приводят к гибели кокцинеллид. Выявлены такие моменты биологии паразитов, как способы размножения, условия спаривания, соотношение полов, фенология, продолжительность развития, место зимовки и зимующую стадию.

10. Впервые в Советском Союзе исследованы в кариотипическом отношении 6 видов кокцинеллид. Часто хромосом у представителей этих видов варьирует от 16 до 20. Наиболее часто встречаются хромосомные комплексы с 20 хромосомами - 3 вида из 6 исследованных. Два вида имеют по 16 хромосом и 1 вид - 18.

При исследовании кариотипов кокцинеллид у *Adalia bipunctata* обнаружена вариация кариотипа, что связано, видимо, с большой вариабельностью вида.

Как показали проведенные исследования, кариотипы различных видов кокцинеллид разнообразны, но строение кариотипа для особей одного и того же вида строго специфично и между кариотипами различных видов существуют четкие различия. Наблюдается также высокая степень устойчивости кариотипов как диагностических признаков. Таким образом, создается возможность видового определения кокцинеллид по количеству, а также по особенностям строения хромосом.

Диссертация изложена на 175 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, выводов и списка использованной литературы, включающего 224 наименования, из них 54 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 63 рисунками, 5 таблицами.

Основное содержание диссертации отражено в следующих статьях автора:

Филатова И.Т., 1965. Хищные кокцинеллиды Среднего Приобья. В сб. "Исследования по биологическому методу борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства", вып. 2, изд-во "Наука", Новосибирск: 135-139.

Филатова И.Т., 1970. Коровки ( Coleoptera, Coccinellidae ) Обь-Енисейского междуречья. "Фауна Сибири", вып. I: 88-100.

С п и с о к  
тлей, служащих объектом питания массовых видов кокциnellид

юга Западной Сибири

Таблица

№/№	Виды тлей	Растения
I	2	3
1.	Chaitophorus sp.	Populus tremula L. Salix caprea L.
2.	Ch.leucomelas Koch.	Populus alba
3.	Ch. nassonovi Mordv.	Populus sp.
4.	Ch. albus Mordv.	Populus sp.
5.	Ch.populeti Panz.	Populus tremula L.
6.	Ch. salicti Schr.	Salix sp.
7.	Ch. capreae Mosl.	Salix sp.
8.	Aphis sp.	Arctium majus Bernh. Nasturtium sp. Sonchus arvensis L. Compositae Cruciferae Betula sp.
9.	A. urticata F.	Urtica dioica L.
10.	A. poni Deg.	Malus domestica Borkh. Padus racemosa Gilib.
11.	A. muricis L.	Rumex crispus L.
12.	A. acetosae L.	R. acetosa L.
13.	A. fabae Scop.	Cirsium setosum Bieb. Sonchus arvensis L.
14.	A.schneideri Berner.	Ribes nigrum L.
15.	A.farinosa Gmel.	Salix sp.
16.	A. furcula Zett.	Salix sp.

В и д ы к о к ц и н е л л и д															
Adonia variegata	Hippodamia 13-punctata	Anatis ocellata	Adalia bipunctata	Coccinella 7-punctata	Coccinella 5-punctata	Coccinella trifasciata	Harmonia 4-punctata	Leis axyridis	Neomysia oblongoguttata	Propylaea 14-punctata	Calvia 14-guttata	Myrrha 18-guttata			
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
		+		+			+			+	+				
+				+				+		+					+
+			+	+			+	+		+					
+		+	+	+	+			+		+	+				
							+								
+	+	+			+		+	+		+	+	+			
+		+	+					+		+					
+	+	+	+	+											
+		+	+	+	+			+	+	+	+	+			
		+			+			+							

