

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

На правах рукописи

УДК 632.937.12

КАЦЕЕВ ВИТАЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

РОЛЬ НИДИКОЛОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЭКТОПАРА-
ЗИТОВ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ (*INOMBOMYS OPIMUS* LICHT.)
В ЮЖНОЙ КАЗАХСТАНЕ

(03.00.19 - Паразитология)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических 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 биологических наук, профессор В. В. Шевченко
кандидат биологических наук, доцент Т. Н. Досжанов

Ведущее учреждение: Среднеазиатский научно-исследовательский противочумный институт

Защита состоится "27" марта 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" марта 1983 г.

Ученый секретарь Специализированного совета, доктор биологических наук

С. М. ПАК

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Наиболее стойкий и быстрый противозoonотический 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 энзоотической 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 микросчагов 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 ардной зоны Казахстана

Изучить процесс естественной регуляции численности эктопаразитов в колониях большой песчанки.

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

Провести полевые и лабораторные опыты по выяснению возможности применения отдельных видов нидиколиньих 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 стафилииды - *Coposoma lineata*, *Palagria medvedevi*, *Medon nidicola* и *Leptolinus longulus*. Б.В.Исмаиловым по нашим материалам и при участии автора описано еще два вида этого семейства - *S. flavus*

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

В колониях большой песчанки данного региона выявлено более 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 Catopridae. 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 видиками-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 поупроизводственные испытания показали высокую эффективность некоторых хищных видиков 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, 1982 гг.), 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 6 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 (15 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 Кызылкум (Кызыл-Ординская 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 1978 г.; март-апрель и сентябрь-декабрь 1979 г.; апрель-июнь и август-декабрь 1980 г.; март-май 1981 г. Работа проводилась на базе Среднеазиатского противочумного научно-исследовательского института, Центральной Каракалпакской противочумной станции и Уральской противочумной станции.

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 бесплодных 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 гребенчатиковой песчанки.

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 ис-

пользовались общеприняты методики с незначительными изменениями (Высоцкая, 1958; Тагильцев, 1957; Голубева, 1963; Быков, 1964).

Большую роль при выяснении поведенческих реакций и трофических связей нидиколов играли визуальные наблюдения у входов в колонии и в лабораторных условиях на стационаре в поселке Чабанказган (Кзыл-Ординская 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 расшифровке трофических цепей, гигро- и термопреферендума по методике, предложенной А.Л.Тихомировой (1973). Для постановки опытов с участием эктопаразитов, которые довольно быстро погибает без пищи, был создан небольшой выварий, 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 термометрики 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 БОЛЬНОЙ ПЕСЧАНКИ

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

них относится к двум классам — насекомых и паукообразных. Зоогеографический анализ обнаруживает преобладание туранских видов со значительной долей транспалеарктиков. 76 видов впервые указывается для Казахстана. Внутри названных классов доминируют жесткокрылые и гамзозовые 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 списке 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.

У. 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 также приспособления. Адаптации членистоногих к нидикольному об-

разу 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 норном микробиоценозе, они связаны между собой и часто существование одного явления обуславливает проявление другого.

Анализ фауны нидиколов, населяющих норы различных псаммофильных гризунов, 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.

Непаразитические 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 гризуна. В большинстве случаев это топоческие группировки копробонтов, некробионтов, сапробионтов и детритобонтов. С каждым видом, входящим в определенную группу, в процессе каждого его гонотрофического цикла контактирует комплекс других видов, связанных с ним трофически, топочески или формически. Некоторые нидиколы в одной стадии развития - типичные схизофаги, а в другой - переходят в

иную трофическую группу, соответственно меняя свое пространственное распределение в микробиотопе (*Aphaniptera*, *Camasceida*, *Coleoptera*) или покидают жилище позвоночного и переходят в открытые биотопы пустыни (*Ixodoidea* , *Diptera* , некоторые *Coleoptera*).

Фитофаги не характерны для норовых 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 (псидофаги, акарифаги и др.) - основной фактор, регулирующий численность эктопаразитов в микробиоценозе большой песчанки и неспециализированные хищники, например *Philonthus scribaei* , 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 микроботопа имеет ячеистую структуру.

