УДК 576.895.775 : 599.323.41.(575.4)

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЛОХ (SIPHONAPTERA) В НОРАХ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ НА ЮГЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КАРАКУМОВ

Г. С. Старожицкая, Е. Н. Загнибородова, З. Л. Кусова

Всесоюзный научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов; Туркменская противочумная станция, Ашхабад

Установлено, что на зверьках встречается лишь незначительная доля блох, а основной стацией, где размещается бо́льшая часть микропопуляции блох с апреля по сентябрь, являются устья, ходы нор и кормовые камеры, расположенные на глубине до 60 см. В марте, октябре—декабре блохи приурочены к ходам нор на глубине свыше 100 см.

Как известно, внутри микробиотопа микропопуляция блох размещается в жилище хозяина — по ходам нор, кормовых камерах, в гнездах и на самих зверьках. При этом количественное распределение блох между различными стациями, или элементами микробиотопа, неравномерно. Этот вопрос достаточно подробно изучен для блох сурков (Морозкина, 1974), даурского суслика (Пауллер, Чипизубова, 1958; Бодрова, Жовтый, 1961), монгольской песчанки (Тимофеева, 1958), малого суслика (Миронов и др., 1963), монгольской пищухи (Васильев и др., 1979).

О пространственном распределении массовых видов блох в норах большой песчанки имеются неполные сведения в работах Бибиковой и др. (1965), Масленниковой и др. (1969), Медведевских и Кузнецова (1962), Куницкой и др. (1971), Черновой (1971), в которых, как правило, количественных показателей не приводится, а лишь отмечается факт, что весной и летом большинство блох встречается в поверхностных ходах и кормовых камерах, а осенью блохи перемещаются в нижние отделы колонии. Только в работах Трофименко, Балабас (1965) и Климовой (1972) приводятся индексы приуроченности блох к различным элементам сложноустроенной норы — колонии большой песчанки. Сведений о пространственном распределении блох рода *Xenopsylla* в норах большой песчанки, обитающих в Туркмении, в литературе не имеется.

Работа, проведенная нами во все сезоны года в течение 3 лет (1976—1978 гг.) на участке мелко- и среднебугристых песков южной кромки Центральных Каракумов, предполагала полный вылов песчанок из каждой опытной колонии, а зачем тщательную ее раскопку, что позволило получить данные о пространственном распределении блох в колонии большой песчанки на юге ее ареала.

Из 12 видов блох, паразитирующих здесь на этих грызунах, во все сезоны года доминируют блохи рода *Xenopsylla*: *X. hirtipes* и *X. gerbilli gerbilli*. Осенью в большом количестве появляются блохи рода *Coptopsylla*: *C. olgae* и *C. bairamaliensis*, доля которых в ноябре может достигать 50% от общего числа блох (Загнибородова и др., 1973). Учитывая большое сходство в биологии и экологии блох, относящихся к одному роду, а также однотипный характер пространственного распределения микропопуляций, мы приводим суммарные данные для каждого рода.

Таблица 1

Численность блох в различных элементах микробиотопа большой песчанки

Время наблюдений	Собрано блох всего	Индекс обилия блох в различных элементах микробиотопа											
		колонии	песчанки	устья нор	глубина до 60 см		летние гнезда	глубина 61—100 см		глубина 101—150 см		ходы нор глубже 150 см	зимовочные гнезда
					ходы нор	кормовые камеры		ходы нор	кормовые камеры	ходы нор	кормовые камеры		
Блохи рода *Xenopsylla*													
Март	15733	481.3	33.6	124.3	102.9	16.0	0.1	80.5	30.9	28.6	14.7	79.0	3.5
Апрель	31199	494.0	11.5	197.2	165.0	69.6	1.9	40.9	8.7	3.4	5.9	2.6	0.06
Май	6158	97.8	7.5	37.2	31.1	21.2	0.1	3.9	3.6	0.5		0.1	
Июнь	9251	305.8	7.4	114.5	98.9	42.3	0.5	15.6	19.9	7.1	0.6	6.4	
Июль	2637	124.7	6.5	39.9	45.4	37.9	0.3	1.1					
Сентябрь	2997	49.2	8.0	9.0	24.5	3.4	0.05	8.5	1.1	1.8	0.1	0.5	0.2
Октябрь	8461	103.9	14.9	24.3	43.7	5.2		14.2	9.9	5.6	0.7	0.3	0.1
Ноябрь	8222	178.8	12.6	12.4	37.9	14.5	0.3	63.2	18.1	23.9	0.4	6.3	1.7
Декабрь	7171	322.5	9.5	3.7	39.0	15.6		95.1	5.1	54.6	47.7	78.0	13.7
Блохи рода *Coptopsylla*													
Октябрь	485	12.7	0.2	4.0	2.8	3.8		1.0	0.8	0.2	0.1	0.02	
Ноябрь	1945	79.7	4.9	11.9	24.0	12.1	2.1	17.1	6.8	4.8		0.1	0.7
Декабрь	1785	70.0	3.3	3.8	13.9	7.5	0.1	15.4	10.1	5.2	2.9	10.4	0.7

