

634 К
527

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА

Биологический факультет
Кафедра энтомологии

**Изучение зараженности жуков *Adalia bipunctata* (L.) (Coleoptera,
Coccinellidae) клещами *Coccipolipus hippodamiae* McDaniel et Morrill, 1969
(Acari: Podapolipidae) на территории г. Москвы**

Курсовая работа
студента 4 курса
А.В. Маркелова

Научные руководители:
к. б. н. **Ю. В. Лопатина**
член-корреспондент РАН **И. А. Захаров**

Рецензент:
к. б. н. **А. Д. Петрова-Никитина**

Москва, 2001 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	2
I. Обзор литературы	4
II. Материал и методы исследований.....	12
III. Результаты и их обсуждение	13
Выводы	22
Литература	23

ВВЕДЕНИЕ

Отношения, связывающие насекомых и клещей, поражают своей широтой и разнообразием - симбиоз, различные формы форезии (факультативная, облигатная - сезонная или циклическая), паразитизм (Athias-Binche, 1995). Форезия часто рассматривается различными исследователями как преадаптация к становлению паразитизма. Во многих случаях клещи используют для расселения путем форезии гетероспецифичных переносчиков - насекомых, но остаются свободноживущими в гнездах или убежищах хозяев. Однако, в случае направления эволюции по пути усиления специфичности хозяин-форонт, некоторые группы переходят к более тесному симбиотическому, а иногда паразитическому образу жизни по отношению к их хозяевам. Этой проблеме посвящено значительное количество работ (Lindquist, 1969, 1970 и др.). Однако, исключительно паразитических клещей, постоянно обитающих на теле хозяина, не так много. К их числу относятся представители семейства Podapolipidae (Tarsonemina; Heterostigmata) - клещи, паразитирующие как на поверхности, так и в полостях тела (трахейной системе, в вагинальной полости и т.д.) насекомых. Несмотря на крайне малые размеры клещей (от 150 до 400 микрон) изучение этого семейства ведется достаточно интенсивно. Вместе с тем основная часть публикаций посвящена описанию новых видов и ревизии существующих таксонов (Husband 1970, 1984, 1989 и др.). Биология и особенности экологии представителей сем. Podapolipidae изучены к настоящему времени достаточно фрагментарно и явно недостаточно.

Хозяевами клещей сем. Podapolipidae служат насекомые из отрядов Blattoptera, Coleoptera, Orthoptera и Hymenoptera. С жуками из сем. Coccinellidae связаны по меньшей мере 13 видов клещей рода *Coccipolipus* (). На территории России известен один вид этого рода - *Coccipolipus hyppodamia* McDaniel et Morrill (1969), паразитирующий на двуточечной божьей коровке *Adalia bipunctata* (L.). Сведения о зараженности жуков клещами единичные и

неполные (Olszak, Suski, 1995). В связи с этим перед нами стояла цель - изучить зараженность жуков *Adalia bipunctata* клещами сем. *Podapolipidae* на территории г. Москвы.

При этом были поставлены следующие конкретные задачи:

- 1) количественно оценить зараженность жуков клещами - определить индексы встречаемости и обилия клещей на жуках;
- 2) выявить различия в зараженности жуков разного пола клещами;
- 3) изучить сезонную динамику численности клещей.

Автор выражает глубокую благодарность научным руководителям Ю. В. Лопатиной и И.А. Захарову, а также рецензенту А. Д. Петровой-Никитиной.

Обзор литературы

Биологические особенности *Adalia bipunctata*.

Двухточечная божья коровка *Adalia bipunctata* (L.) (рис. 1) - чрезвычайно широко распространена в областях с умеренным климатом как Старого, так и Нового Света. Этот вид является одним из наиболее многочисленных на территории городов ряда стран Европы (Olszak, Suski, 1995). В Москве, например, *A. bipunctata* составляет в численном отношении до 80-90% от всех коровок, которых можно встретить на территории города (Захаров, 1999)

По типу питания, как большинство представителей отряда Coccinellidae *A. bipunctata* - хищник, широкий олигофаг, уничтожающий тлей преимущественно ^{на} ~~с~~ ^{древьев} и кустарников. ^{с к} Особенно многочисленен этот вид на косточковых и семечковых плодовых культурах, особенно на сливах, персиках, яблонях. В связи с этим *A. bipunctata* служит одним из основных энтомофагов тлей из числа кокциннелид на плодовых культурах (Савойская, 1983).

После разлета с зимовок спаривание у кокциннелид продолжается еще в течение двух-трех недель. В это время для них характерны брачные скопления, когда на одном дереве или кустарнике собирается до 25-50, и даже 100 особей. Они продолжаются 4-5 дней, потом коровки распределяются по биотопу. Самки двухточечной божьей коровки спариваются многократно, в среднем около 20 раз во время репродуктивного периода. Копуляция продолжается несколько часов, обычно 2-3, иногда до 8. Самка после однократного спаривания откладывает оплодотворенные яйца на протяжении 3 месяцев. При множественных спариваниях оплодотворение происходит в большинстве случаев за счет спермы последнего самца; появляются, однако, и смешанные по происхождению потомства. Самка откладывает яйца группами, в кладке от 5 до 40 яиц. За репродуктивный период откладывается от нескольких сотен до 1.5 тыс. яиц. Продолжительность личиночной стадии в природных условиях - 3-4 недели. Стадия куколки занимает около недели. Жуки могут жить до года. В зависимости от климатических и погодных условий в год появляется 1 или 2



Рис. 1. Двухточечная божья коровка *Adalia bipunctata* (L.)

поколения. На юге этот вид поливольтинен. Зимуют жуки на стадии имаго, образуя во время зимней диапаузы массовые скопления (Савойская, 1974, 1983; Захаров, 1995).

Бессамцовость у *A. bipunctata*

Я.Я. Лусис, в течение многих лет занимавшийся разведением адалий в лабораторных условиях, обнаружил семьи с резким преобладанием самок в потомстве. При генетическом анализе бессамцовых семей было установлено, что резкое нарушение теоретически ожидаемого соотношения полов (1:1) при вылуплении жуков из куколок всецело определяется генотипом матери и не зависит от отца. Данный признак передается по женской линии (Лус, 1947).