Каждому организму, занимающему определенную экологическую нишу, присущ строго характерный способ передвижения. У пидиколов, 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 склизофагов и фитофагов. По нашим наблюдениям, хищникам характерны два типа ловли добычи - настигающий и подстерегающий. Первый тип характерен для подвижных хищников из отряда жесткокрылых (*Philonthus scribae*, *Coryphilus pennifer*, *Phelioxenus 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 - *Palagria medvedevi*, *Medon nidicela*, *Aleochara clavicornis*, *Xestipige punctulatum*, *Gnathenus nanus*. Взрослые блохи (как жертва) представляют много затруднений для хищников и поэтому псиклофаг 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 стафилиид и гистерид менее подвижны и подстерегают личинок клещей и блох, обитающих в различных субстратах. Примерно также охотятся и сверчки *Bothrioperilax vlasevi*.

VI. РОЛЬ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАДИКОЛОВ В ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЭКТОПАРАЗИТОВ БОЛЬНОЙ ПЕСЧАНИКИ

В микробиоценозе больной песчанки мы обнаружили 82 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 (Качеев, 1981, 1982) имеет хищные стафилиниды, которые уничтожают большое количество блох и других эктопаразитов. Значительную роль играют жуки из семейств гистерид и катопид. Несомненно, свою долю в регулировании численности эктопаразитов вносят и другие группы надиколов, особенно паразитоиды, но превалирующая роль хищных жуков очевидна. Среди хищников наибольший интерес в этом плане представляют облигатные надиколы, истребляющие эктопаразитов на всех активных стадиях своего развития и, особенно, специализированные псимофаги и акарифаги.

Стафилиниды. Входят в состав нормального 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 регулировании их численности (*Leptobium gracilis*, *Palagria sulcata*, *Atheta longula*, *Bledius hirtellus*, *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 до-

мигрирующих вида - *Philonthus scribae*, *Conosoma lineata* и *Oxyrhopa 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 стафилиид мы придерживаемся экологической классификации по типу питания и специфичности, которая подробно излагается в диссертации.

Лет большинства видов отмечен в вечерние часы весной (март-апрель) и только некоторые виды летают летом (*Ph. scribae*) и осенью (*C. pennifer*, *C. schuberthi*, *Trogophiloeus* sp.). Стафилиид можно дифференцировать по продолжительности обитания в колонии, то есть по частоте перехода из одной колонии в другую. Так, например, *Ph. scribae* при отсутствии ветра летает 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 стафилиид было проведено 64 лабораторно-полевых опыта, которые показали, что *Ph. scribae* за 10 дней уничтожает до 100 блох. Нойманную добычу хищник высасывает за 1,5-2 мин и уже через 7-10 мин способен схватить другую блоху. Такие же результаты показаны и опыты, в которых использовались клещи и коллемболы в качестве дополнительного питания. Аналогичные опыты ставились с личинками блох *Xenopsylla degbilli*. Куки *C. lineata*, *Oxyrhopa togata* и *O. sphaerthi* в вариантах опытов со свободным выбором пищи предпочитали личинок

блох. За сутки число съеденных личинок достигало 20-80 особей (*C. lineata*).

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

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 видами - *Ph. scribae*, *C. lineata*, *Ox. togata*, *Ox. sphaethi*, *C. penniger*, *C. schubertii*.

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

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

Видовой состав гистерид в обследованных нами колониях боль-

ной песчанки изменяется в зависимости от ландшафтных условий, в которых находится колония. По нашим наблюдениям, основным фактором присутствия определенного вида гистерид являются адафические условия конкретного ландшафтного участка, что обусловлено морфо-экологическими приспособлениями этого вида. Виды гистерид, постоянно встречаемые нами в колониях, можно разделить на три группы по степени их связи с поровым микроценозом:

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

II. Факультативные нидиколы, встречающиеся не только в норах, но и в назове, и на падали (*Bremosarpinus vlasovi*, *Chalcionellus blanchet*, *Xestipige punctulatus*).

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

Интенсивность питания, а следовательно, и уровень регуляции численности эктопаразитов у гистерид несколько ниже, чем у стафилид. Наиболее эффективным *Pholioxenus phoenix*, *Gnathonus suturifer*, *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. Тизануroidная 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 ра-

ционе наряду с многими непаразитическими членами нового микро-биоценоза. Несмотря на невысокую численность этого вида, он играет довольно значительную роль в общей регуляции численности переносчиков трансмиссивных заболеваний. В опытах по определению интенсивности питания, один жук *Margus* sp. уничтожал до 30 личинок блох в сутки.

