

УДК 632.937.12

**В.А. Кашеев, А.М. Дубицкий**

## **Фауна и биология патогенных и хищных организмов-регуляторов численности вредных беспозвоночных**

Алма-Ата. 1982

Естественная регуляция численности эктопаразитов большой песчанки нидикольными энтомофагами и паразитоидами в Южном Казахстане

На профилактическую обработку эпизоотийных очагов в СССР затрачиваются значительные материальные и людские ресурсы. Наиболее стойкий противозооотийный эффект достигается при комплексном подавлении численности грызунов и их эктопаразитов - основного носителя инфекций. В большинстве случаев, существующие методы не дают полного оздоровления очагов. В результате химической обработки значительной территории инсектицидами, нарушаются биоценотические связи многих биоконплексов пустыни и гибнет большое количество полезных диких и домашних животных. Попутное истребление полезной фауны обитателей колонии большой песчанки значительно снижает уровень естественной регуляции численности хранителей и переносчиков особо опасных инфекций. Кроме того, и у зверьков, и у их эктопаразитов обнаружена резистентность ко многим ядам, применяемым для профилактики эпизоотий. Резистентность постоянно возрастает и в связи с этим возрастает необходимость выработки других методов борьбы. Наиболее перспективными в этом плане представляются биологические методы регуляции численности эктопаразитов большой песчанки.

На важную роль некоторых нидикольных хищников в норových микробиоценозах указывают многие исследователи (Бычков, 1933; Засухин, Иофф, 1936; Киршенблат, 1936, 1937; Флегонтова, 1938; Крыжановский, 1976; Кашеев, Исаков, 1981 и др.). При попадании в кишечник жука, *Pasteurella pestis* погибает (Ступницкий, Зудинов, 1939), следовательно, сами они хранителями инфекции не являются. Этот факт, а также постоянное присутствие и высокая численность энтомофагов в колониях большой песчанки позволяют считать их одним из важнейших естественных профилактических факторов эпизоотии грызунов.

В условиях песчаной грядово-ячеистой пустыни норы большой песчанки и других псаммофильных грызунов являются устойчивым и активным биоценозом, к которому принадлежит большинство беспозвоночных - обитателей пустыни. Состав и экологическое взаимодействие нидиколов определяется множеством факторов ценотического характера. Прежде всего, это особый гидротермический режим подземного лабиринта, создающий условия существования и развития членистоногих и других организмов, требовательных к влажности и температуре. Это и видовая принадлежность хозяина гнезда, его экологические особенности. Так, например, большая песчанка строит довольно обширную систему подземных галерей и камер, лежащих на различной глубине и занимающих площадь от нескольких десятков до сотен квадратных метров. В таком подземном лабиринте можно встретить самые разнообразные условия, и как следствие - большое видовое и экологическое разнообразие нидиколов.

В колонии большой песчанки с устойчивым сформировавшимся микробиоценозом численность эктопаразитов поддерживается на определенном низком уровне, что обуславливается действием энтомофагов, обитающих в норových микробиоценозах. Эффективность их действия зависит от экологических особенностей и численности в колонии. По степени связи с норovým микробиоценозом нидиколов разделяют на три группы: случайные, факультативные и облигатные.

Случайные нидиколы, использующие колонию как временное убежище от врагов или неблагоприятных климатических условий, не могут играть значительной роли в регуляции численности эктопаразитов из-за кратковременности контакта и отсутствия тесных трофических связей. Практически вблизи входов и ходах верхнего яруса колонии можно встретить любое членистоногое, обитающее в пустыне. Среди случайных нидиколов различные хищники составляют около 21%. В большинстве это различные виды жесткокрылых, довольно часто проникающие в ходы верхнего яруса колонии и кормовую камеру и нападающие на нидиколов.

Факультативные нидиколы встречаются не только в колонии большой песчанки, но и в других микробиотопах. Отсутствие строгой специализации делает необязательной связь факультативных нидиколов с микробиоценозом большой песчанки, но их постоянное присутствие и тесная связь с субстратом микробиотопа представляют факультативных нидиколов как важный компонент норového биоценоза. Преобладание среди них схизофагов легко объясняется наличием однородных субстратов в колонии и вне

ее. Большинство видов факультативных нидиколов связаны с микробиоценозом колонии только на определенной стадии развития.

Облигатные нидиколы, постоянно обитающие и размножающиеся в колониях большой песчанки составляют основу биоценологических связей микробиоценоза. К этой группе относится большинство членистоногих, имеющих отношение к микробиотопу большой песчанки. Тесные трофические и пространственные связи облигатных нидиколов с хозяином норы, его жилищем и между собой представляют их как важнейших в практическом отношении регуляторов численности эктопаразитов. Основную роль в этом плане выполняют специализированные энтомофаги и паразитоиды, которые выступают как естественный регулятор численности переносчиков трансмиссивных заболеваний человека и сельскохозяйственных животных (чума, туляремия, кожный лейшманиоз, клещевые риккетсиозы и др.).