Механизмом, обеспечивающим изменение соотношения полов, является гибель мужских зигот на стадии яйца. Для выяснения природы фактора, определяющего сдвиг по полу, самкам соответствующих линий скармливали тетрациклин, добавленный в сироп. Такая обработка привела к тому, что самки, дававшие до начала опыта потомства с отклонениями в соотношении полов, начинали откладывать яйца, из которых выводились жуки с отношением по полу, близким к 1:1. Был сделан вывод, что фактором, вызывающим обсуждаемый признак, являются бактерии, передающиеся по материнской линии большинству дочерей и убивающие на стадии яйца сыновей зараженных самок. Каким образом внутриклеточные бактерии, ведущие себя в организме самок как симбионты, не причиняющие вреда хозяину, "узнают" мужские зиготы и как их убивают, остается пока неизвестным. Несомненный интерес представляет биологический смысл описанного явления, как и его механизм. Убитые зародыши мужского пола, по-видимому, не обеспечивают горизонтального распространения инфекции. Бактерии передаются вертикально, по женской линии. Уничтожение мужских зародышей является ⁶результатом коэволюции хозяина и паразита, но факторы такой коэволюции пока непонятны.

С использованием методов анализа последовательности оснований в ДНК убивающие самцов бактерии были определены: они относятся к 3 родам: *Rickettsia*, *Wolbachia*, *Spiroplasma* (Захаров, 1999).

Краткая характеристика клещей сем. Podapolipidae

К 1972 г. было известно 75 видов клещей, входящих в семейство Podapolipidae, к настоящему времени - около 100 видов, относящихся к 19 родам этого семейства (Husband, 1984; 1990; 1998; Kaliszewski et al., 1995).

Клещи сем. Podapolipidae - экто- и эндопаразиты насекомых из отрядов Blattoptera, Coleoptera, Orthoptera и Hymenoptera. Большая часть видов этого семейства являются эктопаразитами насекомых из отрядов Coleoptera и Orthoptera. Обычно они локализуются на теле хозяина под элитрами жуков, у основания второй пары крыльев и на дорзальной поверхности абдомена (Husband, Kurosa, 1993; Husband, 1984; Husband, R.W. & Sinha, R.N., 1970). Другая часть видов клещей паразитируют в полостях тела жуков или трахейной системе прямокрылых и перепончатокрылых (Husband, 1986; Husband & Sinha, 1970a). Хелицеры клещей стилетовидны и служат для прокалывания кутикулы и высасывания жидкого содержимого из тела хозяина. Жизненный цикл их очень сокращен: активные нимфальные стадии отсутствуют. Самка ("adult female") проходит в своем развитии стадию личинки ("larval female"), в отличие от самца, который вылупляется сформировавшимся из яйца.

Размеры самки около 400 микрон, самцы значительно меньше - порядка 180 микрон - и по размерам близки к личинке. Биология клещей сем. Podapolipidae изучена фрагментарно и требует дальнейших исследований. Самцы либо афаги, либо потребляют малое количество пищи. Оплодотворение происходит при копуляции (Samsinak, 1991). Для клещей сем. Podapolipidae, как и для многих других представителей когорты Tarsonemina, к которой они принадлежат, характерным признаком служит явление физиогастрии - экстенсивного

увеличения размеров тела питающейся самки перед периодом размножения. Практически все представители *Tarsonemina* аррентокны (из оплодотворенных яиц выходят диплоидные самки, из неоплодотворенных - гаплоидные самцы), несколько - телитокны (Kaliszewski et al., 1995). Однако для сем. *Podapolipidae* в доступной нам литературе информации по этому вопросу не обнаружено.

На основании морфологических признаков возможно проследить эволюционный процесс в рамках семейства. Наиболее значительные изменения заключаются в сокращении числа пар ног/самок в результате частичной их редукции и перемещении копулятивного аппарата самцов с дистального конца тела в переднюю его часть ближе к гнатосоме. Таким образом, в рамках семейства ясно прослеживается ряд от наиболее примитивных клещей рода *Chrysomelobia* до наиболее высокоспециализированного рода *Podapolipus*/

К настоящему времени большая часть литературы, касающейся сем. *Podapolipidae*, посвящена описанию новых таксонов. Данные по экологии представителей этого семейства достаточно фрагментарны.

Общие закономерности сформулированы для сем. *Podapolipidae* Р. Хазбендом (Husband, 1984):

1) с шириной распространения хозяев связана широта распространения паразитирующих на них клещей сем. *Podapolipidae*;

2) чем крупнее насекомое, тем больше видов подаполипид можно на нем обнаружить (например, на кузнечике можно обнаружить *Locustacarus* в трахеях, *Podapolipoides grassii* в основании крыльев, *Podapolipus* sp. - в стигмальных отверстиях). На небольших по размерам насекомых - кокцинеллидах, жужелицах - явно прослеживается тенденция к паразитированию одного вида клещей на хозяине;

3) насекомые, образующие агрегации, более подвержены заражению клещами сем. *Podapolipidae* (например, шмели чаще заражены клещами, чем одиночные осы; на жуках сем. *Coccinellidae* чаще паразитируют клещи, чем на жуках, не образующих агрегаций);

4) клещи сем. Podapolipidae связаны с определенными семействами насекомых из отрядов Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera. Например, жуки из сем. Vuprestidae и Lampyridae никогда не подвергаются заражению клещами, а жуки, принадлежащие к сем Curculionidae, Cerambycidae - обычно заражены клещами;

5) примитивные клещи не связаны с примитивными насекомыми. Например, *Chrysomelobia lapidomera* Eickwort, 1975 и *Chrysomelobia mahunkai* Regenfuss, 1968 являются наиболее примитивными представителями сем. Podapolipidae, однако обитают на жуках из сем. Chrysomelidae.

Род COCCIPOLIPUS связан с жуками сем. Coccinellidae. В настоящее время известны по крайней мере 13 видов, относящихся к этому роду (Husband, 1984; 1989). На территории России обнаружен к настоящему времени единственный вид, *Coccipolipus hippodamiae* McDaniel & Morrill (1969) на *A. bipunctata* (рис. 2). (Hurst et al., 1995). В других странах этот вид находили на жуках *Hippodamiae convergens*, *A. bipunctata* (США), *Echiochomus fulvimanus*, *E. concavus* (Заир), *Coccinella septempunctata* (Украина) (Husband, 1972; Эйдельберг, 1994).

При культивировании жуков *A. bipunctata* в лабораторных условиях польскими исследователями (Olszak, Suski, 1995) были обнаружены клещи сем. Podapolipidae, отнесенные авторами к виду *C. hippodamiae*. Зараженность жуков в течение года колебалась от 2 до 100%, оставаясь в среднем достаточно высокой (порядка 80%). Максимальное число взрослых самок, собранных с одного жука - 68, в то время, как наибольшее количество яиц - 360. Личинки образовывали меньшие группы, и их максимальная численность на одном жуке - 41. Клещи встречались как на самках, так и на самцах. Сравнение зараженности жуков разного пола не показало никаких значимых различий в численности различных стадий клещей на самках и самцах *A. bipunctata*.