Из табл. 1, в которой представлены показатели численности блох в различные месяцы года, следует, что весной и летом самые высокие индексы обилия блох отмечены в устьях и неглубоких ходах нор. В ноябре наибольшая численность отмечена в ходах нор на глубине от 60 до 100 см, а в декабре — глубже 100—150 см.

О пространственном распределении блох в микробиотопе судили по индексу приуроченности (верности) блох к хозяину и разным элементам колонии (Беклемишев, 1961). Индексы приуроченности блох к песчанкам вычислены по отношению к общему количеству блох в микробиотопе, а индексы приуроченности к различным элементам норы — только по отношению к блохам, добытым раскопкой. Выявить в деталях отличия в приуроченности блох к тем или иным участкам норы большой песчанки в различных частях ее ареала затруднительно из-за произвольной дифференциации разными авторами колонии на отдельные элементы. Например, в работе Трофименко, Балабас (1965) элемент норы — «ходы ниже кормовых камер» — может включать в себя ходы нор на совершенно различной глубине, так как кормовые камеры могут располагаться и на глубине 20—30 см, а также 70—80 см и глубже. В работе Климовой (1972) ходы нор разделены всего на 2 группы: верхние — до 60 см и нижние глубже 60 см. С такой упрощенной градацией трудно проследить перераспределение блох в осенне-зимнее время на глубину свыше 100—150 см.

Дифференцируя колонию большой песчанки на раличные элементы, мы исходили из особенностей строения самой колонии, по данным Никитина и др., (1964), Дубровского и др. (1968). При этом установлено, что 65—78% ходов расположены на глубине до 60 см, 17—23% — на глубине 60—100 см, остальные — глубже 100 см. Такая же закономерность отмечена и для расположения кормовых камер в колонии. По нашим данным, полученным в результате полной раскопки 348 колоний, 68% кормовых камер расположены на глубине до 60 см, 29% — на глубине до 100 см и 3% — глубже 100 см.

Для анализа распределения блох в колонии в различные сезоны года принята дифференциация колонии большой песчанки на следующие элементы: ходы нор и отдельно кормовые камеры на глубине до 60 см, 61—100 см, 101—150 см, глубже 150 см, а также летние и зимовочные гнезда (табл. 1, 2). В качестве самостоятельного элемента норы выделены «устья нор», так как численность блох в них представляет большой эпизоотологический и эпидемиологический интерес, вследствие чего специально определяют миграционный индекс.

Раскопка колоний обычно проводилась на 2—3-й день после вылова песчанок. За этот короткий срок, судя по данным Миронова и др. (1963), Загнибородовой и др. (1964) не происходит каких-либо изменений в перераспределении микропопуляции блох.

Из табл. 2 видно, что на зверьках встречается, как правило, лишь незначительная доля блох. Изменение индексов приуроченности блох к хозяину в различные месяцы года связано с изменением экологических особенностей блох в течение года. С повышением физиологической активности блох, главным образом питания и размножения, происходит нарастание индексов приуроченности блох к хозяину от ранней весны к лету и осени (с 8.3% в марте, до 36.7% в октябре). Высокие показатели индексов приуроченности блох хозяину в сентябре—октябре объясняются тем, что в этот период в популяции блох преобладают молодые блохи, которые при высокой температуре, наблюдающейся на юге Туркмении в эти месяцы, активно питаются. С понижением температуры в ноябре—декабре, активность питания блох снижается, соответственно уменьшаются и индексы приуроченности блох к хозяину в ноябре до 19.4%, декабре — 14.0% (табл. 2).

