

На правах рукописи

УДК 632. 937. 12

КАЩЕЕВ Виталий Александрович

**РОЛЬ НИДИКОЛОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЭКТОПА-
РАЗИТОВ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ (RHOMBOMIS OPIMUS LIGHT.)
В ЮЖНОМ КАЗАХСТАНЕ**

(03.00.19 - Паразитология)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата биологиче-
ских наук

Алма-Ата – 1983

Работа выполнена в лаборатории биоконтроля вредных беспозвоночных Института зоологии АН КазССР

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
А.М. ДУБИЦКИЙ

Официальные оппоненты:
доктор биологический наук, профессор **В.В. ШЕВЧЕНКО**

кандидат биологических наук, доцент **Т.Н. ДОСЖАНОВ**

Ведущее учреждение: **Среднеазиатский научно-исследовательский противочумный институт**

Защита состоится "27" июня 1983 г. на заседании
Специализированного Ученого совета К 008.17.01 при Институте
зоологии АН КазССР

Адрес: 480032, Алма-Ата 32, Академгородок, Институт зоологии
АН Казахской ССР.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института зоологии АН КазССР

Автореферат разослан "_27_" мая 1983 г.

Ученый секретарь Специализированного совета,
доктор биологических наук

С.М. ПАК

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Наиболее стойкий и быстрый противозооэпизоотийный эффект достигается при сочетании борьбы с грызунами - носителями возбудителя чумы с одной стороны, и переносчиками с другой. Борьба с переносчиками в целом ряде случаев может приобретать ведущее значение, например, при ликвидации локальных очагов, при барьерной обработке территории вокруг населенных пунктов, при поражении жилищ блохами на энзоотичной территории и т.д. В большинстве случаев, применяющиеся до сего времени химические методы не дают полного оздоровления очагов. В результате сплошных или выборочных химических обработок в значительной мере нарушаются естественные связи многих биоценозов пустыни. Попутное истребление полезной фауны обитателей колоний большой песчанки значительно снижает уровень естественной регуляции численности переносчиков особо опасных инфекций. Кроме того, и у зверьков, и у их эктопаразитов обнаружена резистентность ко многим пестицидам, применяемым для обработки природных микроочагов болезней человека и животных. Все это вызывает необходимость изыскания новых средств и методов профилактики и оздоровления природных очагов антропозоонозов. Наиболее перспективными в этом плане являются биологические методы регуляции численности переносчиков инфекций.

Для выработки продуктивных методов регуляции численности переносчиков необходимо всестороннее исследование биоценоза членами которого они являются. Изучение биоценологических взаимоотношений эктопаразитов с другими членами микробиоценоза колонии большой песчанки позволило выяснить основные закономерности естественной регуляции численности эктопаразитов и выявить

наиболее перспективных регуляторов из числа нидиколов большой песчанки. Отсутствие обобщающих работ, недостаточная изученность и отсутствие сведений о целом ряде нидиколов и их экологических взаимоотношениях определили актуальность рассмотренных в диссертации вопросов.

Цель и задачи исследований. На основе изучения биоценологических отношений эктопаразитов с другими нидиколами выделить наиболее эффективных регуляторов их численности. Для этого были проведены исследования по следующим вопросам:

Установить видовой состав, дать эколого-фаунистическую характеристику нидиколов нор некоторых грызунов аридной зоны Казахстана.

Изучить процесс естественной регуляции численности эктопаразитов в колониях большой песчанки.

Изучить микроклиматические условия обитания, гигро- и термопреферендум нидиколов, трофические связи и распределение компонентов норového микробиоценоза.

Провести полевые и лабораторные опыты по выяснению возможности применения отдельных видов нидикольных энтомофагов для борьбы с переносчиками трансмиссивных заболеваний.

Изучить изменения структуры микробиоценоза при изменении микроклиматических и биоценологических условий.

Научная новизна работы. При диагностировании обнаруженных в колониях большой песчанки нидиколов было выделено 318 видов, определение которых в большинстве случаев было доведено до вида. На основании изучения материала было выделено семь новых видов отряда жесткокрылых. Автором описаны четыре новых вида семейства стафилинид - *Conosoma lineata*, *Falagria medvedevi*, *Medon nidicola* и *Leptolinus longulus*. Б.В. Исаковым по нашим материалам и при участии автора описано еще два вида этого семейства - *C. flavas*

и *Atheta asiatica*. Г. В. Николаев по нашим материалам описал новый вид навозника - *Aphodius transaralicus*. Было установлено 76 новых для фауны Казахстана видов и в ряде случаев установлена или уточнена экологическая специализация отдельных видов нидиколов.

В колониях большой песчанки данного региона выявлено около 80 видов хищников и паразитоидов, принимающих участие в естественной регуляции численности эктопаразитов. Наиболее значительную роль играют 15 видов из трех семейств жесткокрылых - *Staphylinidae*, *Histeridae* и *Catopidae*. Определены абиотические и биотические факторы, играющие основную роль в естественной регуляции численности эктопаразитов большой песчанки в Южном Казахстане.