Установлено, что *C. hippodamiae* не паразитирует на яйцах или личинках двуточечной божьей коровки, даже если находятся в одной емкости с зараженными имаго *A. bipunctata*.

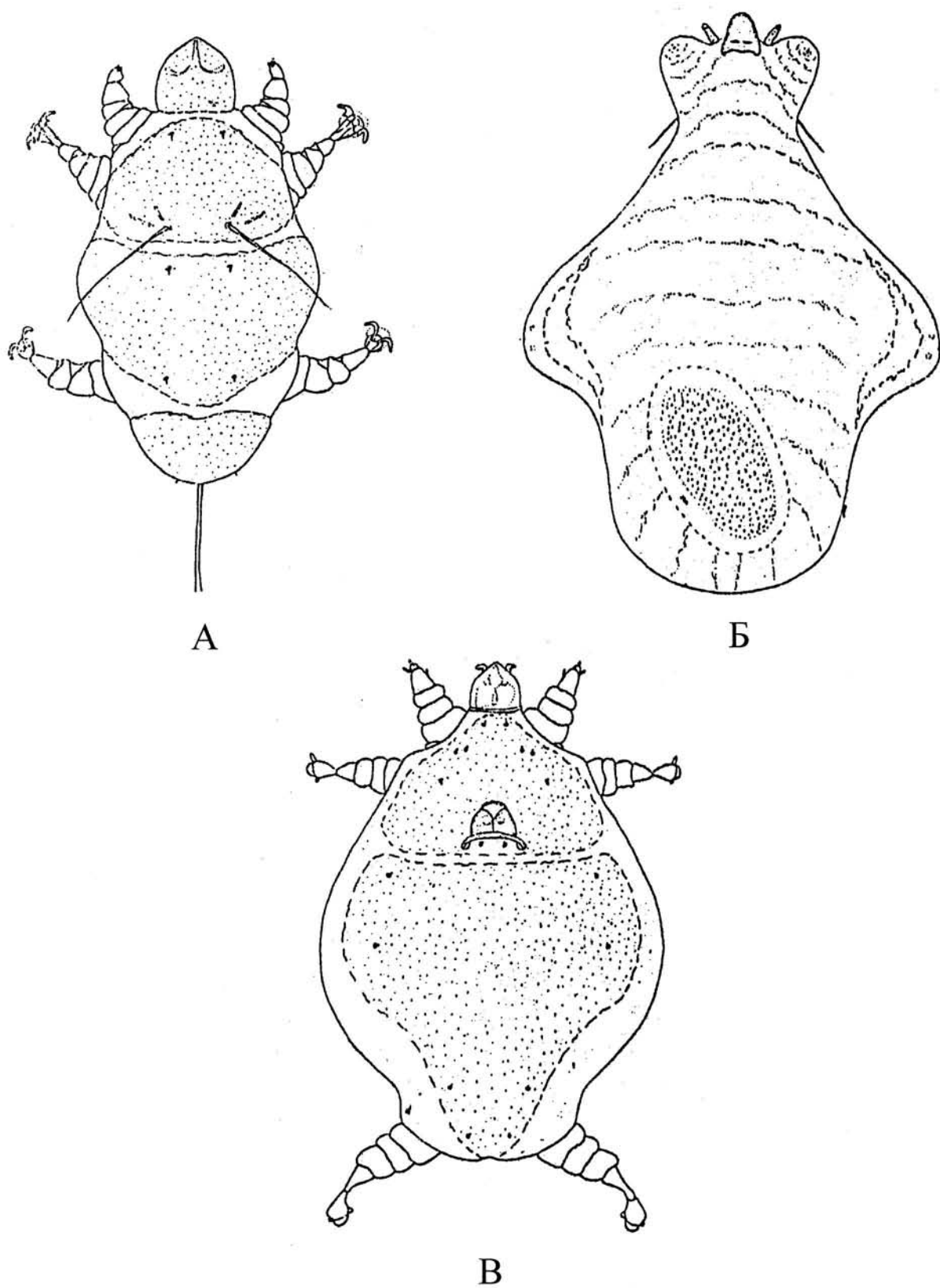


Рис. 2. Клещ *Sossipolipus hippodamiae* McDaniel, Morill, 1969:
 А — личинка; Б — самка; В — самец

Выявлено, что расселительную функцию выполняет личинка *C. hippodamiae* - единственная стадия, имеющая возможность перемещаться от одного хозяина к другому.

Перемещение личинки от одного насекомого к другому было замечено во время спаривания или случайных столкновений. В экспериментальных условиях было показано, что уровень заражения жуков клещами при случайном контактировании очень низкий и в значительно большей степени заражение жуков происходит при копуляции. Тем не менее заражение жуков клещами может проходить без копуляции в период образования ими агрегаций или во время диапаузы.

Со смертью жуков погибают также самки *C. hippodamiae*. Высыхание яиц происходит, как правило, в течении 2 дней. При гибели хозяина некоторые личинки покидают его и перемещаются на короткое расстояние в попытке найти нового хозяина. Выживание личинок вне тела хозяина было изучено в экспериментальных условиях. Показано, что продолжительность жизни личинок без хозяина в контейнере с высокой влажностью (95-100%) составляет до 3-х дней, тогда как в сухом контейнере (влажность 55-60%) наблюдали смертность личинок в течении 24 часов.

Паразитирование на жуках клещей, даже при высокой численности, не мешает основным жизненным функциям *A. bipunctata*, как то: перемещение, питание, спаривание и откладка яиц. Установлено, что заражение жуков клещами не сказывается на их продолжительности жизни (Cantwell et al., 1985; Hochmuth et al., 1987). Однако, наряду с тем установлено, что паразитирование *C. hippodamiae* на *A. bipunctata* достоверно отражается на плодовитости самок и жизнеспособности яиц (Hurst et al., 1995). Количество яиц, отложенных инфицированными клещами самками, в среднем на 25% меньше, чем в контрольной группе, а жизнеспособность яиц значительно снижена по сравнению с контролем, что объясняют гибелью эмбрионов на ранней стадии развития.

Клещи могут быть переносчиками бактерий, с которыми связан явление бессамцовости. Эта интересная проблема еще не совсем изучена.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материала проводили в течение 2000 г. с 25 мая по 12 августа на территории г.Москвы. Жуков *Adalia bipunctata* собирали еженедельно в количестве от 20 до 95 особей методами ручного сбора с растений и отряхиванием с ветвей деревьев. Собранных насекомых помещали в 75° раствор спирта или замораживали.