Основной стацией, где концентрируется значительная часть микропопуляции блох, являются устья, поверхностные ходы нор и кормовые

Таблица 2

Распределение блох большой песчанки по элементам микробиотопа в различные сезоны года

Время наблюдений	Число раскопанных колоний	Осмотрено грызунов	Индекс приуроченности блох различным элементам микробиотопа (в %)										
			песчанки	устья нор	глубина до 60 см		летние гнезда	глубина 61—100 см		глубина 101—150 см		ходы нор глубже 150 см	зимовочные гнезда
					ходы нор	кормовые камеры		ходы нор	кормовые камеры	ходы нор	кормовые камеры		
Блохи рода *Xenopsylla*													
Март	28	67	8.3	25.8	21.4	3.4	0.07	16.7	6.5	5.9	3.1	16.4	0.7
Апрель	57	262	9.6	39.9	33.5	14.1	0.2	8.3	1.6	0.7	1.2	0.5	0.01
Май	46	220	21.7	38.1	31.8	21.6	0.1	4.1	3.6	0.6		0.1	
Июнь	62	257	18.7	37.5	32.4	13.8	0.1	5.1	6.4	2.4	0.1	2.2	
Июль	15	118	26.8	32.0	36.5	30.4	0.2	0.9					
Сентябрь	40	128	31.3	18.0	49.0	7.0	0.1	17.1	2.3	2.9	0.7	1.8	1.1
Октябрь	46	254	36.7	23.5	42.1	4.8		13.7	9.5	5.4	0.6	0.3	0.1
Ноябрь	35	155	19.4	6.9	21.3	8.1	0.1	35.4	10.1	13.4	0.2	3.6	0.9
Декабрь	19	109	14.0	1.1	12.0	4.7		29.4	1.5	16.8	5.4	24.2	4.9
Блохи рода *Coptopsylla*													
Октябрь	40	195	6.2	31.9	23.4	25.7		8.3	7.3	2.0	1.2	0.2	
Ноябрь	35	160	12.1	14.9	30.1	15.1	2.1	21.5	8.5	6.9		0.1	0.8
Декабрь	19	110	20.9	5.5	19.8	10.7	0.1	22.1	14.4	7.6	4.0	14.9	0.9

камеры. Доля блох, встречающихся в летних (выводковых) и зимовочных гнездах очень мала (табл. 2).

Распределение блох в самой колонии в различные сезоны года зависит от целого ряда причин, среди которых наибольшее значение имеют экологические особенности хозяина — большой песчанки, а также изменение погодных факторов (Климова, Нельзина, 1971).

Как видно из табл. 2, в марте уже около 50% блох встречается в устьях, ходах нор и кормовых камерах на глубине до 60 см. Именно здесь легче всего осуществляется встреча блох с песчанками, активность которых после зимы резко возрастает.

С апреля по июль уже абсолютное большинство блох приурочено к поверхностным ходам нор, включая устья и кормовые камеры (от 82.3 до 99.1%), в связи с тем что в это время года песчанки редко посещают глубинные ходы нор и зимовочные гнезда. Начиная с сентября происходит перераспределение блох в колонии: уменьшаются индексы приуроченности блох к устьям, увеличивается доля блох, встречающихся по норам глубже 60 см. В ноябре—декабре повышаются индексы приуроченности блох к ходам нор глубже 100 и 150 см.

Проведя наблюдения в годы, различающиеся между собой по погодным условиям, мы отметили влияние температуры и влажности на распределение блох в колонии. Из табл. 3 видно, что вследствие низкой температуры и повышенной влажности весной 1976 г. индексы приуроченности блох к устьям были значительно ниже, чем в 1977—1978 гг., а холодная осень и начало зимы 1976 г. привели к тому, что в декабре этого года уже 33.8% блох располагались по ходам нор глубже 150 см, тогда как в 1977 г. в таких глубоких ходах нор блох было только 2.2%.

Выявив зависимость приуроченности блох к устьям и ходам нор от изменения погодных факторов, следует подчеркнуть, что индексы приуроченности блох к песчанкам изменяются незначительно. Эта закономерность Жовтым (1966) и нами отмечена для всех месяцев года (табл. 2).

Отмеченные особенности в распределении блох рода *Xenopsylla* по элементам колонии большой песчанки свойственны и осенне-зимним блохам рода *Coptopsylla* (табл. 2).