Для ясного понимания процессов естественной регуляции численности необходимы сведения по биологии, экологии и поведенческим особенностям нидикольных энтомофагов. Большое значение имеет сопряженность циклов развития важнейших эктопаразитов и регуляторов их численности.

Пространственное распределение облигатных нидиколов определяется их трофической специализацией. Подавляющее большинство эктопаразитов также относится к облигатным нидиколам. Они почти равномерно распределяются по всей колонии, иногда скапливаясь у входов, в кормовой и гнездовой камерах - местах, наиболее часто посещаемых песчанками. Основную группу эктопаразитов составляют Облигатные и факультативные кровососы хозяина, образующие его паразитоценоз. доминирующее положение в этой группе занимают блохи рода *Xenopsylla*, которым отводится главная роль в передаче чумы в популяциях большой песчанки (Микулин, 1951; Дареная, 1955). наиболее характерные представители этого рода в исследуемом районе *X. gerbilli caspica* и *X. conformis* являются основной фауны эктопаразитов. Вторую группу эктопаразитов представляют гамазовые, иксодовые и аргасовые клещи, у которых менее выражена специализация в отношении хозяина. Особую группу составляют эпибионты грызуна, которые в течение всей жизни, а иногда и нескольких поколений не покидают волосяного покрова хозяина. Большинство видов эктопаразитов равномерно распределяются в микробиотопе большой песчанки и циркулируют периодически 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. Так, например, личинки блох, питающихся кровью хозяина - типичные схизофаги, потребляющие гниющие растительные остатки и экскременты взрослых блох. Самцы многих иксодовых, развивающихся в колонии, имеют рудиментарный хоботок и к высасыванию крови не способны, в то время как самки - факультативные кровососы большой песчанки.

Большинство видов эктопаразитов и энтомофагов локализируются в субстратах кормовой и гнездовой камер колонии и строение этих субстратов накладывает отпечаток на их взаимоотношения. Структура субстрата зависит от месторасположения колонии и почвы, в которой вырыт лабиринт, дно ходов и камер колонии представляет собой мягкий слой осыпавшихся сверху и со стенок песчинок и пылевидных частиц глины, перемешанных с различными растительными остатками. Субстрат кормовой и гнездовой камер, состоящий из массы рудеральной растительности, служит хорошей защитой отсиживающимся сытым блохам. Здесь хищнику значительно труднее обнаружить свою жертву, чем на чистой подстилке ходов. Кроме того, в субстратах колонии развивается большинство схизофагов и напряженность трофической цепи "хищник - эктопаразит" значительно ниже.

Из 318 видов нидиколов, обнаруженных нами в колониях большой песчанки Южного Казахстана, хищники составляют около 80 видов (Кашеев, Исаков, 1981). Наиболее эффективными регуляторами численности эктопаразитов оказались 15 видов жесткокрылых ИЗ Трех семейств: Staphylinidae, Histeridae и Satoridae. Каждая из этих групп весьма неоднородна в трофическом и экологическом плане и соответственно роль отдельных видов энтомофагов неадекватна по значению. Дальнейшее детальное исследование их биологии и экологии позволит использовать их в практической борьбе с переносчиками особо опасных инфекций. Несомненно, значительную роль регуляции численности эктопаразитов играют энтомопатогенные нематоды отряда Tylenchidae. Ниже будет рассмотрена роль некоторых групп нидиколов в регуляции численности эктопаразитов большой песчанки.

Стафилиниды. Видовой состав стафилинид в обследованных колониях большой песчанки изменяется в зависимости от ландшафтных условий, в которых находится колония (Кашеев, Исаков, 1981). Наряду с интенсивностью размножения, степенью адаптации, термо- и гигропреферендумом, скорость становления устойчивого норového микробиоценоза определяет действенность регуляции численности эктопаразитов и сдерживания эпизоотии грызунов, особенно отчетливо это видно на побережье Аральского моря, где идет интенсивное заселение большой песчанкой новых территорий. В новую колонию первыми из нидиколов проникают эктопаразиты (путем форезии). Их численность в таких колониях обычно очень высока (из-за отсутствия нидикольных энтомофагов) и по мере формирования устойчивого микробиоценоза постепенно снижается до нормального уровня.

Стафилиниды входят в состав норového микробиоценоза не только как хищники, но и как схизофаги.

В.Н. Беклемишев (1934) указывает, что связь между нидиколами и хозяином норы первично является связью топической, а хищничество и паразитизм - явления вторичные, как следствие длительных и тесных контактов в условиях норового микробиоценоза.