Изучение зараженности жуков ^{КЛЕЩАМИ} эктопаразитами проводили в лабораторных условиях с использованием бинокля МБС-1 в определенной последовательности. Сначала определяли пол жуков, препарируя их для извлечения гениталий, затем изучали внутреннюю поверхность надкрылий, где обычно локализуются клещи. Для определения клещей изготавливали препараты, используя для этого жидкость Фора-Берлезе (Брегетова, 1957; Стриганова, 1975). При обнаружении клещей, надкрылья отчленили и аккуратно переносили на поверхность предметного стекла в жидкость Фора-Берлезе, где специальным шпателем клещей и их яйца счищали с надкрылий. Клещи с каждого из надкрыльев были помещены в отдельные постоянные препараты.

При определении зараженности жуков клещами использованы термины и понятия, предложенные В.Н. Беклемишевым (1961).

Популяция клещей оценивалась по соотношению стадий развития (половозрелые особи, личинки, яйца).

Всего нами собрано около 600 экз. жуков. Все жуки исследованы на зараженность клещами. Изготовлены постоянные препараты клещей, собранных с 86 экз. жуков. Определены экз. клещей (личинки, имаго), учтены яйца клещей (более 9000 экз.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Зараженность жуков *A. bipunctata* клещами *C. hippodamiae*

Встречаемость клещей *C. hippodamiae* на жуках *A. bipunctata* представлена на рис. 3. В мае, когда мы начали сбор двуточечной коровки, встречаемость клещей на жуках составляла 60 %. Далее в течение летних месяцев - июня, июля и августа - зараженность жуков колебалась от 88 до 100 %, составляя в среднем 98,5 %. В сентябре из 95 осмотренных жуков только 4,2% были заражены клещами. По-видимому, после зимовки у коровок зараженность невелика и постепенно увеличивается, что возможно объясняется увеличением числа контактов между жуками в период спаривания. В начале июня встречаемость клещей достигает практически 100% и далее не уменьшается до августа. Из-за перекрывания поколений во времени происходит передача эктопаразита новой генерации жуков *A. bipunctata*. Возможно, низкая встречаемость клещей на жуках, которую мы наблюдали в сентябре, обусловлена малым перекрыванием двух генераций жуков во времени из-за необычных природных условий в 2000 г. К сожалению, в августе в районе постоянных сборов (Ленинский проспект) мы не смогли обнаружить имаго жуков *A. bipunctata*, поэтому материал в сентябре был собран в другом районе (Очаково) во время осеннего лета. Мы допускаем, что в разных демах, существующих на территории г. Москвы, зараженность жуков клещами может быть различна, поэтому наши данные по изменению встречаемости (в сентябре) носят предварительный характер.

Интенсивность заражения жуков клещами за весь период наблюдения была равна в среднем 31 (31 особь *C. hippodamiae*(самцы, самки, личинки) на одного зараженного клещами жука *A. bipunctata*. На рис.4. отображена сезонная динамика численности клещей на жуках. Как мы видим, достаточно низкая интенсивность инвазии в мае (9.7) значительно