Гельминты. Паразитирование *Tylenchidae* в блохах приводит к интерсексуальности блох, что делает их 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 микропухляций блох. Внесенные зараженных блох в колонии было произведено в апреле 1979 года. Проведено два контрольных отлова блох из этих колоний - в октябре 1979 года поймано 178 блох, из которых инвазированными оказалось только два, в апреле 1980 года у входов в кормовую камеру этой колонии было отловлено 87 блох, из них к роду *Coertoraula* относились только две и обе не были заражены. При полной расколке этой колонии (апрель 1981 года) из всех ходов и камер было извлечено 511 блох. Из этого количества было выделено 9 инвазированных нематодами блох. В колонии № 2, зараженной одновременно с первой, в октябре 1979 года поймано 92 блох, из которых зараженными оказались четыре, в апреле 1980 года было отловлено 117 блох, из них только одна была заражена нематодами. При полной расколке колонии было собрано 408 блох. Выявлено семь за-

ражених гелиминтами 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 представляет тилленхид как действенный регулятор численности блох (Постникова, 1962; Морозов, 1974).

Поджесткокрылые. Большая часть клопов, встречаемых нами в колониях большой песчанки, представлена псаммофильными формами (*Reduvius christophi*, *R. fedchenecianus*, *Oncoscephalus termezianus*, *Lygaeus equestris*, *Geocoris ater*, *Blissus putoni*, *Stibaropus henkei*) и даже псаммобионтами (*Putonia asiatica*, *Aethus ahngerii*, *Burginus fossor*). В колониях, расположенных на такырах, сухих солончаках и глинистых участках пустыни, псаммофилы замещаются геллофидами и обитателями глинистых пустынь (*Samrueloma verbasci*, *S. 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 - *Lygaeus paldanus*, *Peritrechus distinguendus*, *Hyalocoris pilicornis*, *Bothrothetia annulipes*, *Aethus pilosulus*, *Putonia 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 встречается в колониях большой песчанки в зимнее время, уходя в норы на зимовку.

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

УП. БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ВЗАИМОТНОШЕНИЯ ЭКТОПАРАЗИТОВ С ВИДИКО- ЛАМИ В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ МИКРОБИОТОПА БОЛЬНОЙ 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 видиков 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 циклы своего развития и находить пищу. Прежде всего, это особый гидротермический режим подземного лабиринта, создавший условия существования и развития организмов, требовательных к влажности и температуре. В результате наших исследований выяснено, что степень связи разных видов видиков с микробиоценозом жилищ позвоночных различна. При анализе видиков, собранных в норах псаммофильных грызунов, мы распределяли их в три экологические группы по степени связи с норовым микробиоценозом:

I. Случайные видики встречаются в гнездах позвоночных постоянно. Это либо аэрибионты, либо виды в норы 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 немногочисленная фауна случайных нидиколов не оказывает заметного влияния на комплекс постоянных обитателей норového микробиоценоза вследствие кратковременности их контакта и отсутствия стабильных трофических связей. 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 нишевой специализации делает необязательной связь факультативных нидиколов с микробиоценозом большой песчанки, но их постоянное присутствие в тесной связи 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. Обязательные нидиколы - группа членистоногих, наиболее тесно связанных с микробиоценозом норы. Это гомотипные организмы, проходящие все стадии своего развития в норах позвоночных. Специализация обязательных нидиколов происходит в двух основных направлениях - по отношению к гнезду и его хозяину. Основную группу обязательных нидиколов составляет обязательные и факультативные кровососы хозяина, образующие его паразитоценоз. Из них наибольшую роль играют различные виды блох и клещей. Среди блох, паразитирующих на большой песчанке, наиболее многочисленны в исследуемом регионе

Xenopsylla gerbilli caspica и *X. conformis*, которые являются основной фауны эктопаразитов. Вторую группу эктопаразитов-гельминтов представляют гамазовые, иксодовые и аргасовые клещи, среди которых менее выражена специализация в отношении хозяина. Третью группу составляют энтомофаги хозяина, которые в течение всей жизни, а иногда и нескольких поколений не покидают волосяного покрова хозяина. В эту группу входят гамазовые клещи рода *Laelaps*, многоножки, вши и волосянные клещи.

Большинство видов эктопаразитов равномерно распределяется в микробиоценозе 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 - 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 эпизоотий грызунов.

VI. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

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

выяснена и нуждается в дальнейшей экспериментальной проверке. В 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, Satoridae (см. таблицу).

