

УДК 576.895.775 : 599.323.4(584.1)

## СЕЗОННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БЛОХ В НАРУЖНЫХ ХОДАХ НОР КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИХ МИГРАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

В. А. Кривохатский

При изучении распределения блох по глубинам наружных ходов нор большой песчанки установлено, что их миграционная активность в Восточных Каракумах наиболее выражена в марте и в ноябре. Определены пики миграционной активности для 9 видов блох, связанные с предпочитаемыми среднесуточными температурами воздуха.

Миграции блох из нор грызунов являются важным механизмом генетического обмена между соседними микропопуляциями блох и, как следствие, основным способом распространения и поддержания природных очагов чумы. Миграционная активность блох генетически запрограммирована, что подтверждается наличием ее определенных суточных и сезонных ритмов, и является одной из характерных черт их экологии.

Различаются два типа перемещения блох — собственные миграции, связанные с активным поиском хозяина и гидротермического оптимума, и пассивные перемещения (форезия) на хозяине (Кривохатский, 1982б). К настоящему времени при использовании методов радиоактивного мечения форезия и ее основные характеристики — дальность, процент разноса, межвидовые связи — изучены очень подробно (Руденчик, 1963; Северова и др., 1969, и др.), а о собственных миграциях, кроме общепринятого тезиса, утверждающего, что блохи из наружных ходов нор — это мигрирующая часть популяции — известно недостаточно. Некоторые работы посвящены сезонной и суточной динамике распределения блох в отдельных частях норы. Загнибородова (1965) изучала суточные колебания численности блох в устьях нор в разные сезоны. В работе Колпаковой (1950) приводятся данные по отлову блох с помощью норových ловушек не только в норах, но и на поверхности почвы. Климовой и Нельзиной (1971) и Старожицкой с соавторами (1981) рассчитаны сезонные изменения индексов приуроченности блох к различным отделам норы большой песчанки. Индекс ботробионтности, учитывающий нахождение блох в норе, ее устье и на поверхности почвы (Кривохатский, 1981), также является хорошим показателем миграционной активности блох. Еще одним критерием, характеризующим это явление, оказалось распределение блох по глубинам наружных ходов нор — в зоне контакта норовой и окружающих экосистем.

Одним из основных методов учета мигрирующих блох до сих пор остается взятие проб из наружных ходов нор с помощью выгребалки Ширановича (Ширанович и др., 1950). Нами этот метод был видоизменен, что позволило теперь учитывать не только число блох на один опытный вход, но и их распределение по глубинам. Пробы выгребались через каждые 10 см хода в сито (с диаметром ячеек 0.80 мм), через него песок отсеивался на полог. После выборки беспозвоночных песок засыпался обратно в опытный вход. Такой способ позволяет учитывать в одних и тех же входах не только блох, но и других ботробионтов.

С декабря 1979 по август 1981 г. было взято 500 проб из 7 одних и тех же нор большой песчанки *Rhombotus opimus* Licht., расположенных на постоянном профиле, проходящем через биогеоценозы черно- и бело-саксаульника в районе станции Репетек (Восточные Каракумы). Во избежание наложений суточных циклов миграций, изученных здесь ранее (Кривохатский, 1981), на се-

Сезонная динамика распределения блох в наружных ходах, по суммарным данным, полученным на профиле нор большой песчанки (экз. на 10 см хода)

Месяц	Число опытных ходов	Расстояние от входного отверстия (в см)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
I	60	0.07	0.15	0.17	0.12	0.13	0.05	0.20	0.13	0.21	0.36	0
II	30	0.20	0.17	0.07	0.07	0.09	0.32	0.09	0.11	0.17	0.41	0
III	20	4.35	3.15	1.95	1.40	1.40	1.37	1.35	0.42	0.75	1.50	—
IV	90	0.74	0.81	0.94	0.91	1.05	0.84	0.77	0.60	0.24	0.93	0.50
V	50	0.26	0.26	0.14	0.14	0.08	0.02	0	0.08	0.07	0.50	2.0
VI	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
VII	50	0	0	0	0	0.02	0	0	0.10	0.10	0	0
VIII	40	0.30	0.07	0	0.03	0.03	0.03	0	0.17	0	0	0
IX	50	0.02	0.28	0.14	0.10	0.20	0.04	0	0.10	0	0	0
X	20	0.15	0.10	0	0	0.06	0.07	0	0	0.15	0.15	0
XI	40	3.48	0.58	0.27	0.18	0.47	0.37	0.42	0.28	0	0	0
XII	40	0.47	0.40	0.40	0.17	0.18	0.11	0.14	0	0.18	0.22	0

зонные, работы проводились всегда с 8 до 12 ч утра. В работе также использовались данные, полученные тем же методом в 1978—1981 гг. на других норах большой песчанки в тех же биогеоценозах.