В колониях большой песчанки обнаружено 26 видов стафилинид. Кроме постоянных обитателей колоний большой песчанки мы обнаружили несколько случайных стафилинид, использующих колонию как убежище от высокой температуры днем. Некоторые из них отмечены как истребители блох и играют определенную роль в регуляции их численности. К таким стафилинидам относятся: *Leptobium gracilis*, *Falagria sulcata*, *Atheta longula*, *Bledius hinnulus*, *Trogophloeus fuliginosus*, *Aleochara clavicornis*, *A. diversa*, *Paederus fuscipes*, которые в гнездах грызунов представлены единичными особями, но в то же время в других биотопах обычны. В Южном Казахстане в колониях большой песчанки были установлены три доминирующих вида - *Philonthus scribeae*, *Conosoma lineata* и *Oxypoda togata*, которые встречаются 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 менее многочисленны и встречаются реже, подменяя друг друга в различных колониях. Небольшую долю в регуляции численности эктопаразитов имеют 8 видов (табл.1), которые истребляют как взрослых блох, так и их личинок.

**Таблица 1.** Экологическая характеристика стафилинид, обнаруженных в колониях большой песчанки в Южном Казахстане

Staphylinidae	Экологическая группа	Встречаемость	Индекс доминирования	Специфичность	% блох в рационе
<i>Philonthus scribeae</i>	О	+++	10,3	11,1	64,1
<i>Conosoma lineata</i>	О	+++	19,3	100	68
<i>C. flavus</i>	О	+	0,1	100	63
<i>Oxypoda togata</i>	О	+++	18,1	91,3	73,5
<i>Coprophilus pennifer</i>	О	++	1,2	2,8	57,6
<i>C. schuberti</i>	ф	+	6,3	0,2	49,5
<i>Cratarea solskyi</i>	ф	+	0,01	90	61
<i>Microglotta nidicola</i>	О	+++	7,3	28,3	60
<i>Xylodromus sassuchini</i>	О	+	0,1	20	7
<i>Qxytelus bernchaueri</i>	О	++	2,4	7,1	21
<i>Falagria medvedevi</i>	О	++	12,1	100	19,7
<i>Medon nidicola</i>	ф	+	0,7	0,3	-
<i>Oxytelus nitidulus</i>	О	++	1,8	100	0,3
<i>Oxypoda spaethi</i>	О	+++	8,1	80,1	0,9
<i>Aleochara clavicornis</i>	ф	++	1,1	0,1	-
<i>A. diversa</i>	с	+	0,1	0,1	-
<i>Medon fuscus</i>	с	+	0,2	0,1	0,1

Обозначения в таблице: О - облигатные, ф - факультативные и с - случайные нидиколы; + - встречается единичными особями, ++ - обычный и +++ - массовый виды.

Для выяснения интенсивности питания стафилинид помещали в лабораторные садки, где находился типичный для кормовой камеры субстрат и блохи (или их личинки) в известном количестве. Количество блох, поедаемых стафилинидами, линейно зависит от размеров тела и подвижности хищника. Наблюдения показали, что *Philonthus scribeae* в среднем за сутки уничтожает до 16 блох. Пойманную добычу хищник высасывает за 1,5 - 2 мин и уже через 7-10 мин нападает на другую блоху. Опыты, в которых предлагалось дополнительное питание (ногахвости и клещи), показали явное предпочтение стафилинидами блох. Аналогичные опыты проводились и с другими видами стафилинид (табл.2). Большинство стафилинид дернется в кормовой и гнездовой камерах колонии, где концентрируются и все остальные нидиколы - основная пища стафилинид. В условиях субстрата кормовой камеры стафилину легче поймать блоху, где возможности для ее прыжков весьма ограничены. В гнездовой камере, где постоянно находятся зверьки и растительная масса, влажность и температура выше и потому здесь локализуемся большая часть стафилинид и их личинок. Кроме того, в гнезде локализуются личинки блох и других членистоногих с мягкими покровами, служащие пищей мелким личинкам стафилинид. Зимой, когда температура

кормовой камеры и ходов верхнего яруса значительно понижается, стафилиниды спускаются в глубинные ходы и концентрируются в гнездовой камере, где по нашим наблюдениям температура не опускается ниже

Таблица 2 Истребление стафилинидами эктопаразитов большой песчанки в лабораторных условиях

Хищные стафилиниды	Количество съеденных за сутки			
	Блохи	Личинки		
		блх	клещей	вшей
<i>Philonthus scribae</i>	24.6	14.9	8.1	-
<i>Conosoma lineata</i>	3.4	19.0	4.3	2.9
<i>C. flavus</i>	2.9	17.4	-	4.2
<i>Qxypoda togata</i>	0.3	19.1	2.1	1
<i>Coprophilus pennifcr</i>	-	22.4	-	1.9
<i>C. schuberti</i>	7.9	10.7	2.4	-
<i>Cratarea sol&amp;kyi</i>	6.1	12.2	5.3	1.1
<i>Microglotta nidicola</i>	-	24.8	2.7	4.2

Отмечено в таблице поедание стафилинидами вшей в природе значительно ниже, т.к. вши - облигатные эпибионты песчанок, проводящие всю жизнь в волосяном покрове хозяина и хищниками поедаются очень редко.