Практическая ценность. Данные по естественной регуляции численности эктопаразитов нидиколами-энтомофагами необходимы для организации биологических методов борьбы в природных очагах особо опасных инфекций. Определение уровней регуляции различных энтомофагов и паразитоидов позволило выделить наиболее перспективные в этом отношении виды. Проведенные полупроизводственные испытания показали высокую эффективность некоторых хищных нидиколов в микроочагах чумы.

Апробация работы. Основные положения, изложенные в диссертационной работе доложены и обсуждены на производственных совещаниях лаборатории биоконтроля вредных беспозвоночных Института зоологии АН КазССР (1979,1980,1982гг.). на заседаниях Казахского отделения Всесоюзного энтомологического общества (1980,1982 гг.),а также на научной конференции молодых ученых АН КазССР (Алма-Ата, 1980). По материалам диссертации автором опубликовано 5 статей (4 статьи находятся в печати).

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 159 страницах машинописного текста. Она состоит из введения, 8 глав, выводов, приложения (11 страниц) и списка литературы, в котором приведено 159 наименований, в том числе 14 иностранных. Текст иллюстрирован 19 рисунками и 18 таблицами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Приведен краткий обзор истории исследования норových микробиоценозов и экологических отношений между нидиколами. Подробно рассмотрен вопрос о естественной регуляции численности эктопаразитов некоторых видов грызунов хищными нидиколами и паразитоидами. На основе литературных данных сделана попытка анализа естественной регуляции численности переносчиков трансмиссивных заболеваний человека и сельскохозяйственных животных.

II. ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНА

По литературным источникам описываются географические и климатические условия аридной зоны Южного Казахстана, определяющие распределение и особенности экологии нидиколов. В песчаной пустыне, где природные условия представляют определенные трудности для жизни, животные и растения объединяются в биоценотические группировки типа консорциев. В таком объединении один из видов выступает как центральное звено, вокруг которого группируются многие другие, связанные с ним биоценотическими отношениями. Одним из таких консорциев выступает большая песчанка, вокруг которой формируется сложный комплекс организмов-сожителей.

III. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основной объем работ и большая часть материала собраны в северных и центральных районах пустыни Кызылкумы (Кызылординская область), в песках Южного Прибалхашья (Алма-Атинская область) и на юге Уральской области. Отдельные экспедиционные выезды были проведены в Гурьевскую и Чимкентскую области и плато Устюрт. Работа проводилась с 1978 по 1981 гг. включительно. По времени исследования были распределены таким образом, чтобы охватить все сезоны года: октябрь-декабрь 1978г.; март-апрель и сентябрь-декабрь 1979г.; апрель-июнь и август-декабрь 1980г.; март-май 1981г. Работа проводилась на базе Центральной Каракалпакской противочумной станции, Уральской противочумной станции и Среднеазиатского научно-исследовательского института.

За период полевых работ, сопряженных с исследованиями эпидемиологических отрядов, было обследовано 3406 колоний большой песчанки, из них раскопано до кормовой камеры 1089, а до гнездовой - 56. При обследовании колоний было собрано около 96000 беспозвоночных из шести классов, большую часть которых составили блохи (77000). Для выявления связей нидикольных организмов с определенным хозяином было обследовано 17 одиночных нор тонкопалого суслика, 10 нор полуденной и одна колония гребенщиковой песчанок.

Колонии обследовались до первого колена ходов на маршрутах, чаще всего имеющих вид окружности длиной 5 - 10 км с центром у колодца или прямой, направленной в одну из сторон света. Раскопки кормовой и гнездовой камер колонии проводились выборочно, в зависимости от условий, в которых она расположена - этим достигалось наибольшее разнообразие собираемого материала. При раскопках

использовались общепринятые методики с незначительными изменениями (Высоцкая, 1953; Тагильцев, 1957; Голубева, 1963; Быков, 1964).

Большую роль при выяснении поведенческих реакций и трофических связей нидиколов играли визуальные наблюдения у входов в колонию и в лабораторных условиях на стационаре в поселке Чабанказган (Кызылординская область). Для этого извлеченное и доставленное в лабораторию гнездо или часть кормовой камеры помещали в стеклянный сосуд, в котором создавался гидротермический режим, соответствующий естественным условиям в колонии большой песчанки. В лабораторных условиях полевого стационара проведены также серии опытов по установлению трофических цепей, гигро- и термопреферендума по методике, предложенной А. Н. Тихомироу и (1973). Для постановки опытов с участием эктопаразитов, которые довольно быстро погибают без пищи, был создан небольшой виварий, в котором в качестве объектов нападения использовались лабораторные мыши и крысы, а также отловленные песчанки.

Для выяснения микроклиматических условий существования нидиколов в пяти колониях большой песчанки, расположенных в различных условиях, были установлены постоянные термоматчики и гигрографы, а также брались пробы почвы и субстрата для определения абсолютной влажности по методу сухих навесок. Кроме того, проводились постоянные гидрометеорологические наблюдения для выяснения влияния внешних условий на изменение микроклимата колоний.