Таблица

Интенсивность питания хищных видиковол
эктопаразитами большой песчанки

Х И Щ Н И К И	Среднее количество со- дей, съеденных за сутки				Сред- няя плот- ность в ко- лонии (экз. м ²)	Про- цент экто- пара- зитов в пи- ще
	има- го блох	личи- нок блох	кле- щей	других види- колов		
<i>Philonthus scribae</i>	30	20	15	6	0.08	81.6
<i>Cenozoma lineata</i>	3	31	8	1	5.1	78.3
<i>C. flavus</i>	2	24	7	1	0.01	69.1
<i>Oxypoda togata</i>	-	25	6	2	4,6	90.0
<i>O. spaethi</i>	-	20	10	2	2.3	71.2
<i>Ceprophilus pennifer</i>	6	13	8	1	1.2	83.4
<i>C. schuberti</i>	4	11	9	2	0.02	60.9
<i>Microglotta nidicola</i>	-	20	7	3	0.9	57.3
<i>Gnathoncus vlasovi</i>	7	12	3	2	2.0	74.8
<i>G. kiritschencei</i>	2	19	4	3	0.4	66.6
<i>G. pygmaeus</i>	3	21	5	1	0.02	72.3
<i>Pholioxenus phoenix</i>	-	30	1	1	1.1	92.1
<i>Bremoscaprinus vlasovi</i>	4	8	1	4	0.07	75.8
<i>Chalcionellus blancheti</i>	1	27	1	1	0.2	91.3
<i>Margus sp.</i>	7	12	4	6	1.1	59.2

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

Большинство видов специализированных эвтомфагов отсутствует 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 нидикомы-псилофаги, происходят вспышки массового размножения блох и других эктопаразитов. Такая картина наблюдается на уссурийском побережье Арафского 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 норных микроценозах.

Большинство эктопаразитов на разных стадиях своего развития имеют различную трофическую специализацию и относятся к нескольким экологическим группам. Поэтому большой практический интерес представляют личинки-эврибионты, истребляющие эктопаразитов на всех стадиях развития (*Ph. ascribe*, *S. pennifer*, *G. kiritschen-
scoi*) и специализированные, истребляющие эктопаразитов во взрослой фазе или последние исключительно личинок (*F. medvedevi*, *F. phoenix*, *O. togata*).

Из обнаруженных нами в колониях большой песчанки 82 вида личинок 48 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, свидетельствует 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 ядиколевых хищников. Наиболее перспективны в этом отношении жуки (семейства Staphilinidae, Histeridae) и нематоды (семейства Allantonematidae, Mermithidae).

Как видно из проведенных 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 циклом развития основных переносчиков инфекций. Подрыв одного из звеньев биоценологических связей приводит к нарушению циркуляции возбудителей природноочаговых 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 ядиколеов, относящихся к шести классам беспозвоночных.

2. Естественная регуляция численности эктопаразитов в колониях большой песчанки осуществляется комплексом энтомофагов. Основную роль в регуляции играют хищные ядиколеи и паразитоиды 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 представляет их как один из важнейших профилактических факторов возникновения эпизоотий.

Из стафилинид наиболее эффективны доминирующие виды облигатных хищников - *Philonthus scribeae*, *Conosoma lineata*, *Oxyroda togata*, *Microglotta nidicola*, *Coprophilus pennifer*, *C. schuberti*, которые активно уничтожают эктопаразитов на всех стадиях их развития.

4. Гистериды, встраивающиеся 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 параметры свидетельствуют о незначительной конкуренции со стафилинидами и это характеризует гистерид как один из важнейших факторов биоконтроля численности эктопаразитов большой песчанки.

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

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

5. Энтомопатогенные нематоды семейства *Allanthonematidae* в некоторых районах энзоотичной зоны весьма многочисленны и выступают как действенный фактор естественной регуляции блох. В результате 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 *Staphilinidae*, *Histeridae* и *Catopidae*.

С П И С О К

работ, опубликованных по материалам диссертации

1. Кащеев В.А., Исакаков Б.В. Стафилиниды из колоний большой песчанки в пустыне Кызылкум. "Известия АН КазССР, сер. биол.", 1981, № 5, с.35-40.

2. Кащеев В.А. Структура микробиоценоза нор 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. 537-541.

4. Кащеев В.А. Морфологические адаптации нидиколов жилищ мелких позвоночных пустыни Кызылкум. Док. в ВИНТИ, 1982, № 3788-82, с.1-18.

5. Кащеев В.А. Роль нидиколов в регуляции численности эктопаразитов большой песчанки в пустыне Кызылкум. Док. 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., Чиддибаев Д.Б. Полужесткокрылые (Петероптега) из колоний большой песчанки в Дельте Кавказа. "Известия АН КазССР, сер.биол.", 1982, №6, с. 49-54.