Доминантные виды стафилинид имеют превалирующее значение в регуляции численности эктопаразитов. Это объясняется как их высокой численностью, так и большой экологической пластичностью и активностью. Эта группа представлена облигатными энтомофагами, проводящими весь цикл развития в колонии большой песчанки. Как показали исследования, крупные стафилиниды-нидиолы поедают всех беспозвоночных, величина и покровы которых доступны их челюстям, но ввиду высокой численности и доступности, блохи и их личинки составляют основу их питания. Только при отсутствии или пониженной численности блох их место занимают клещи, ногохвостки и другие беспозвоночные (Кашеев, Исков, 1981). На членистоногих с очень прочными покровами стафилиниды не нападают. Иногда сами стафилиниды становятся жертвой более крупных или хорошо защищенных хищников (крупные жуки-жужелицы, гистериды).

Питание личинок стафилинид изучалось нами только на примере *philonthus scribae*, в рационе которых личинки блох занимают подавляющее большинство. Кроме того, в наших опытах они поедали личинок клещей и даже личинок других стафилинид.

Большая численность и активность, экологические и поведенческие особенности, активность в истреблении эктопаразитов большой песчанки представляют стафилинид как наиболее эффективных регуляторов их численности. В колониях большой песчанки с высокой численностью стафилинид, численность блох и других переносчиков инфекций держится на постоянном низком уровне.

Гистериды. Нидиольные жуки этого семейства после стафилинид играют наиболее существенную роль в регуляции численности эктопаразитов большой песчанки. Интенсивность питания, а следовательно и уровень регуляции численности у гистерид несколько ниже, чем у стафилинид. Гистериды убивают блоху только для того, чтобы съесть ее и столько, сколько может съесть, в то время как стафилин, попадая в скопление блох, убивает их столько, сколько может поймать.

Личинки гистерид, как правило, встречаются в тех же условиях и подобно имаго ведут хищный образ жизни. И имаго, и личинки гистерид являются очень активными неспециализированными хищниками, нападающими на многие виды нидиолов. В результате серии опытов по интенсивности питания гистерид было установлено, что эктопаразиты составляют от 46 до 81% в рационе различных видов гистерид.

Распределение гистерид по различным участкам колонии большой песчанки проследить довольно трудно, так как по габитусу виды чрезвычайно сходны и при наблюдениях в природе трудноразличимы. Но можно отметить, что гистериды более равномерно, чем другие хищные нидиолы распределены по различным участкам колонии. Наибольшей концентрации гистериды достигают в ходах верхнего яруса колонии и особенно возле входов и в кормовой камере. Такое распределение несколько уменьшает конкуренцию в питании с другими псилофагами, в частности, стафилинидами. Кроме того, большое количество этих жуков возле входов в колонию способствует истреблению эктопаразитов при их миграциях (табл.3).

Виды гистерид, постоянно встречаемые в колониях большой песчанки, можно разделить на три группы по степени их связи с норным микробиоценозом:

I. Случайные нидиолы, встречающиеся в основном в других местообитаниях, а в колониях большой песчанки заходят изредка в поисках пищи или убежища от неблагоприятных условий. *Hister sepulchralis*.

**Таблица 3.** Распределение гистерид в колонии большой песчанки и нападаемость на блох

Histeridae	предпочитаемые участки колонии					Поедание блох	
	Устье	ходы	кормо- вая камера	гнездо	туалет	имаго	личин- ки
<i>Gnathoncus suturifer</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>G. pygmaeus</i>	+	+	+	+	+	-	+
<i>G. kiritschencoi</i>	+	+	+	+	-	+	+
<i>G. vlasovi</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eremosaprinus vlasovi</i>	+	-	+	-	-	-	+
<i>Chalcionelus blanchei</i>	+	-	+	+	-	-	+
<i>Pholioxenus phoenix</i>	+	+	+	+	-	+	+
<i>Dendrophilopsis punctatus</i>	+	+	+	+	+	-	+
<i>D. sulcatus</i>	+	-	+	-	+	-	+
<i>Xestipige punctulatum</i>	+	-	-	-	-	+	+
<i>Hister sepulchralis</i>	+	-	+	-	-	-	+

II. Факультативные нидиколы, встречающиеся не только в норках, но и в навозе и на падали. *Eremosaprinus vlasovi*, *Chalcionelus blanchei*, *Xestipige punctulatum*.

III. Облигатные нидиколы - самая большая группа гистерид, которые проходят в норках большой песчанки весь жизненный цикл. *Dendrophilopsis punctatus*, *Gnathoncus* spp., *Pholioxenus phoenix*.

Ввиду недостаточной изученности биологии многих нидикольных гистерид не для всех видов можно точно указать место в экологической классификации и роль, которую они выполняют в норковом микробиоценозе.