IV. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР НИДИКОЛОВ, ОБНАРУЖЕННЫХ В КОЛОНИЯХ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ

Обзор включает данные о 318 видах членистоногих, обнаруженных в колониях большой песчанки в Южном Казахстане. Большинство из

них относится к двум классам насекомых и паукообразных. Зоогеографический анализ обнаруживает преобладание туранских видов со значительной долей транспалеарктов. 76 видов впервые указываются для Казахстана. Внутри названных классов доминируют жесткокрылые и гамазовые клещи. Для каждого вида приводятся особенности экологии и фенологии, трофические связи и численность в колониях.

В предлагаемом списке видового состава отсутствуют сведения по экологии отдельных видов и групп нидиколов, входящих в состав микробиоценоза большой песчанки. Некоторые виды не определены и в описке приводится только их количество в соответствующей группе нидиколов. Вероятно, при дальнейшем изучении фауны нидиколов пустынных районов Средней Азии и Казахстана, видовой состав и сведения по экологии нидиколов будут значительно пополнены.

V. НЕКОТОРЫЕ МОРФОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ НИДИКОЛОВ К ОБИТАНИЮ В НОРАХ И ПИТАНИЮ ЭКТОПАРАЗИТАМИ

Обитание в специфических условиях подземного лабиринта накладывает отпечаток на общий габитус, морфологические особенности, экологию и поведение нидиколов. В зависимости от занимаемой экологической ниши, нидиколы обладают теми или иными специфическими чертами строения, биологии и экологическими особенностями, некоторые из которых рассматриваются в этой главе.

В процессе эволюции у нидиколов вырабатывается комплекс морфоэкологических приспособлений, определяющих более тесные трофические, топические или форические связи с микробиоценозом подземного жилища позвоночного. Исходя из полученных результатов очевидно, что чем более специализирован нидикол, тем ярче выражены такие приспособления. Адаптации членистоногих к нидикольному образу жизни

очень разнообразны, но их можно разделить на три большие группы, определяемые по направлению специализации нидикола: морфологические, экологические и поведенческие приспособления к различным функциям, выполняемым нидиколами в норовом микробиоценозе, тесно связаны между собой и часто существование одного явления обуславливает проявление другого.

Анализ фауны нидиколов, населяющих норы различных псаммофильных грызунов позволяет выделить общие закономерности приспособительных реакций, разделяющиеся на следующие группы: 1. Общие адаптации беспозвоночных к обитанию в подземных жилищах различных позвоночных, наблюдаемые у большинства нидиколов из различных систематических групп; 2. Приспособления отдельных экологических группировок нидиколов к обитанию в определенном субстрате или трофических групп, связанных одним типом питания; 3. Специфические особенности отдельных видов нидиколов, как адаптации к определенным условиям экологической ниши. Не паразитические облигатные нидиколы образуют несколько трофических групп, специализированных к обитанию в различных субстратах жилища млекопитающего или к питанию другими нидиколами.

Представители доминирующей группы схизофагов питаются различными органическими остатками и продуктами жизнедеятельности грызуна. В большинстве случаев это топические группировки копробионтов, некробионтов, сапробионтов и детритобионтов. С каждым видом, входящим в определенную группу, в процессе его гонотрофического цикла контактирует комплекс других видов, связанных с ним трофически, топически или форически. Некоторые нидиколы в одной стадии развития - типичные схизофаги, а в другой - переходят в

иную трофическую группу, соответственно меняя свое пространственное распределение в микро биотопе (*Ahpaniptera*, *Gamasoidea*, *Coleoptera*) или покидают жилище позвоночного и переходят в открытые биотопы. пустыни (*Ixodoidea*, *Diptera*, некоторые *Coleoptera*). Фитофаги не характерны для норových микробиоценозов и в нашем материале составляют небольшую группу видов, питающихся свежими запасами кормов грызуна или живущих на корнях растений, вскрытых роющими грызунами при строительстве норы (*Curculionidae*, *Homoptera*, *Heteroptera* и личинки некоторых *Tenebrionidae*).

Наибольший интерес для наших исследований представляли хищные нидиколы как регуляторы численности всех других нидиколов и в том числе эктопаразитов. По типу питания мы разделяем обнаруженных энтомофагов на две группы. Специализированные хищники (псилофаги, акарифаги и др.) - основной фактор, регулирующий численность эктопаразитов в микробиоценозе большой песчанки и неспециализированные хищники, например *Philonthus scribae*, питающийся блохами и их личинками, клещами, ногохвостками и даже другими более мелкими стафилинидами.

По нашим наблюдениям, пространственное распределение нидиколов по колонии большой песчанки определяется их трофической специализацией. Эктопаразиты грызуна неравномерно распределяются по подземному лабиринту, скапливаясь у входов, в кормовой и гнездовой камерах - местах, наиболее часто посещаемых песчанками. Своеобразное место локализации агрегаций многих схизофагов представляют пищевые запасы грызуна в кормовой камере и выстилка гнезда. Хищники обычно концентрируются в местах скопления своей пищи. Каждый участок колонии большой песчанки характеризуется своим особым

гидротермическим режимом, наличием укрытий, растительных остатков и т.д. В свою очередь, каждый отдельный участок микробиотопа имеет ячеистую структуру.