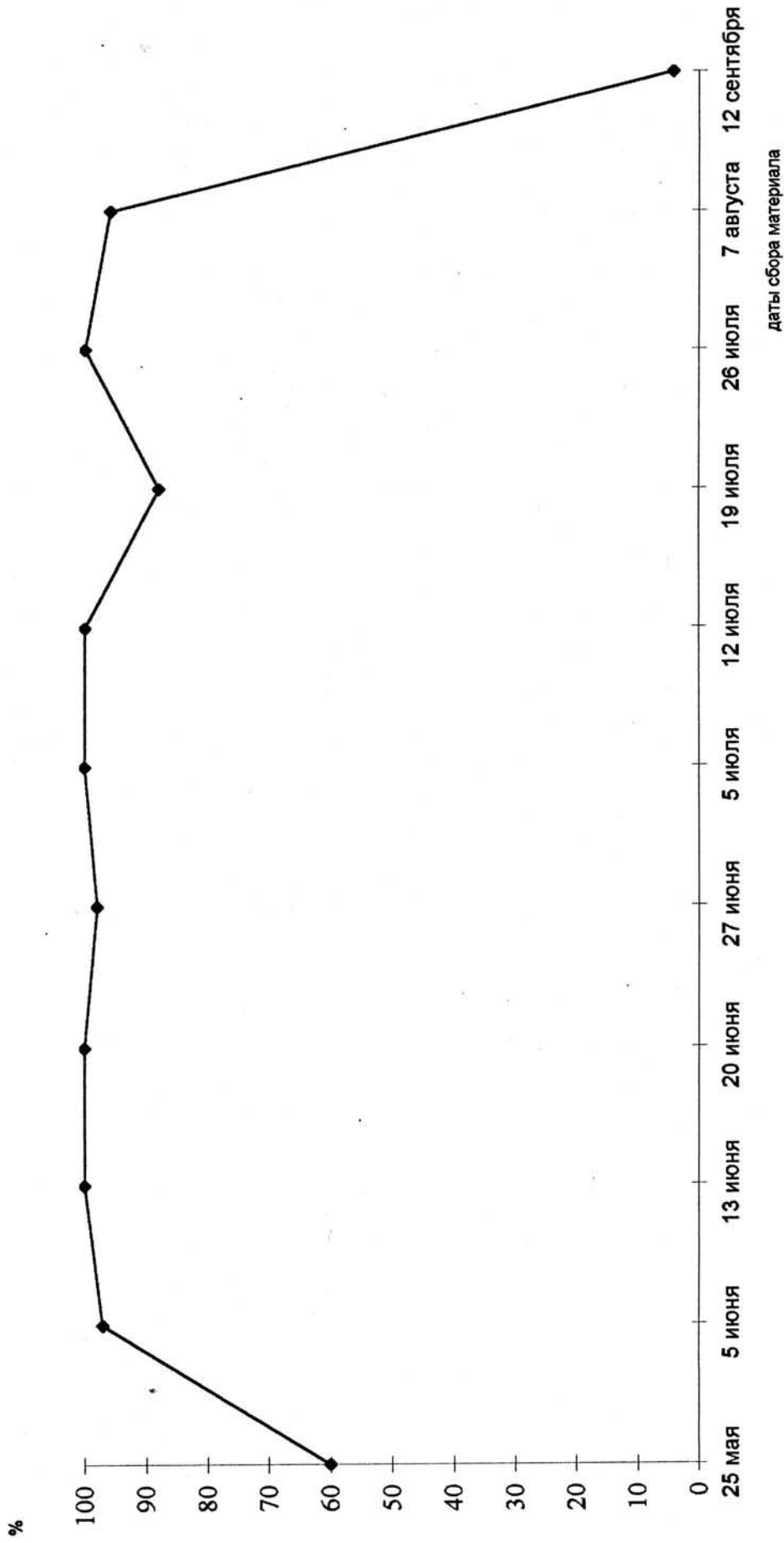


Рис. 3. Встречаемость клещей *S. hiprodamiae* на жуках *A. bipunctata*

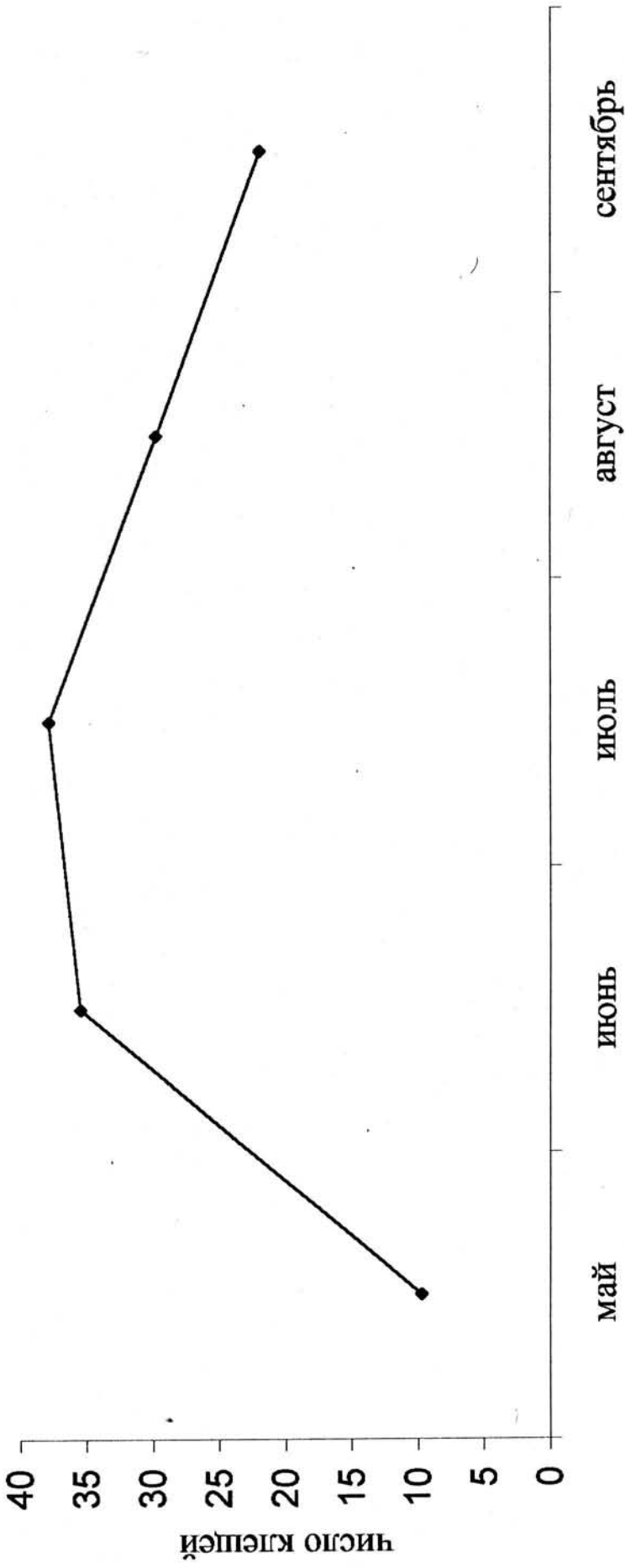


Рис. 4. Сезонная динамика численности клещей *S. hiprodamiæ* на жуках *A. bipunctata*

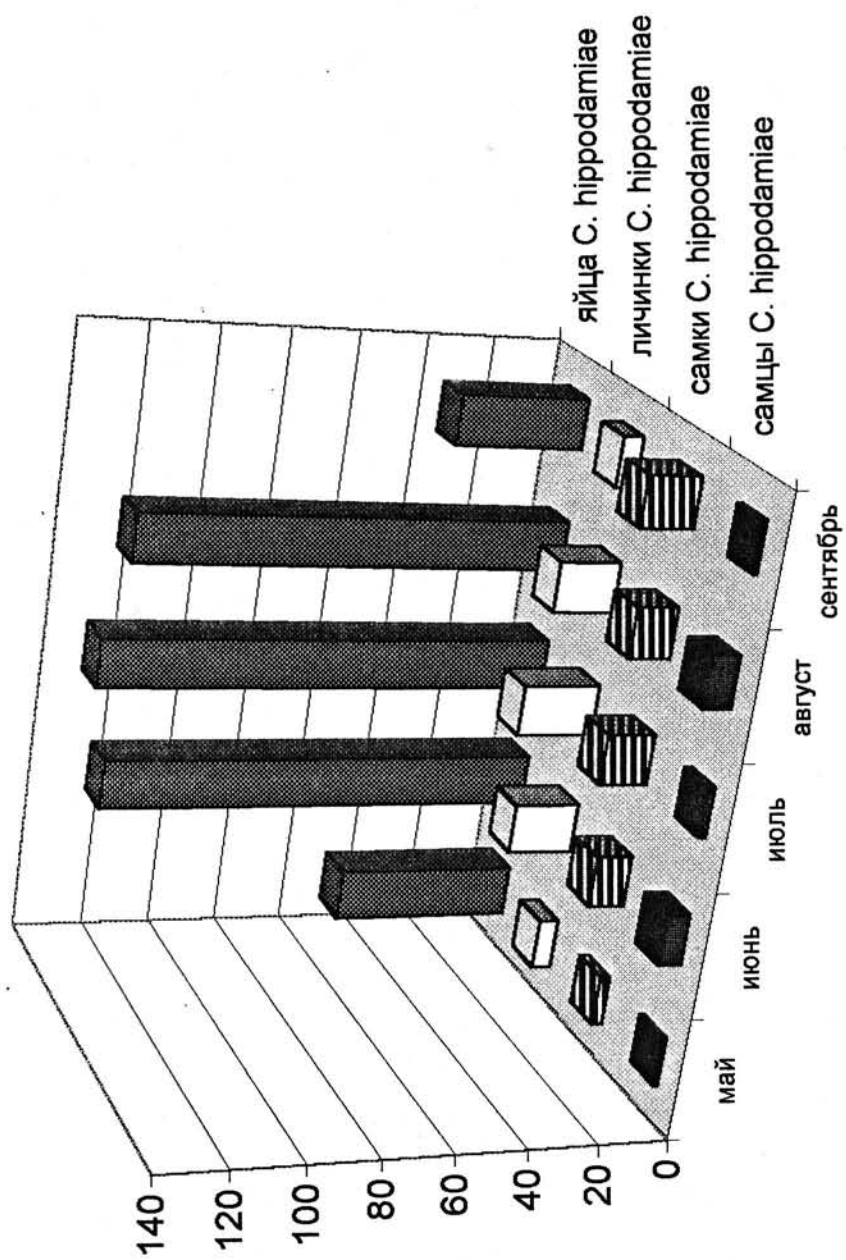


Рис. 5. Динамика численности стадий развития *C. hippodamiae* в период наблюдений