Видовой состав гистерид в обследованных нами колониях большой песчанки изменяется в зависимости от ландшафтных условий, в которых находится колония (табл.4), по нашим наблюдениям, основным фактором присутствия определенного вида гистерид являются эдафические условия конкретного ландшафтного участка, что обусловлено экологоморфологическими адаптациями этого вида. Строение гистерид приспособлено к обитанию в различных субстратах и некоторые из них легко передвигаются в толще песка или в другой легкой и рыхлой почве.

**Таблица 4.** Распределение гистерид по ландшафтным участкам Северо-Западных Кызылкумов

Histeridae	Аллювиальная равнина			Грядово-ячеистые пески			Трети- чные ос- гандцевые возвышен- ности
	Староре- чье	Сай	Такыр	Кромка песков	Межбар- ханная впадина	Барханы	
<i>Dendrophilopsis punctatus</i>	-	+	-	+	+	+	+
<i>D. sulcatus</i>	-	-	+	+	+	+	-
<i>Chalcionelus blanchei</i>	-	-	+	+	+	+	-
<i>Xestipige punctulatum</i>	+	+	+	-	+	-	-
<i>Gnathoncus kiritschencoi</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>G. pygmaeus</i>	+	-	+	+	+	+	+
<i>G. nanus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eremosaprinus vlasovi</i>	-	-	-	+	-	+	-
<i>Stychrus</i> sp.	+	+	+	-	+	-	+
<i>Hister sepulchralis</i>	-	-	+	+	-	-	-
<i>Pholioxenus phoenix</i>	+	+	+	+	+	+	+

Блохи самый многочисленный Эктопаразит грызунов (иногда их численность достигает нескольких десятков тысяч особей на колонию) и поэтому они являются основной составной частью в рационе гистерид. В слабых колониях, где мало грызунов и, следовательно, недостает пищи для паразитов, блохи и клещи скапливаются у входов в колонию в ожидании случайно забегающих грызунов (посетителей). Эта же картина наблюдается в колониях, ослабленных эпизоотией. Входы в колонию представляют собой своеобразную экологическую нишу и роль хищников здесь в основном выполняют гистериды и некоторые виды других семейств (*Nargus* sp., *Oxypoda togata* и др). Последние, вследствие своей крайней специализации истребляют блох в различных укрытиях, где сытые блохи отсиживают (различные трещи-

ны и микрокаверны, куда не могут проникнуть гистериды).

Гистериды кроме блох и их личинок истребляют и других насекомых (табл.5), в частности, личинок мух, развивающихся в растительных остатках кормовой, гнездовой и туалетной камер.

Развитие гистерид изучено недостаточно. Личинки также ведут хищный образ жизни и питаются различными нидиколами большой песчанки. В природе отмечено нападение на личинок блох личинок *Pholioxenus phoenix*, *Gnathoncus sp.*, *Eremosaprinus vlasovi*.

Таблица 5 Истребление гистеридами нидиколов большой песчанки в лабораторных условиях

Histeridae	Среднее количество нидиколов съеденных за сутки					% эктопаразитов рациона гистерид
	блохи	Личинки блох	вши	кле-щи	Другие нидиколы	
<i>Dendrophilopsis sulcatus</i>	4	17	2	1	7	67,7
<i>D. punctatus</i>	2	16	4	2	13	59,7
<i>Chalcionelus blanchei</i>	1	27	1	1	4	83,3
<i>Xestipige punctulatum</i>	3	7	2	3	12	48,3
<i>Gnathoncus nanus</i>	1	15	1	1	2	80
<i>G. kiritschencoii</i>	2	19	5	4	11	67,7
<i>Cr* pygmaeus</i>	3	21	3	5	1	75
<i>Eremosaprinus vlasovi</i>	4	8	1	1	4	85,7
<i>Stychrus sp.</i>	1	5	2	3	2	46,2
<i>Ulster sepulchralis</i>	6	32	4	-	14	62,6
<i>Pholioxenus phoenix</i>	3	21	4	2	2	82,7

Катоциды. Довольно часто в колониях большой песчанки встречается ближе не определенный *Nargus sp.* Этот очень подвижный и активный хищник габитуально великолепно приспособлен к нидикольному образу жизни. По нашим наблюдениям, этот вид не имеет узкой пищевой специализации и эктопаразиты присутствуют в его рационе наряду с многими непаразитическими членами норového микробиоценоза. Тем не менее, этот жук играет довольно значительную роль в общей регуляции численности некоторых переносчиков трансмиссивных заболеваний. В таблице 6 приведены сведения по распространению и численности *Nargus sp.* в колониях большой песчанки в Соверши и Центральных Кызылкумах. Плотность вычислялась по отношению к суммарной площади дна ходов и камер, индекс встречаемости показывает процентное отношение колоний, где обнаружен *Nargus sp.* к общему числу обследованных колоний.