Каждому организму, занимающему определенную экологическую нишу присущ строго характерный способ передвижения. У нидиколов, населяющих норы в исследуемом регионе, мы выделяем семь типов передвижения. К поведенческим адаптациям мы относим также способы ловли добычи для хищников, способы прикрепления эктопаразитов к хозяину и поиска пищи для схизофагов и фитофагов. По нашим наблюдениям, хищникам характерны два типа ловли добычи. Первый тип характерен подвижным хищникам из отряда жесткокрылых (*Philonthus scribae*, *Coprophilus pennifer*, *Pholioxenus phoenix*). Способ ловли добычи зависит и от особенностей жертвы. Малоподвижную добычу типа личинок блох хищники выхватывают из субстрата и для этого особая быстрота не нужна. Это мелкие, средней подвижности хищники - *Falagria medvedevi*, *Medon nidicola*, *Aleochara clavicornis*, *Xestipige punctulatum*, *Gnathoncus nanus*. С другой стороны, взрослые блохи (как жертва) представляют много затруднений для хищников и поэтому псилофаг должен быть либо очень подвижным, либо обладать поведенческими приспособлениями для ловли прыгающих блох. Быстрые и резкие в движениях хищники могут просто догонять и схватывать добычу. Второй тип характерен для подстерегающих хищников. Интересен способ охоты некоторых видов гистерид, которые обнаружив блоху подкрадываются, а затем быстрым броском настигают жертву. Личиночные стадии стафилинид и гистерид менее подвижны и подстерегают личинок клещей и блох, обитающих в различных субстратах. Примерно также охотятся и сверчки *Bothriophilax vlasovi*.

VI. РОЛЬ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НИДИКОЛОВ В ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЭКТОПАРАЗИТОВ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ

В микробиоценозе большой песчанки мы обнаружили 62 вида хищников. в той или иной степени влияющих на динамику численности блох и кровососущих клещей. Их роль весьма различна и зависит, прежде всего, от трофической специализации вида. Наибольшее значение по мнению многих авторов и по нашим наблюдениям (Кашеев, 1981;1982) имеют хищные стафилиниды, которые уничтожают большое количество блох и других эктопаразитов. Значительную роль играют жуки из семейств гистерид и катопид. Несомненно, свою долю в регуляцию численности эктопаразитов вносят и другие группы нидиколов, особенно паразитоиды, но превалирующая роль хищных жуков очевидна. Среди хищников наибольший интерес в этом плане представляют облигатные нидиколы, истребляющие эктопаразитов на всех активных стадиях своего развития и, особенно, специализированные псילוфаги и акарифаги.

Стафилиниды. Входят в состав норového микробиоценоза не только как хищники, но и как сапрофаги. Кроме облигатных, в колониях можно обнаружить и случайные виды стафилинид, использующих нору как убежище от жары в дневное время. Некоторые из них отмечены как истребители эктопаразитов и играют существенную роль в регуляции их численности (*Leptobium gracilis*, *Falagria sulcata*, *Atheta longula*, *Bledius hinnulus*, *Trogophloeus fuliginosus* и *Paederus fuscipes*). Эти виды в пробах из гнезд грызунов представлены единичными экземплярами, но в то же время в других биоценозах обычны.

Во всех обследованных нами колониях были установлены три

доминирующих вида - *Philonthus scribae*, *Conosoma lineata* и *Oxypoda togata*, которые обнаружены во всех колониях где есть блохи и являются основными регуляторами их численности. Следующий по численности вид - *Microglotta nidicola* обнаружен в 27% обследованных колоний. Остальные виды гораздо менее многочисленны и встречаются реже, подменяя друг друга в различных колониях. В отношении стафилинид мы придерживаемся экологической классификации по типу питания и специфичности (Киршенблат, 1936). Лет большинства видов отмечен в вечерние часы весной (март-апрель) и только некоторые виды летают летом (*Ph. scribae*) и осенью (*C. pennifer*, *C. schuberthi*, *Trogophloeus sp.*). Исходя из этого, стафилинид можно дифференцировать по продолжительности обитания в колонии, то есть по частоте перехода из одной колонии в другую. Так, например, *Ph. scribae* при отсутствии ветра летают постоянно - это говорит о большой мобильности этого вида. Другие виды вылетают из колонии только в период размножения или расселения, а остальное время проводят в колонии (*C. lineata*, *F. medvedevi*).

С целью выяснения интенсивности питания стафилинид было проведено 64 лабораторно-полевых опыта, которые показали, что *Ph. scribae* за 10 дней уничтожает до 100 блох. Пойманую добычу хищник высасывает за 1,5-2 мин и уже через 7-10 мин схватывает другую блоху. Такие же результаты показали и опыты, в которых использовались клещи и коллемболы в качестве дополнительного питания. Аналогичные опыты ставились с личинками блох *Xenopsylla gerbili*. Жуки *C. lineata*, *Oxypoda togata* и *O. sphaethi* в вариантах опытов со свободным выбором пищи предпочитали личинок

блех. За сутки число съеденных личинок достигало 20-30 особей (*C. lineata*).