Характер пространственного распределения блох в микробиотопе имеет прямое отношение к одному из важнейших разделов эпизоотологической разведки — установлению численности блох на территории природного очага чумы (Микулин, 1956). Общепринятая в практике противочумной работы методика раскопки колоний большой песчанки при проведении учетных работ не содержит рекомендаций в отношении глубины раскопки ходов нор в зависимости от сезона года.

Таблица 3

Влияние погодных факторов на приуроченность блох рода *Xenopsylla* к различным элементам микробиотопа большой песчанки

Показатели	Апрель			Декабрь	
	1976	1977	1978	1976	1977
Среднемесячная температура воздуха	15.3	20.1	17.6	1.5	4.7
Среднемесячная температура почвы на глубине 20 см	18.4	21.3	20.7	3.6	—
Сумма осадков (в мм)	56.0	7.0	32.0	21.0	28.0
Индекс приуроченности песчанкам (в %)	8.7	10.4	9.8	13.9	14.1
Индекс приуроченности устьям нор (в %)	19.5	35.6	45.1	0.3	2.8
Индекс приуроченности ходам нор глубже 150 см (в %)	19.3	7.1	6.6	33.8	2.2

На основании полученных нами данных мы можем рекомендовать сбор блох в теплое время года (апрель—сентябрь) из устьев, ходов нор и кормовых камер, расположенных на глубине до 60 см, так как полнота сбора при раскопке в эти месяцы составляет от 75 до 99% блох, находящихся в колонии (табл. 2). В октябре и ноябре блохи приурочены к ниже расположенным ходам нор, следовательно, раскопку колоний следует вести на глубину до 1 м. Только при таком условии вылавливается 75—90% блох от общего их числа. Для определения численности блох в марте и декабре колонию требуется раскапывать еще глубже (не менее 150 см), иначе показатели численности блох будут сильно занижены.

Первый учет целесообразно проводить со 2-й половины марта до 1-й половины апреля, т. е. с момента перемещения песчанок и блох в верхние отделы норы. При этом определяется численность перезимовавшей популяции блох. Учет численности летних блох целесообразно проводить во 2-й половине июня после массового их выплода. Полный учет в этот период достигается при сборе блох в верхних горизонтах норы не только экологического центра, но и периферической части колонии.

Проведение учетных работ в сентябре на территории Туркмении нецелесообразно, так как только в октябре—ноябре заканчивается формирование блох зимующих популяций. В эти месяцы и следует проводить определение численности блох, обязательно учитывая локализацию переносчиков в норе. Причем необходима раскопка экологического центра колонии и учет блох по ходам нор на глубину, превышающую 100—150 см.

Литература

Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов. — Зоол. журн., 1961, т. 40, вып. 2, с. 149—158.

Бодрова Т. В., Жовтый И. Ф. Блохи суслика даурского в окрестностях озера Зуп-Торей (Ю.-В. Забайкалье). — Докл. Иркутск. ПЧИ, 1961, вып. 1, с. 82—85.

Бибикова В. А., Горбунова А. М., Масленникова З. А., Морозова И. В., Шмутер М. Ф. О методике изучения численности блох большой песчанки. — Зоол. журн., 1965, 44, вып. 8, с. 1214—1218.

Васильев Г. И., Елистратова Н. П., Лазарева Л. А. К экологии блохи Paradoxopsyllus scorodumovi, паразитирующей на монгольской пищухе в Горно-Алтайском очаге чумы. — Экология, 1976, вып. 1, с. 97—99.

Дубровский Ю. А., Жуков В. И., Ковалевский Ю. В. О методике изучения внутреннего строения нор больших песчанок. — Зоол. журн., 1968, т. 47, вып. 10, с. 1549—1553.

Жовтый И. Ф. О возможных путях дальнейшего совершенствования методов количественного изучения популяций блох грызунов. — В кн.: Особо опасные инфекции в Сибири и на Дальнем Востоке. Кызыл, 1966, с. 234—237.

Загнибородова Е. Н., Жерновов И. В., Север Т. А., Панова О. М., Святой В. И., Свиденко А. А. Зависимость численности блох в колониях от продолжительности обитания в них больших песчанок. — Тез. докл. I республикан. конф. молодых зоологов Туркменистана. 1964, с. 97—101.