увеличивается в июне (35.5), достигает максимума в июле (37.9), составляет в августе (29.8) и уменьшается в сентябре (22). В августе-сентябре прослеживается тенденция к уменьшению интенсивности инвазии, что возможно, связано с недостаточной выборкой собранного материала, либо о более активном отмирании жуков с максимальной интенсивностью заражения. Данные, полученные в сентябре, вполне объяснимы малым количеством времени, прошедшим после заражения жуков новой генерации.

Как следует из полученных нами результатов, в мае на вышедших после зимовки жуках наблюдается наименьшая численность клещей и минимальное количество отложенных самками *S. hippodamiae* яиц (в среднем 50 ^{штук} на каждого зараженного жука) (рис.5). Соответственно, численность личинок и половозрелых клещей также низкая. В июне происходит резкое увеличение численности личинок, самок (в 3 раза) и особенно самцов (в 6 раз). В июле и августе численность клещей на жуках сохраняется на сходном уровне. Половозрастная структура элементарной (связанной с одним хозяином) популяции клещей также практически не претерпевает изменений в течении летнего сезона, за исключением некоторого уменьшения числа самцов. Наряду с этим наблюдается максимальная плодовитость самок клещей *S. hippodamiae* в мае (18.6 яйца на одну самку). Затем плодовитость уменьшается, составляя в среднем ¹¹ 10.9. В сентябре плодовитость самок уменьшается до 3 яиц. Максимально нами отмечено 690 яиц на жуке (в августе), подобных количественных данных в литературе нами не обнаружено. Максимальная плодовитость самок, отмеченная нами составляла около 50 яиц.

Изучению численности и половозрастной структуры элементарной популяции клещей *S. hippodamiae* в зимний период на лабораторной культуре жуков *A. bipunctata* посвящена единственная публикация (Olszak, Suski, 1995). Приведенные в ней данные также свидетельствуют о высокой зараженности жуков, особенно в январе, феврале, марте (90 - 100% встречаемости).

В целом можно говорить о высоком уровне зараженности жуков *A. bipunctata* клещами *S. hippodamiae* в г. Москве. Об этом свидетельствуют высокие индексы встречаемости и обилия клещей на жуках.

2. Зараженность самок и самцов жуков *A. bipunctata* клещами *S. hippodamiae*

Обилие клещей на зараженных жуках составляет для самок *A. bipunctata* 28.2, для самцов 34.2. Динамика численности клещей на самках и самцах жуков в течение периода наблюдений достоверных отличий не имела^(рис.6.). Хотя различия в числе клещей на самках и самцах жуков не достоверны, однако, анализируя половозрастную структуру элементарной популяции клещей на самках и самцах *A. bipunctata*, можно увидеть, что численность личинок клещей на самцах двуточечной коровки выше (рис.7). Вероятно, это обусловлено тем, что при контактной передаче, самцы, как более активные, с большей вероятностью проконтактируют с зараженной клещами особью. Поскольку стадией расселения у *S. hippodamiae* является личинка, этим можно объяснить более высокую зараженность самцов. Среднее число половозрелых клещей и их яиц не различаются у обоих полов хозяина. В связи с тем, что именно это характеризует обильность заражения (а также число яиц, но их тоже почти поровну), то мы можем говорить о примерно равной зараженности самок и самцов жуков в целом.