Избирательность стафилинид в отношении пищи мы изучали на примере *Ph. scribae*, *C. lineata* и *C. peinnifer*. Эти виды большую часть своей жизни проводят в колониях большой песчанки, питаясь в основном блохами и их личинками, однако другие членистоногие составляют ощутимую часть в пище этих жуков. Кроме блох *Ph. scribae* охотно поедают клещей, ногохвосток, ложноскорпионов, а при отсутствии их нападают на других стафилинид, жужелиц и чернотелок.

Доминантные виды стафилинид имеют превалирующее значение в регуляции численности эктопаразитов. Это объясняется как их высокой численностью, так и высокой экологической специализацией и вследствие этого - большой экологической активностью. Эта группа представлена в колониях большой песчанки типичными нидиколами - *Ph. scribae*, *C. lineata*, *Ox. togata*, *Ox. sphaethi*, *C. peinnifer*, *C. schuberthi*.

Гистериды. По нашим наблюдениям, и имаго, и личинки гистерид являются очень активными неспециализированными хищниками, наряду с блохами и клещами, истребляющими многие виды других непаразитических нидиколов. В результате серии опытов по интенсивности питания гистерид было установлено, что эктопаразиты составляют от 46 до 81% в рационе разных видов гистерид.

Биология нидикольных гистерид мало изучена в связи со скрытым образом жизни этих жуков, обитающих в глубине гнезд и нор зверей и птиц, где они локализуются в различных разлагающихся растительных веществах и продуктах жизнедеятельности хозяина.

Видовой состав гистерид в обследованных нами колониях большой

песчанки изменяется в зависимости от ландшафтных условий/в которых находится колония. По нашим наблюдениям, основным фактором присутствия определенного вида гистерид являются эдафические условия конкретного ландшафтного участка, что обусловлено морфоэкологическими приспособлениями этого вида. Виды гистерид, постоянно встречаемые нами в колониях, можно разделить на три группы по степени их связи с норовым микробиоценозом:

I. Случайные нидиколы, в колонии большой песчанки заходят изредка в поисках пищи или убежища от неблагоприятных условий (*Hister sepulchralis*).

II. Факультативные нидиколы, встречающиеся не только в норах, но и в навозе и на падали (*Eremosaprinus vlasovl*, *Chalcionellus blanchei*, *Xestipige punctulatum*).

III. Облигатные нидиколы, которые проходят в колониях большой песчанки весь жизненный цикл (*Dendrophilus punctatus*, *Gnathoncus spp*, *Pholioxenus phoenix*).

Интенсивность питания, а следовательно, и уровень регуляции численности эктопаразитов у гистерид несколько ниже, чем у стафилинид. Наиболее эффективны - *Pholioxenus phoenix*, *Gnathoncus sutu-rifer*, *G. nanus*.

Катониды. Довольно часто в колониях большой песчанки встречается представитель этого семейства *Nargus sp*. Это очень подвижный и активный хищник габитуально великолепно приспособленный к нидикольному образу жизни. Тизануроидная форма тела, длинные задние ноги и другие особенности способствуют успешному истреблению эктопаразитов. По нашим наблюдениям, этот вид не имеет узкой специализации в отношении пищи и эктопаразиты присутствуют в его рационе

наряду с многими непаразитическими членами норového микробиоценоза. Несмотря на невысокую численность этого вида, он играет довольно значительную роль в общей регуляции численности переносчиков прансмииссивных заболеваний. В опытах по определению интенсивности питания, один жук *Nargus sp.* уничтожал до 30 личинок блох в сутки.

Гельминты. Паразитирование *Tylenchidae* в блохах приводит к интерсексуальности блох, что делает неспособными к размножению или значительно снижает их плодовитость. Представители семейства *Mermithidae* в блохах встречаются значительно реже. Нам не удалось зарегистрировать случаев мермитозного поражения блох.

С целью проверки эффективности паразитических гельминтов семейства *Allanthonematidae* в регуляции численности блох большой песчанки была проведена серия опытов по заражению микропопуляций блох. Внесение зараженных блох в колонию было произведено в апреле 1979 года. Проведено два контрольных отлова блох из этих колоний: - в октябре 1979 года поймано 173 блохи, из которых инвазированными оказалось только две, в апреле 1980 года у входов в кормовую камеру этой колонии было отловлено 87 блох, из них к роду *Coptosylla* относилось только две и обе не были заражены. При полной раскопке этой колонии (апрель 1981 года) из всех ходов и камер было извлечено 511 блох. Из этого количество было выделено 9 инвазированных нематодами блох. В колонии № 2, зараженной одновременно с первой, в октябре 1979 года поймано 92 блохи, из которых зараженными оказались четыре, в апреле 1980 года было отловлено 117 блох, из них только одна была заражена нематодами. При полной раскопке колонии было собрано 408 блох. Выделено семь зараженных гельминтами блох.

Во всех опытах, приводивших к гибели блох, добиться самостоятельного выхода личинок нематод не удалось. Они погибали вместе с хозяином. Результаты наших исследований показали очень низкий процент поражения, что, однако, не снижает их значения, так как большой процент поражения блох нематодами в Волго-уральских песках (Постникова, 1962; Морозов, 1974) представляют тиленхид как действенный регулятор численности блох.