Было зафиксировано 1340 блох 9 видов, из которых 4 вида, являющихся обычными обитателями нор большой песчанки в Репетекском заповеднике

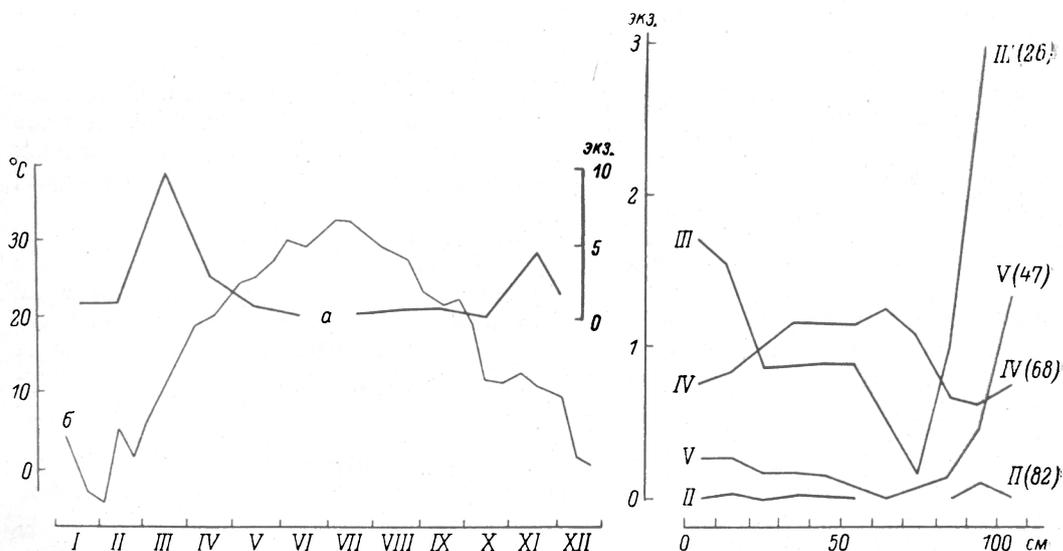


Рис. 1. Зависимость миграционной активности блох от температуры.

*a* — среднее число мигрирующих блох на первые 30 см одного хода, *б* — кривая среднесуточной температуры воздуха в 1980 г. (данные метеостанции Репетек); по оси абсцисс — месяцы.

Рис. 2. Распределение блох *Xenopsylla hirtipes* по глубинам наружных ходов нор с февраля по май (V) 1979 г.

По оси абсцисс — расстояние от входного отверстия (в см); по оси ординат — среднее обилие блох (в экз. на 10 см хода). В скобках указано количество обследованных ходов.

(*Xenopsylla hirtipes* Rorth, *X. conformis* Wagn., *Coptosylla olgae* Wagn., *Ceratophyllus turcmenicus* Vlasov et Ioff), а 5 видов (*Synosternus longispinus* Wagn., *Coptosylla bairamaliensis* Wagn., *Rostropsylla daca* I. et R., *Ceratophyllus teresus* I. et R., *Leptopsylla sexdentata* Wagn.) редко встречающимися.

Изменение распределения блох в наружных ходах нор по сезонам (см. таблицу) показывает, что их миграционная активность наиболее выражена в марте и ноябре, при среднесуточной температуре воздуха 10—20 °С (рис. 1). При этом в марте среди мигрирующих блох преобладают *X. hirtipes*, а в ноябре — *C. ol-*

*gae*. В июне и июле при самых высоких температурах на поверхности почвы (60°) до полуметровой глубины блохи вообще не отмечены.

Нарастание и исчезновение пика миграционной активности наиболее четко прослеживается на примере доминирующего вида *X. hirtipes* (рис. 2). В марте часть блох мигрирует в устья нор. В апреле при увеличении температуры верхних слоев почвы и, следовательно, температуры в устье норы они передвигаются вглубь и чаще встречаются на расстоянии 40—70 см от входа, а в мае миграции в наружных ходах вполне заканчиваются, но обилие в глубоких отделах норы остается по-прежнему высоким. Подобная картина наблюдалась в феврале—мае 1980 и 1981 гг.

Менее значительный пик миграционной активности *X. hirtipes* отмечен также в декабре (до 1.5 экз. на первые 10 см хода) и третий — в августе (0.8).

У остальных видов блох отмечено только по одному пику миграционной активности: в январе — у *R. dacia* и *L. sexdentata*, в феврале — у *C. turkmenicus*, в марте — у *S. longispinus* и *C. bairamaliensis*, в апреле — у *X. conformis* и *C. tersus* и в ноябре — у *C. olgae*.