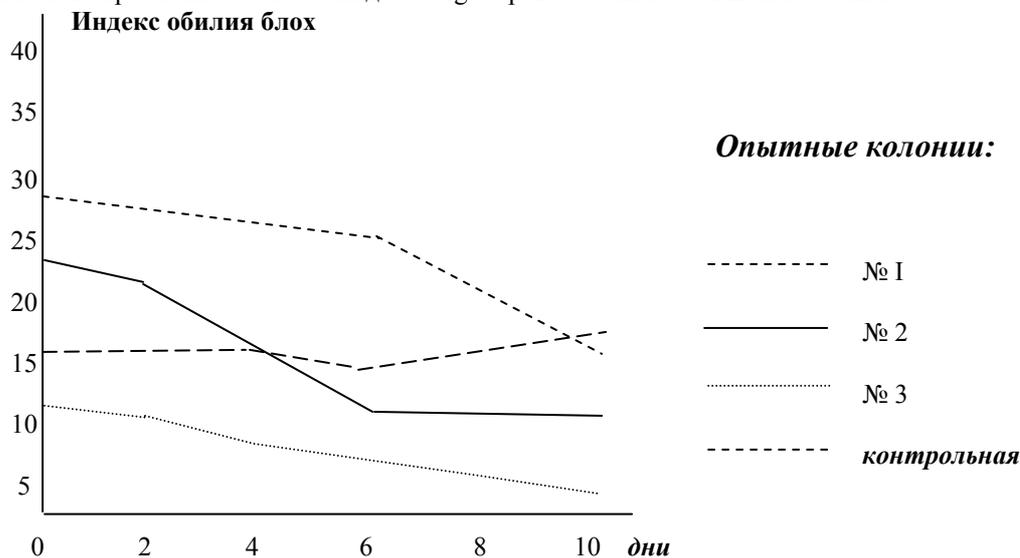
Таблица 6. Численность *Nargus sp.* в различных урочищах Северных и Центральных Кызылкумов

Точки обследования	Плотность (особи/м <sup>2</sup> )	Индекс встречаемости	Индекс обилия	Индекс доминирования среди хищников
Чабанказган	0.02	30	1.7	0.02
Каскасулу	0.3	50	2	0.8
Баймурат	0.1	40	0.7	1.4
Шарыты	0.02	21	2	3.1
Жанаказган	0.09	70	1.2	1.5
Байгенджи	0.4	100	2.4	2.8
Ногайшвй	0.05	34	0.6	0.02
Ажар	0.01	12	0.02	0.01
Бииктау	0.2	42	6.3	1.4
Минтай	0.01	10	24	51
Сартымбет	0.3	84	1.9	0.3
Достымбек	0.4	98	1.3	2.7
Утимиз	0.05	24	2.3	0.1

*Nargus sp.* Достаточно равномерно распределяется по колонии, но плотность его заметно выше в местах концентрации основной пищи - блох и их личинок. Жук хорошо летает довольно быстро бегаёт и может быстро менять свое местоположение в колонии. Большую часть рациона жука составляют личин-

ки блох из-за их относительной легкодоступности. Кроме того, жук ловит многих других нидиколов благодаря своим быстрым и резким движениям. При большой плотности эктопаразитов этот вид играет значительную роль в естественной регуляции их численности. В опытах по определению интенсивности питания один жук *Nargus sp.* уничтожает до 30 личинок блох в сутки.

Рис. 1. Истребление блох катопидой *Nargus sp.* В колониях большой песчанки:



Действие *Nargus sp.*, как агента биоконтроля, приведено на графике (рис. 1), который отражает результаты серии опытов в трех колониях, расположенных в различных условиях (№1 - колодец Каскасулу, Х. 1980г.; №2 - окрестности поселка Чабанказган, 1У. 1979г.; №3 - колодец Шарыкты, У.1981г.), в которые было выпущено по 100 особей этого вида. В течении десяти дней за этими колониями проводились постоянные наблюдения.

Несмотря на небольшую численность *Nargus sp.*, он представляет несомненный практический интерес как агент биоконтроля численности эктопаразитов большой песчанки.

Полужесткокрылые. Хищные клопы, при попадании в колонию большой песчанки оказывают заметное влияние на трофические связи микробиоценоза. Среди клопов не известно облигатных нидиколов, но в колониях большой песчанки представители этого отряда довольно обычны и многочисленны. В Южном Казахстане нами обнаружено около 50 видов полужесткокрылых, из которых 31 вид характерен для колоний большой песчанки. Для большинства из обнаруженных видов характерна сезонная нидиколлия, при которой клопы используют колонию для зимовки и в теплое время года встречаются там редко. Некоторые виды (*Oncoserphalus plumicornis*, *O. brachimerus*, *O. termezanus* и др.) ведут ночной образ жизни, а в светлое время суток прячутся под различные укрытия и норы животных. Довольно часто мы находили этих клопов в кормовой камере и ходах верхнего яруса колонии большой песчанки, где они находят защиту от врагов и неблагоприятных климатических условий. ( табл. 7 ).