Полужесткокрылые. Большая часть клопов, встреченных нами в колониях большой песчанки, представлена псаммофильными формами (*Reduvius christophi*, *R. fedchencianus*, *Oncocephalus termezanus*, *Lygaeus equestris*, *Geocoris ater*, *Blissus putoni*, *Stibaropus henkei* и даже псаммобионтами (*Putonia asiatica*, *Aethus almgieri*, *Byrsinus fossor*). В колониях расположенных на такырах, пухлых солончаках и глинистых участках пустыни, псаммофилы замещаются галлофилами и обитателями глинистых пустынь (*Campyloma verbasci*, *C. annulicornis*, *Pirates hybridus*, *Holotrichus apterus*, *Geocoris dispar*, *G. arenarius*, *Emblethis verbasci*). В различных ландшафтных участках пустыни обитают эврибионтные виды с очень широким распространением и нетребовательные к эдафическим условиям - *Zygaeus pandurus*, *Peritrechus distinguendus*, *Hyalocoris pilicomis*, *Bothrothetus annulipes*, *Aethus pilosulus*, *Patonia asiatica*.

С целью выяснения интенсивности питания была проведена серия опытов с взрослыми хищными клопами и их личинками. Данные этих опытов показали, что младшие возрасты личинок значительно активнее истребляют эктопаразитов большой песчанки, чем имаго. Наиболее интенсивно регуляция численности эктопаразитов клопами идет зимой,

т.к. большинство из них встречаются в колониях большой песчанки в зимнее время, уходя в норы на зимовку.

Значение хищных полужесткокрылых, истребляющих многих нидиколов, нельзя недооценить в связи с той ролью, которую они играют в норových микробиоценозах как регуляторы численности эктопаразитов.

III. БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЭКТОПАРАЗИТОВ С НИДИКО-ЛАМИ В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ МИКРОБИОТОПА БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ

В этой главе рассмотрены основные биотические и абиотические факторы, влияющие на динамику численности эктопаразитов большой песчанки. Большое внимание уделено микроклиматическим и экологическим условиям обитания нидиколов и их трофическим связям. Как известно, жилище большой песчанки, представляющее собой основу существования микробиоценоза, имеет стабильные и характерные только для этого микробиотопа особенности, позволяющие многим членистоногим проходить цикл своего развития и находить пищу. Прежде всего, это особый гидротермический режим подземного лабиринта, создающий условия существования и развития организмов, требовательных к влажности и температуре. В результате наших исследований выяснено, что степень связи разных видов нидиколов с микробиоценозом жилищ позвоночных различна. При анализе нидиколов, собранных в норах псаммофильных грызунов, мы распределили их в три экологические группы по степени связи с норовым микробиоценозом:

I. Случайные нидиколы встречаются в гнездах позвоночных непостоянно. Это либо эврибионты, либо виды в норме живущие в других биотопах и случайно попавшие в подземный лабиринт колонии большой песчанки. Было установлено, что отдельные участки колонии

могут соответствовать в основных показателях (температура» влажность, почва и т.д.) обычному биотопу этих организмов. Данные наших опытов свидетельствуют, что богатая в видовом отношении, но малочисленная фауна случайных нидиколов не оказывает заметного влияния на комплекс постоянных обитателей норového микробиоценоза вследствие кратковременности их контакта и отсутствия стабильных трофических цепей. Практически, в наружных горизонтах колонии большой песчанки можно встретить любое членистоногое, обитающее в пустыне.

II. Факультативные нидиколы - промежуточное звено перехода от обитания в открытых биотопах к специализированному микробиотопу подземного жилища грызуна. Отсутствие строгой пищевой специализации делает необязательной связь факультативных нидиколов с микробиоценозом большой песчанки, но их постоянное присутствие и тесная связь с субстратами микробиотопа представляет факультативных нидиколов как важный компонент норového микробиоценоза. Агрегации некоторых видов факультативных нидиколов существуют только на определенных стадиях микросукцессий норového сообщества.

III. Облигатные нидиколы - группа членистоногих, наиболее тесно связанных с микробиоценозом норы. Это гомотопные организмы, проходящие все стадии своего развития в норах позвоночных. Специализация облигатных нидиколов происходит в двух основных направлениях

- по отношению к гнезду и его хозяину. Основную группу облигатных нидиколов составляют облигатные и факультативные кровососы хозяина, образующие его паразитоценоз. Из них наибольшую роль играют различные виды блох и клещей. Среди блох, паpaзитирующих на большой песчанке, наиболее многочисленны в исследуемом регионе

Xenopsylla gerbili caspica и *X. conformis*, которые являются основной фауны эктопаразитов. Вторую группу эктопаразитов-гематофагов представляют гамазовые, иксодовые и аргасовые клещи, среди которых менее выражена специализация в отношении хозяина. Третью группу составляют эпибионты хозяина, которые в течении всей жизни, а иногда и нескольких поколений не покидают волосяного покрова хозяина. В эту группу входят гамазовые клещи рода *Laelaps*, миобии, вши и волосяные клещи.