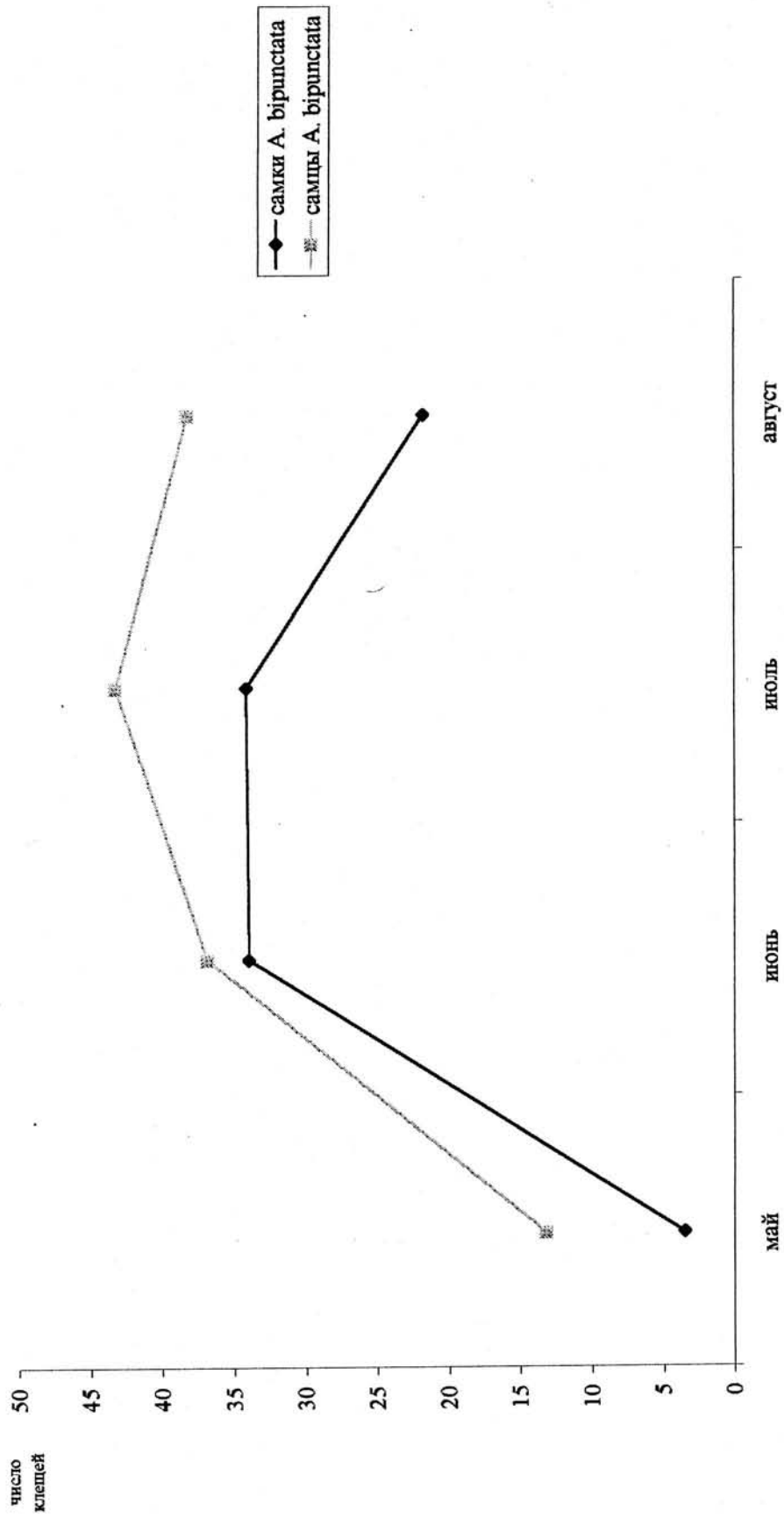


Рис.6. Сезонная динамика интенсивности заражения клещами *S. hiprodamiæ* самок и самцов *A. bipunctata*

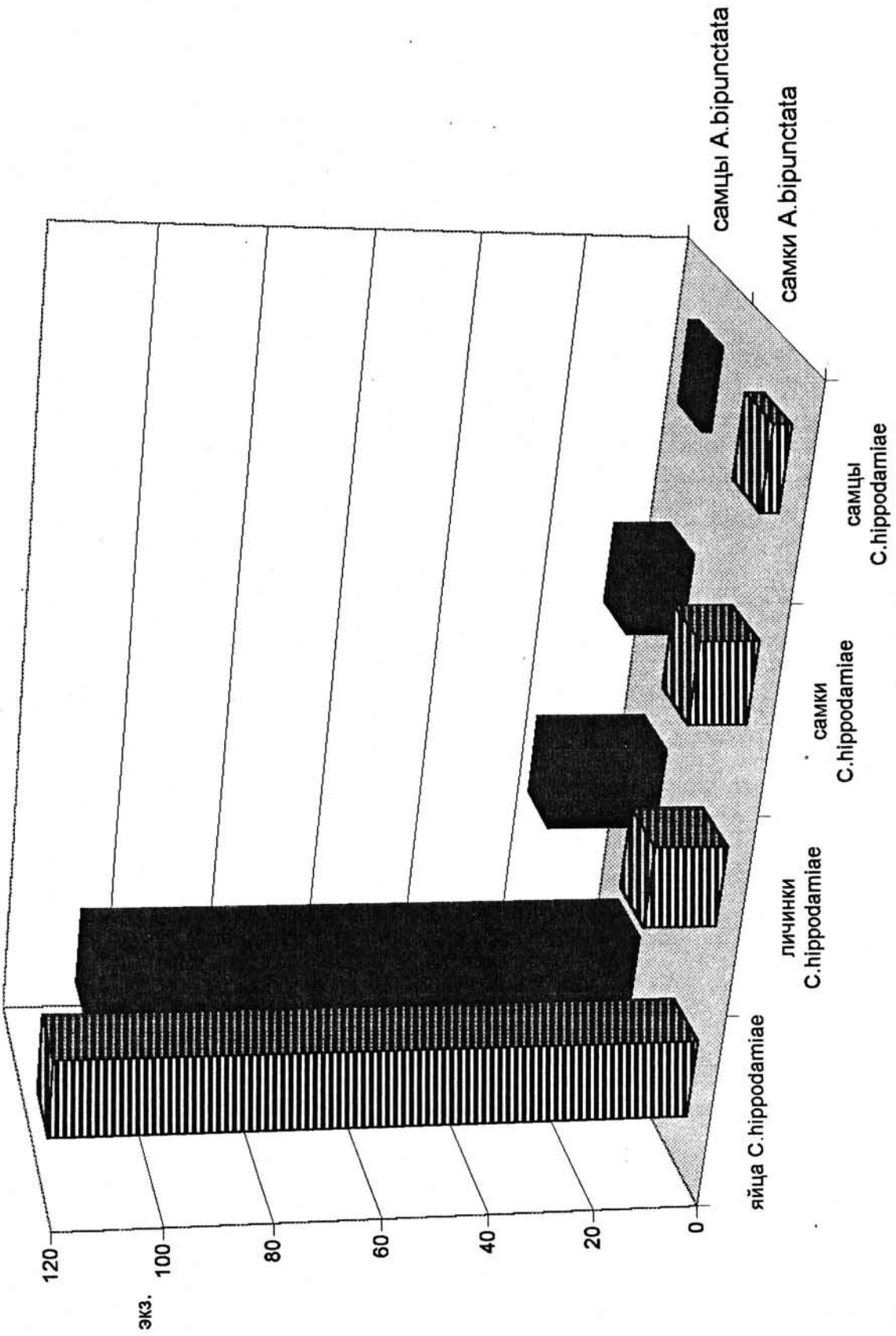


Рис. 7. Зараженность самок и самцов *A. bipunctata* клещами *S. hippodamiae*

Таблица 1.

Зараженность жуков *A. bipunctata* клещами *S. hiprodamiæ* в период наблюдений (май – сентябрь 2000 г.).

Дата сбора и пол жуков	Число жуков	Интенсивность заражения (ИЗ) жуков клещами <i>S. hiprodamiæ</i>									
		Яйца		Личинки		Самки		Самцы		разброс данных	разброс данных
		среднее	разброс данных	ИЗ	разброс данных	ИЗ	разброс данных	ИЗ	разброс данных		
май / самки	4	21	0 - 50	1	0 - 2	1,3	1 - 3	1,2	0 - 4	0 - 4	0 - 4
май / самцы	7	69.9	0 - 271	8.3	1 - 15	4,2	0 - 10	0,9	0 - 4	0 - 4	0 - 4
июнь / самки	12	163.25	0 - 398	14.5	4 - 40	10,3	0 - 19	9,2	0 - 61	0 - 61	0 - 61
июнь / самцы	12	89.5	0 - 269	23	7 - 36	10,4	0 - 20	3,6	0 - 21	0 - 21	0 - 21
июль / самки	16	138.5	0 - 338	18.8	3 - 64	13,6	2 - 21	1,9	0 - 6	0 - 6	0 - 6
июль / самцы	11	120.8	90 - 245	27.7	8 - 64	13,9	6 - 24	1,6	0 - 5	0 - 5	0 - 5
август/самки	10	98.1	0 - 268	12.1	2 - 32	9,2	0 - 18	0,5	0 - 2	0 - 2	0 - 2
август/самцы	10	152.4	21 - 690	23.7	6 - 42	14,3	5 - 28	0,3	0 - 1	0 - 1	0 - 1
сент./самки	3	50	32 - 59	6.7	6 - 8	19.3	15 - 23	1,3	2	2	2
сент./самцы	1	1	1	3	3	3	3	1	0	0	0