В колониях большой песчанки было обнаружено 17 видов хищных клопов, из которых 7 видов участвуют в естественной регуляции эктопаразитов (табл. 8). Личинки крупных хищных клопов (*Reduvius christophi*, *R. testaceus*, *Coranus blandus*, *Vachiria deserta* ) высасывают личинок блох и мелких кровососущих клещей.

Распределение полужесткокрылых в колонии большой песчанки определяется прежде всего экологической приуроченностью и пищевой специализацией. Большинство хищных видов более или менее широко распространены во всех участках подземного лабиринта с превалированием в верхнем ярусе, что обусловлено большой подвижностью в поисках добычи. Размер жертвы, которую может поймать и высосать клоп, линейно зависит от его собственной величины.

Таблица 7. Экологическая характеристика хищных клопов, обнаруженных в колониях большой песчанки в Южном Казахстане

Heteroptera	Экологическая группа	Встречаемость	Участки колонии			
			Устье	Ходы	Кормовая камера	Гнездо
<i>Campilomma verbasci</i>	с	++	-	+	+	-
<i>C. ammicornis</i>	с	+	+	+	+	-

<i>C. diversicornis</i>	с	+	+	+	-	-
<i>Pirates hybrdus</i>	ф	++	+	+	+	-
<i>Holotrichus apterus</i>	с	+	+	-	+	+
<i>H. bergrothi</i>	ф	++	+	+	+	+
<i>Reduvius testaceus</i>	с	+	+	-	-	-
<i>R. diciger</i>	с	+	+	+	+	-
<i>R. fedschencianus</i>	ф	+	+	+	+	+
<i>R. christophi</i>	ф	++	+	+	+	+
<i>Oncocephalus plinmicornis</i>	с	+	+	+	-	-
<i>O brachimerus</i>	с	++	+	+	-	-
<i>O. termezanus</i>	с	+	+	-	-	-
<i>Vachiria deserta</i>	с	++	+	+	+	-
<i>Geocoris dispar</i>	с	++	+	-	-	-
<i>G. arenarius</i>	с	+	+	+	+	-
<i>G. ater</i>	с	+++	+	+	+	+

Обозначения те же, что и в таблице I.

Роль полужесткокрылых в регуляции численности эктопаразитов большой песчанки незначительна, но может фрагментарно возрастать при концентрации клопов в одной колонии. Это может происходить при скоплении клопов на зимовку или при отрождении личинок из кладки яиц в колонии. Только что вышедшие из яиц личинки нападают на различных мелких нидиколов, в том числе на личинок блох в кормовой и гнездовой камерах колонии. Все виды хищных клопов, по-видимому, принимают участие в регуляции численности эктопаразитов. В таблице 7 приведены сведения по экологии всех видов полужесткокрылых, обнаруженных в колониях большой песчанки в Южном Казахстане.

**Таблица 8** Истребление полужесткокрылыми нидиколов большой песчанки в лабораторных условиях

Хищные полужесткокрылье	Количество съеденных за сутки				% эк-то:парази-пище -
	блох	личи нок блох -:	кле щей	других нидико-лов	
<i>Fira.tes hybridus</i>	0.3	4	-	8	1.7
<i>Holotrichus bergrothi</i>	-	1.5	2	12	0.4
<i>Reduvius christophi</i>	-	3.7	11	9	12.3
<i>Coraims blandus</i>	0.7	2.4	-	17	1.4
<i>Vachiria deserta</i>	-	10.1	2	9	5.6
<i>Oncocephalus plumicornis</i>	0.2	5.8	2.1	12	3.4
<i>termezanus</i>	1.4	4.7	-	9	6.3

Гельминты. В качестве паразитов блох к настоящему времени зарегистрированы представители четырех отрядов гельминтов:

Tyienchida (сем. Allantonematidae), Mennithida (сем. Mermitidae), Spirurida и Filariidae, а также цистоциркоиды цестод (Рубцов, 1981). Паразитирование Tyienchida в блохах приводит к интерсексуальности и кастрации блох, что делает их неспособными к размножению или значительно снижает их плодовитость, представители семейства Mermitidae в блохах встречаются значительно реже. Нам не удалось зарегистрировать случаев мермитидозного поражения блох в исследуемом районе. Результаты наших исследований показали низкий процент заражения, блох нематодами сем. Mermitidae, но результаты исследования блох в Волго-Уральских песках (Постникова, 1962; Морозов, 1974) представляют тиленхид как действенный фактор подавления численности эктопаразитов.