Большинство видов эктопаразитов равномерно распределяются в микробиотопе песчанки и периодически циркулируют по цепи "хозяин-нора-хозяин". Связь эктопаразитов с хозяином на разных этапах их развития может быть качественно иной вследствие различия трофических связей личинки и имаго. Личинки блох, питающихся кровью хозяина - типичные схизофаги, потребляющие гниющие растительные остатки и экскременты имаго.

Специализированные энтомофаги микробиоценоза большой песчанки - основной фактор, регулирующий численность эктопаразитов грызуна. При попадании в кишечник жука возбудитель чумы погибает (Ступницкий, Зудинов, 1939) и, следовательно, сами они хранителями инфекции не являются. Этот факт, а также постоянное присутствие и высокая численность этих энтомофагов в колониях большой песчанки позволяют считать их одним из важнейших естественных профилактических факторов возникновения эпизоотии грызунов.

VIII. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Наиболее действенными в плане естественной регуляции численности эктопаразитов большой песчанки нам представляются хищники и, прежде всего, специализированные псилофаги и акарифаги. Роль гельминтов и других возбудителей заболеваний эктопаразитов еще не

выяснена и нуждается в дальнейшей экспериментальной проверке. 5 колониях большой песчанки обнаружено 82 вида хищников, из которых эффективными регуляторами численности эктопаразитов являются 23 вида. Наибольшее значение имеют 15 видов из трех семейств - *Staphylinidae*, *Histeridae*, *Catopidae* (см, таблицу).

Таблица.

Интенсивность питания хищных нидиколов
эктопаразитами большой песчанки

ХИЩНИКИ	Среднее количество особей, съеденных за сутки				Средняя плот- ность в колонии (экз/м ²)	Процент эктопа- ра-зитов в пище
	Имаго блох	Личинок блох	клещей	Других ниди- коло- лов		
<i>Philonthus scribae</i>	50	20	15	6	0.05	81.6
<i>Conosoma lineata</i>	5	51	8	1	5.1	78.5
<i>C. flavus</i>	2	24	7	1	0.01	69.1
<i>Oxyroda togata</i>	-	25	6	2	4.6	90.0
<i>O. spaethi</i>	-	20	10	2	2.5	71.2
<i>Coprophilus pennifer</i>	6	15	8	1	1.2	85.4
<i>C. schuberti</i>	4	11	9	2	0.02	60.9
<i>Microglotta nidicola</i>	-	20	7	5	0.9	57.5
<i>Gnathoncus vlasovi</i>	7	12	5	2	2.0	74.8
<i>G. kiritschencoi</i>	2	19	4	5	0.4	66.6
<i>G. pygmaeus</i>	5	21	5	1	0.02	72.5
<i>Pholioxenus phoenix</i>	-	50	1	1	1.1	92.1
<i>Eremosaprinus vlasovi</i>	4	8	1	4	0.07	75.8
<i>Chalcionellus blanchei</i>	t	27	1	1	0,2	91.5
<i>Nargus sp.</i>	7	12	4	6	1.1	59.2

Роль хищных нидиколов в подавлении численности эктопаразитов особенно отчетливо видна на примере молодых колоний большой песчанки. в которых еще не сформировался устойчивый микробиоценоз.

Большинство видов специализированных энтомофагов отсутствуют в таких колониях, в то время как комплекс эктопаразитов попадает туда сразу же вместе со зверьком - хозяином колонии. В местах, где по каким-либо причинам отсутствуют или имеют низкую численность нидиколы-псилофаги, происходят вспышки массового размножения блох и других эктопаразитов. Такая картина наблюдается на усыхающем побережье Аральского моря, где происходит интенсивное освоение песчанками новых территорий.

Как показали наши исследования, естественная регуляция численности эктопаразитов в колониях большой песчанки осуществляется комплексом регуляторов, который включает представителей многих систематических групп. Их действие в свою очередь зависит от абиотических и биотических условий существования в норовых микробиоценозах.

Большинство эктопаразитов на разных стадиях своего развития имеют различную трофическую специализацию и относятся к нескольким экологическим группам. Поэтому большой практический интерес представляют хищники-эврибионты, истребляющие эктопаразитов на всех стадиях развития (*Ph. scribae*, *C. pennifer*, *G. kiritschencoi*) и специализированные, истребляющие эктопаразитов во взрослой фазе или поедающие исключительно личинок (*F. medvedevi*, *P. phoenix*, *O. togata*).

Из обнаруженных нами в колониях большой песчанки 62 видов хищников 46 отмечены нападающими на эктопаразитов. В большинстве случаев эти нападения случайны, но их суммарное действие оказывает значительное влияние на динамику численности эктопаразитов.

Данные полупроизводственных испытаний, проведенных нами в

пустыне Кызылкум, свидетельствуют о несомненной эффективности практического применения выделенных регуляторов численности эктопаразитов в борьбе с особо опасными инфекциями в природных очагах. Для этого необходима разработка методов выращивания в лабораторных условиях большого количества нидикольных хищников. Наиболее перспективны в этом отношении жуки (семейства *Staphylinidae*, *Histeridae*) и нематоды (семейства *Allanthonematidae*, *Mermithidae*).