ВЫВОДЫ

- 1) Согласно нашим результатам, уровень зараженности жуков *A. bipunctata* в Москве клещами *C. hippodamiae* характеризуется высокими показателями. Встречаемость клещей на жуках в течение летнего периода составляет порядка 100%. Средние индексы обилия клещей на жуках колеблются от 9 до 36.
- 2) Самки и самцы *A. bipunctata* заражены клещами в равной степени (индекс обилия – 28 и 34 соответственно). На самцах отмечено большее количество личинок (расселительной стадии), что вероятно связано с большой активностью самцов.
- 3) Выявлены сезонные изменения численности клещей – подъем в летний период и спад в начале осени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беклемишев В.Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов// Зоол. журн. 1961. Т.40, N2. С.149 - 158.
2. Брегетова Н.Г. Гамазовые клещи (Gamasoidea). Краткий определитель. М. Л.: Изд во АН СССР. 1956. 246С.
3. Захаров И.А. Бактерии управляют половым размножением насекомых// В сб. "Российская наука: день нынешний и день грядущий" (под ред. акад. В.П. Скулачева). М.: "Academia". 1999. С.207-214.
4. Захаров И.А. Двухточечная божья коровка (*Adalia bipunctata* L.) как генетический объект// Генетика, 1995. - т.31, №2.-с.149-161.
5. Савойская Г.И. Кокцинеллиды: (систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства). Алма-Ата: "Наука". 1983. 248 с.
6. Савойская Г.И. Насекомые - защитники урожая. Алма-Ата: "Кайнар", 1974. 128 с.
7. Стриганова Б.Р. Методы фиксации почвообитающих беспозвоночных// В сб. "Методы почвенно-зоологических исследований". М.: изд-во "Наука". 1975. С.49-53.
8. Эйдельберг М.М. Клещи сем. Podapolipidae Tarsonemina (субкогорта Heterostigmata Украины и сопредельных территорий с описанием нового вида// Вестник зоологии. 1994.- №1.-с.37-42.
9. Cantwell. G.E., Cantelo, W.W. & Cantwell. M.A. Effect of a parasitic mite, *Coccipolipus epilachnae*, on fecundity, food consumption and longevity of the Mexican bean beetle// Journal of Entomological Science. 1985. - v.20. - p.199-203.
10. Hochmuth R.C., Hellman J.L., Dively G. & Schroder R.F.W. Effect of ectoparasitic mite *Coccipolipus epilachnae* (Acari: Podapolipidae) on feeding, fecundity and longevity of soy-bean

adult Mexican bean beetles (Coleoptera: Coccinellidae) at different temperatures// Journal of Economical Entomol. 1987. - v.80. - p.612-616.

11.Hurst G.D., Sharp R.G., Broomfield A.H., Walker L.E., Majerus T.M.O., Zakharov I.A., Majerus M.E.N. Sexually transmitted disease in a promiscuous insect, *Adalia bipunctata*// Ecolog. entomol., 1995. - v.20. - p.230-236.

12.Husband R. W. *Bombacarus buchneri* (Acarina: Podapolipidae) in North America // Proc. of 2nd Int. Congr. Acarol.- 1968.- P. 287-289.

13.Husband R. W. New Central African *Coccipolipus* (Acarina: Podapolipidae) //Rev. Zool. Afr- 1984-98, N 2- P. 308-326.

14.Husband R. W. Two new species of *Coccipolipus* (Acari: Podapolipidae) parasites of *Chilocorus* spp. (Coccinellidae) from Vera Cruz and Morelos, Mexico and Florida and Wisconsin, U.S.A.//Proc. Entomol, Soc. Wash.-1989.-91, N 3.-P. 429- 435.

15.Husband R.W. A new genus and species of mite (Acarina: Podapolipidae) associated with the coccinellid *Cycloneda sanguinea*// Ann.entomol.Soc.Amer.- 1972. - v.65. - p.1099-1104

16.Husband R.W. The taxonomic position of *Coccipolipus* (Acarina: Podapolipidae), a genus of mites which are parasites of ladybird beetles (Coccinellidae)// In: Acarology YI (eds. Griffiths D.A., Bowman L.E., Ellis Horwood Limited, Chichester. - 1984a -. V.1. - p.328-336

17.Husband R.W.I 1998. New species of *Eutarsopolipus* (Acari: Podapolipidae) from *Harpalus caliginosus* (F.) and *Agonodorus comma* (F.) (Coleoptera: Carabidae) from Kansas and Wyoming, U.S.A.// Entomol. Mitt. zool. Mus. Hamburg.- 1998. - Vol. 12 No. 157 P.255-264

18.Husband, Kurosa, 1993;

19.Husband. R.W. & Sinha. R.N. A new genus and species of mite (Acarina: Podapolipidae) associated with the cockroach *Nauphoeta cinerea*// Annals of the Entomological Society of America. 1970. - v. 63. - p.1148-1152.

20.Husband. R.W. & Sinha. R.N. A revision of the genus *Locustacarus* with a key to genera of the family Podapolipidae (Acarina) // *Annals of the Entomological Society of America*. 1970. - v. 63. - p.1152-1162.

21.Husband. R.W. & Sinha. R.N. A new genus and species of mite (Acarina: Podapolipidae) associated with the cockroach *Nauphoeta cinerea*// *Annals of the Entomological Society of America*. 1970a. - v. 63. - p.1148-1152.

22.Husband. R.W. *Ovacarus peepei*. a new species of mite (Acarina: Podapolipidae) associated with the carabid *Pasimachus elongatus*// *Great lakes entomol.* 1974. - v.7, №1 - p.9.

23.Kaliszewski M., F.Athias-Binche, E.E.Lindquist. Parasitism and parasitodiism in *Tarsonemina*// *Advances in parasitol.*, 1995. - V.35 - p.336-367.

24.McDaniel B., Morrill W. New species of *Tetrapolipus* from *Hippodamia convergens* from South Dakota (Acarina: Podapolipidae) // *Ann. entomol. Soc. Amer.*- 1969. - v.62. - p.1465-1468

25.Samsinak K. Some relationships between mites and insects// *Acta Sc.Nat.Brno*.1991.-V.25, №4. - p.1-58