С целью проверки эффективности паразитических гельминтов семейства аллантонематид в регуляции численности блох большой песчанки в две колонии, расположенные в окрестностях поселка Чабанказган, было выпущено по 5 блох *Coptosylla lamelifer*, зараженных нематодами. Зараженные блохи были отловлены в различных колониях большой песчанки, значительно удаленных друг от друга. Внесение зараженных блох в колонию было произведено 12 апреля 1979 года. В колонии №1 в октябре 1979 года было 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 зараженными. При полной раскопке этой колонии (22.1У.1981 г.) из всех ходов

и камер было извлечено 511 блох, из них 9 инвазированных нематодами. В колонии №2 в октябре 1979 года поймано 92 блохи, из которых зараженными оказались четыре, в апреле 1980 года было отловлено 117 блох - выявлена одна пораженная нематодами особь, относящаяся к виду *Coptosylla lamelifer*, 21 апреля 1981 г. колония была раскопана до гнезда - в общей сложности из участков колонии было собрано 408 блох. Из этого количества выделено 7 зараженных нематодами блох *C. lamelifer*.

В таблице 9 приведены результаты обследования колоний большой песчанки в эпизоотических точках Северо-Западных Кызыл-кумов на зараженность блох мермитидами.

**Таблица 9** Зараженность блох гельминтами в урочищах Сев.-Зап.Кызылкумов (1978-1979 гг.)

Обследованные урочища:	кол-во обследованных колоний	из них вскрыты гнезда	всего доочесан песч.	кол-во обнаруженных блох	из них зараженных	кол-во гельминтов в блохах	% заражения
Баймурат	12	1	100	375	7	383	1.87
Утемиз	31	1	34	673	2	121	0.3
Каскасулу	44	2	124	1720	4	232	0.23
Чабанказган	50	3	231	5000	175	1180	3.5
Ханаказган	21	1	17	2350	81	4502	3.44
Шарькты	7	1	9	837	12	481	1.43
Ногайшэгай	11	-	18	112	1	51	0.89
Достымбек	22	1	5	157	-	-	-
Кызылкум	12	-	14	1020	1	67	0.1
Минтай	17	-	81	600	2	81	0.33

Из приведенных данных видно, что наибольший процент заражения блох нематодами наблюдался в центральных райнах пустыни Кызылкум (точки Баймурат, Чабанказган и Жанаказган) и наиболее низкая зараженность, в прибрежных районах Аральского моря. Таким образом, основную роль в регуляции численности эктопаразитов играют хищные нидиколы и паразитоиды блох. Поэтому нарушение основных биоценологических отношений микробиоценоза при применении инсектицидов может приводить к вспышкам массового размножения эктопаразитов. Наиболее эффективными регуляторами численности эктопаразитов в колониях большой песчанки выступают хищные жуки семейств Staphilinidae и Histeridae, в частности доминирующие виды нидиколов *Philonthus scribeae*, *Conosoma lineata*, *Oxypoda togata*, *Microglotta nidicola*, *Coprophilus pennifer*, *Pholioxenus phoenix*, *Gnathoncus vlasovi*.

#### Литература

- Беклемишев В.Н.** Популяции и микропопуляции паразитов и нидиколов. Зоол. ж., 38, 8, 1959. 1128-1137.
- Бычков В.А.** О стафилинах - естественных врагах блох. Русск. энотомол обзор., 24, вып.1-2, 1933, 45-46.
- Дубинин В.Б.** Об обитателях нор глинистых пустынь Узбекистана. Труды ЗИН СССР, 15, 1954, 283-303.
- Кашцев В.А., Исаков Б.В.** Стафилины из колоний большой песчанки в пустыне Кызылкум. Изв. АН КазССР, сер. биол., №5, 1981.
- Климова З.И. и др.** Структура норových микробиоценозов большой песчанки в Северных Кызылкумах. Паразитол., 4,5, 1970, 437-444.
- Киришенблат Я.Д.** Фауна гнезд млекопитающих и птиц. Вопросы экол. и биоценол., 3, 1936, 45-56.
- Крыжановский О.Л.** Фауна СССР. Жесткокрылые. 5, вып.4, 1976.
- Мусаев М.А., Мулярская Л.В. и др.** Ценологические категории паразитоценоза (на примере общественной полевки (*Microtus socialis* Pall.)) Зоол.ж., 44, 1965, II.
- Нельзина Е.Н.** Структура норových микробиоценозов на примере малого суслика и некоторых видов песчанки. Паразитол., I, вып.3, 1971.
- Рубцов И.А.** Враги и паразиты блох. "Наука", Л., 1981, 1-100.
- Флегонтова А.А.** Жуки стафилины, как регуляторы численности блох в норах малого суслика *Citellus pygmaeus* Pall. "Вести, микробиол., эпидемиол. и паразитод.", 16, вып. 1-2, 1938, 135-152.
- Falcoz A. 1914.** Contribution a l'etude de la faune des microcavernes: Faune des terriers et des nids. - Ann. Soc. Linn. Lyon (n.s.), 61 :59-245.