Загнибородова Е. Н., Зайцева В. И., Кицаева А. Е., Кочкарева А. В., Обрикас Р. Г. Эколого-фаунистическая и эпизоотологическая характеристика блох юго-восточных Каракумов. — Проблемы особо опасных инфекций, 1973, вып. 6, с. 47—57.

Климова З. И. Xenopsylla gerbilli caspica — компонент норовых микробиоценозов большой песчанки в Северных Кызылкумах. — Проблемы особо опасных инфекций, 1972, вып. 3, с. 94—102.

Климова З. И., Нельзина Е. Н. Морфо-функциональная организация норовых микробиоценозов большой песчанки в Северных Кызылкумах. Сообщ. 2. Сезонные аспекты в структуре норовых микробиоценозов. — Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 1971, т. 40, вып. 5, с. 561—566.

Куницкая Н. Т., Куницкий В. Н., Гаузштейн Д. М., Морозова И. В., Савелова Н. М. Возрастной состав имаго в популяциях Xenopsylla gerbilli и Xenopsylla hirtipes в Южном Прибалхашье. — В кн.: Матер. 7-й науч. конф. противочумн. учрежд. Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1971, с. 387—389.

Масленникова З. П., Циркуль С. С., Якунин Б. М. Величина микропопуляции блох Xenopsylla skrjabini в поселениях больших песчанок

Приаральских Каракумов. — В кн.: Матер. 6-й науч. конф. противочумн. учрежд. Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1969, вып. 1, с. 176—178.
Медведевских В. И., Кузнецов В. И. Фауна и некоторые черты экологии блох северо-западного Устюрта. — В кн.: Матер. 6-й науч. конф. противочумн. учрежд. Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1969, вып. 2, с. 79—81.
Микулин А. М. Организационные и методические принципы учета численности эктопаразитов грызунов. — Тр. Среднеазиатск. противочумного ин-та, Алма-Ата, 1956, вып. 2, с. 3—7.
Миронов Н. П., Нельзина Е. П., Климченко И. З., Резинко Д. С., Чернова Н. И., Данилова Г. М., Самарина Г. П., Родионова А. В. Пространственное распределение блох в норах малого суслика и рационализация методов учета их численности. — Зоол. журн., 1963, т. 42, вып. 3, с. 384—394.
Морозкина Я. А. Распределение сурочьих блох между элементами биотопа в Таджикистане. — В кн.: Матер. 8-й науч. конф. противочумн. учрежд. Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1974, с. 343—354.
Никитин В. П., Святой В. И., Свиденко Г. Д., Лысенко А. Г. О некоторых особенностях строения колонии большой песчанки в различных ландшафтах. — Тез. докл. 1-й республ. конф. молодых зоологов Туркменистана. Ашхабад, 1964, с. 30—32.
Пауллер С. Ф., Чипизубова П. А. Материалы по экологии блох даурского суслика в Забайкалье. — Изв. Иркутск. противочумного ин-та, 1958, т. 17, с. 161—179.
Тимофеева А. А. Видовой состав и сезонные изменения численности блох песчанки монгольской (Meriones unguiculatus A. M. Edw.) в степной части Юго-восточного Забайкалья. — Изв. Иркутск. противочумного ин-та, 1958, т. 17, с. 53—57.
Трофименко И. П., Балабас Н. Г. Численность блох в норах большой песчанки в северо-восточной части Муюнкумов. — В кн.: Матер. 4-й науч. конф. по природн. очаговости профилактике чумы. Алма-Ата, 1965, с. 263—265.
Чернова Н. А. Размножение Xenopsylla skrjabini и приуроченность их к разным элементам норы большой песчанки на Мангышлаке. — В кн.: Матер. 7-й науч. конф. противочум. учрежд. Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1971, с. 443—444.

SPATIAL DISTRIBUTION OF FLEAS (SIPHONAPTERA) IN BURROWS OF GREAT GERBIL IN THE SOUTH OF CENTRAL KARA-KUMS

G. S. Starozhitzkaya, E. N. Zagniborodova, Z. L. Kusova

SUMMARY

It has been established that only a negligible part of fleas occurs on animals while the main habitats where the greater part of micropopulation is concentrated from April to September are mouth, passages and food chambers situated at a depth up to 60 cm. In March, October, November and December fleas are restricted to the passages of burrows at a depth over 100 cm.