Как видно из приведенных исследований, микробиоценоз большой песчанки в Южном Казахстане очень сложная, саморегулирующаяся на нескольких уровнях биологическая система, в которой эктопаразиты - одно из основных и устойчивых звеньев. Динамика численности эктопаразитов регулируется многими факторами и один из основных - комплекс специализированных хищников и паразитоидов. Их трофическая специализация и экологические особенности сопряжены с циклами развития основных переносчиков инфекций. Подрыв одного из звеньев биотических связей приводит к нарушению циркуляции возбудителей природно очаговых заболеваний.

ВЫВОДЫ

1. Микробиоценоз колоний большой песчанки - сложная саморегулирующаяся система, состоящая из многих компонентов, занимающих различные трофические и топические уровни. В колониях большой песчанки исследуемого региона обнаружено 318 видов нидиколов, относящихся к шести классам беспозвоночных.

2. Естественная регуляция численности эктопаразитов в колониях большой песчанки осуществляется комплексом энтомофагов. Основную роль в регуляции играют хищные нидиколы и паразиты иды блох и кровососущих клещей. В колониях со сформировавшимся устойчивым

микробиоценозом вследствие естественной регуляции численность эктопаразитов держится на определенном уровне. При нарушении основных биоценологических связей микробиоценоза могут происходить вспышки массового размножения эктопаразитов.

3. Наиболее эффективными регуляторами численности эктопаразитов большой песчанки выступают хищные жуки семейства стафилинид. В микробиоценозе колоний большой песчанки исследуемого региона был обнаружен 31 вид этого семейства - 16 из них играют существенную роль в регуляции численности эктопаразитов. Постоянное присутствие и высокая численность стафилинид в колониях представляют их как один из важнейших профилактических факторов возникновения эпизоотии.

Из стафилинид наиболее эффективны доминирующие виды облигатных нидиколов - *Philonthus scribae*, *Conosoma lineata*, *Oxypoda togata*, *Microglotta nidicola*, *Coprophilus pennifer*, *O. schuberti*, которые активно уничтожают эктопаразитов на всех стадиях их развития.

4. Гистериды, истребляющие в субстратах колонии личинок блох и ювенильные стадии кровососущих клещей, на всех стадиях своего развития являются активными регуляторами численности эктопаразитов. Взрослые жуки нападают и на имаго блох. Особенности распределения, сроки развития и другие экологические особенности свидетельствуют о незначительной конкуренции со стафилинидами и это представляет гистерид как активного самостоятельного агента биоконтроля численности эктопаразитов большой песчанки.

Из гистерид наиболее эффективными регуляторами численности оказались *Pholioxenus phoenix* и *Gnathoncus vlasovi*. Эти виды

уничтожают как личинок, так и взрослых блох и кровососущих клещей.

5. Энтомопатогенные нематоды семейства *Allanthonemati-
dae* в некоторых районах энзоотичной зоны весьма многочисленны и выступают как действенный фактор естественной регуляции блох. В регионе наших исследований процент заражения блох невелик, однако это не позволяет не учитывать ту роль, которую они могут выполнять при высокой численности.

6. При использовании повышенной плотности естественных регуляторов численности эктопаразитов в локальных микроочагах, удавалось полностью истребить важнейших переносчиков инфекций. Это вызывает необходимость изыскания средств и методов массового разведения агентов биоконтроля численности эктопаразитов в производственных условиях. Наиболее перспективными в этом плане представляются хищники семейств *Staphylinidae*, *Histeridae* и *Catopidae*.

СПИСОК

работ, опубликованных по материалам диссертации

1. **Кащеев В.А., Искаков Б.В.** Стафилиниды из колоний большой песчанки в пустыне Кызылкум. - *Известия АН Каз ССР. сер. биол.*. 1981. № 5, с. 35-40.
2. **Кащеев В.А.** Структура микробиоценоза норы большой песчанки в Северных и Центральных Кызылкумах. - *Известия АН КазССР. сер. биол.*. 1982. №3, с.31-38.
3. **Кащеев В.А.** Новые виды стафилинид из пустыни Кызылкум. - *Энтомологическое обозрение*, 1982, № 3, с.
4. **Кащеев В.А.** Морфоэкологические адаптации нидиколов жилищ мелких позвоночных пустыни Кызылкум. - *Деп. в ВИНТИ*, 1982. № 3788-82. с. 1-18.
5. **Кащеев В.А.** Роль нидиколов в регуляции численности эктопаразитов большой песчанки в пустыне Кызылкум. – *Деп. в ВИНТИ*, 1982. » 2734-82. с.1-12.
6. **Кащеев В.А.** Жизненные формы беспозвоночных – обитателей нор большой песчанки в пустыне Кызылкумы. *В сб.: «Животный мир Казахстана и проблемы его охраны», 1982, Алма-Ата, с. 93-96.*
7. **Кащеев В.А., Чилдибаев Д.Б.** Полужесткокрылые (Heteroptera) из колоний большой песчанки в Южном Казахстане. *«Известия АН Каз ССР, сер. Биол.»*, 1982, №6, с. 49-54.