Разница в сроках наибольшей миграционной активности показывает, что разные виды блох предпочитают различные температуры. *R. dacia*, *C. turkmenicus* и *L. sexdentata* выходят из нор при среднесуточной температуре воздуха от  $-5$  до  $+5^\circ$ , *X. hirtipes*, *S. longispinus* и *C. bairamaliensis* — от  $+4$  до  $+17^\circ$ , *C. olgae* — от  $+10$  до  $+14^\circ$  и *X. conformis* и *C. tersus* — от  $+16$  до  $+24^\circ$ . Таким образом, самыми холодостойкими оказались блохи «наиболее многочисленные в холодное время года», а самыми термофильными при миграциях — «наиболее многочисленные в теплое время года» по классификации И. Г. Иоффа с соавторами (1965). В то же время корреляции между пиками общей численности блох и их миграционной активности не наблюдалось. Так, среди блох, наиболее многочисленных в холодное время года, часть видов имеют пики миграционной активности при низких температурах в январе—феврале (*R. dacia*, *C. turkmenicus*, *L. sexdentata*), а часть и при высоких — в марте (*S. longispinus*) и даже в апреле (*C. tersus*). Подобные различия в предпочитаемых разными видами блох температурах были отмечены в Калифорнии в норах сусликов (Longanecker, Burroughs, 1952).

В связи с глубокой депрессией численности большой песчанки в 1980 г. 4 опытные норы оказались незаселенными и лишь изредка посещаемыми как большой, так и другими видами песчанок. Никаких существенных отличий в сезонном изменении численности блох в наружных ходах жилых и брошенных нор не отмечено. Поэтому мы считаем, что миграции блох вызываются не столько отсутствием хозяина (Загнибородова, 1965), сколько эндогенной спонтанной миграционной активностью, зависящей от микроклиматических, в первую очередь от температурных условий.

В период этих массовых спонтанных миграций вероятность эстафетной передачи чумы максимальна. Таким образом, наиболее эпизоотологически важным в Восточных Каракумах является март при пике миграционной активности блох *X. hirtipes*.

#### Л и т е р а т у р а

- Загнибородова Е. Н. Эпизоотологическое значение мигрирующих блох большой песчанки в Туркмении. — Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук, 1965, № 5, с. 65—70.
- Иоффа И. Г., Микулин М. А., Скалон О. И. Определитель блох Средней Азии и Казахстана. М., Медицина, 1965. 370 с.
- Климова З. И., Нельзина Е. Н. Морфофункциональная организация норových микробиоценозов большой песчанки в Северных Кызылкумах. Сообщ. 2. Сезонные аспекты в структуре норových микробиоценозов. — Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 1971, № 5, с. 566—571.
- Колпакова С. А. Миграция блох из нор полуденных песчанок. — В кн.: Эктопаразиты, фауна, биология и практическое значение. Вып. 2. М., Изд-во МОИП, 1950, с. 115—128.
- Кривохатский В. А. Сезонная и суточная динамика численности беспозвоночных животных в норах большой и полуденной песчанок в Восточных Каракумах. — Изв. АН ТССР, Сер. биол. наук, 1981, № 4, с. 32—39.
- Кривохатский В. А. Блохи из нор грызунов Репетекского заповедника. — Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук, 1982а, № 4, с. 80—83.

- Кривохатский В. А. Связи членистоногих норовых экосистем большой песчанки с окружающими экосистемами. — Энтомол. обозр., 1982б, т. 61, вып. 4, с. 779—785.
- Руденчик Ю. В. Применение радиоактивных индикаторов для изучения внутрипопуляционных связей как эпизоотологического фактора в поселении больших песчанок. — Зоол. журн., 1963, т. 42, вып. 12, с. 1837—1842.
- Северова Э. А., Солдаткин И. С., Корнеев Г. А., Руденчик Ю. В., Аксёнова Т. Г. Сравнение величины паразитарного контакта в популяциях больших песчанок географически удаленных территорий. — Проблемы особо опасных инфекций, 1969, вып. 5, с. 129—134.
- Старожицкая Г. С., Загнибородова Е. Н., Кусова З. Л. Пространственное распределение блох (*Siphonaptera*) в норах большой песчанки на юге Центральных Каракумов. — Паразитология, 1981, т. 15, вып. 1, с. 31—37.
- Ширанович П. И., Миронов П. Н., Фомичева А. С. Методы сбора бескрылых паразитов из нор грызунов. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950. 12 с.
- Longaпескер D. S., Виггоughс A. L. Sylvatic plague, IX. Studies of the microclimate of the california ground squirrel burrow and its relation to seasonal changes in the flea population. — Ecology, 1952, vol. 33, N 4, p. 488—499.

Репетекская песчано-пустынная станция  
Института пустынь АН ТССР

Поступило 31 III 1982

---

SEASONAL CHANGES IN THE DISTRIBUTION OF FLEAS  
IN THE EXTERNAL BURROW PASSAGES AS AN INDEX  
OF THEIR MIGRATIONAL ACTIVITY

V. A. Krivokhatsky

**SUMMARY**

Seasonal changes in the distribution of fleas in external burrow passages of great gerbil were studied in Repeteksky State Reserve in East Kara-Kum (Turkmenia). These changes are associated with migrations of fleas in search of temperature optimum. The peak of migrational activity was recorded in March with the peak of abundance in external passages of burrows of *Xenopsylla hirtipes*.