

СРОКИ ЖИЗНИ БЛОХ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ  
*XENOPSYLLA GERBILLI MINAX* WAGN., 1910 В ЭКСПЕРИМЕНТЕ  
В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ СРЕДЫ И ПИТАНИЯ

С. И. Золотова

Среднеазиатский научно-исследовательский противочумный институт,  
Алма-Ата

Изучалось изменение продолжительности жизни блох большой песчанки в зависимости от температуры и влажности среды и характера питания на хозяине. Установлено, что для жизни *Xenopsylla gerbilli minax* оптимальна относительная влажность воздуха 75—91%. Максимальный срок жизни — 197 дней, получен при периодическом подкармливании блох, содержащихся при температуре 7—8° и оптимальной влажности.

Изучение продолжительности жизни блох имеет большое практическое значение при решении вопроса о максимальных сроках сохранения чумного микроба в организме специфического переносчика. Голов и Иофф (1926), Иофф (1941) высказывают предположение, что длительность хранения чумного микроба в организме блохи зависит, как правило, от продолжительности жизни самой блохи при данных условиях. Не случайно в литературе имеется ряд работ, посвященных выяснению предельных сроков жизни различных видов блох.

Известны эксперименты с блохами домашних животных и человека (*Ctenocephalides canis* Curt., *Ct. felis* Bouché, *Pulex irritans* L.), имеющие непосредственно эпидемиологическое значение, с блохами крыс *Xenopsylla cheopis* Roths., *Ceratophyllus fasciatus* Bosc. (Vacot, 1914; Марьина, 1929), а также с блохами сусликов, сурков и мышевидных грызунов (Тифлов и Иофф, 1932; Алексеев, 1961). Голов и Иофф, 1926, 1928; Иофф и Покровская, 1929; Шварц и др., 1961; Флегонтова, Малафеева, 1962, и др. изучали сроки жизни блох, зараженных чумным микробом. Продолжительность жизни блох большой песчанки изучена недостаточно. В Среднеазиатском пустынном очаге чумы одним из основных переносчиков возбудителя являются блохи *Xenopsylla gerbilli minax*, о сроках жизни которых литературные данные явно недостаточны. Известно лишь, что малоактивные *X. gerbilli minax* перезимовывают в слепых отнорках колонии большой песчанки (Бибикова и др., 1963). О сроках жизни летней популяции этого вида почти ничего не известно.

Целью нашей работы было изучение в эксперименте продолжительности жизни блох *X. gerbilli minax*, содержащихся в различных условиях среды и питания. В первой серии опытов выяснились оптимальные для жизни *X. gerbilli minax* условия влажности среды, во второй проводилось изучение сроков жизни блох, содержащихся при различных температурах и одной оптимальной влажности, при различном режиме питания. В опытах было использовано около 2 500 блох, недавно вышедших из коконов. В первой серии опытов блохи содержались попарно (самки и самцы) в пробирках с песком в условиях относительной влажности воздуха — 55—60,

75—80 и 89—91% при температуре 14—17 и 22—25° и кормились через один-два дня на брюшке фиксированной песчанки. Во второй серии опытов партии блох (около сотни насекомых в каждой) помещались в десятилитровые банки с песком, которые сверху накрывались мокрыми салфетками, способствующими сохранению внутри банок влажности в пределах 75—90%. Наблюдения за жизнью блох проводились при температуре 7—8, 17—20, 23—27 и 30°. Блох кормили на брюшке фиксированной песчанки по методу Павловского и Скрынник (1937) в приклеенном коллодием цилиндрике или подсаживали в банки иммобилизованных белых мышей или больших песчанок.

В одних случаях блохи кормились всего один раз в жизни, в других им предоставлялась возможность питаться один-два раза в неделю (при температурах от 17 до 30°) и два раза в месяц (при температуре 7—8°); в третьем варианте опыта эктопаразиты постоянно содержались с животным-прокормителем. В опытах по выяснению оптимальных для жизни *X. gerbilli minax* условий относительной влажности воздуха было установлено, что имаго хорошо выживали при влажности 75—80 и 89—91%. В такой среде основная масса блох жила более месяца, а отдельные особи и до шести-семи месяцев (см. таблицу). Условия увлажнения воздуха в пределах 55—60% блохи переносили значительно хуже: основная масса погибала уже через 15—20 дней и только одна самка (при температуре 14—17°) жила в течение 186 дней.

Сроки жизни (в днях) самцов и самок *X. gerbilli minax* при различных температуре и влажности

Температура	Пол блох	Относительная влажность воздуха (в %)								
		55—60			75—80			89—91		
		количество блох в опыте	продолжительность жизни		количество блох в опыте	продолжительность жизни		количество блох в опыте	продолжительность жизни	
			максимальная	минимальная		максимальная	минимальная		максимальная	минимальная
14—17°	Самки	57	186	33.2	41	200	47.2	32	191	41.0
	Самцы	18	37	18.7	20	61	31.7	16	42	22.0
22—25°	Самки	69	78	19.6	54	228	36.5	64	172	38.3
	Самцы	29	65	13.8	24	77	26.1	35	77	19.8

Попарное содержание блох в пробирках дало возможность сравнить сроки жизни блох различного пола. Во всех заданных условиях среды самцы, как правило, жили меньше самок в среднем на 10—20 дней. Меньшая жизнеспособность самцов была отмечена ранее Тифловым и Иоффом (1932) для суслиных блох *Ctenophthalmus breviatus* Wagn. et Ioff и Алексеевым (1961) для блох мышевидных грызунов *Ceratophyllus consimilis* Wagn.

Результаты наблюдений показали, что однократное насыщение крови обеспечивало существование основной массы блох во всех температурных условиях не более 10—15 дней, хотя не исключалась возможность выживания отдельных особей до двух месяцев (рис. 1—3).

Менее интенсивно шло отмирание блох при постоянном содержании их с хозяином (17—20, 23—27°), однако и здесь максимальный срок жизни эктопаразитов не превышал двух месяцев (в среднем 22 дня при 17—20° и 32 дня при 23—27°). В группе блох, постоянно содержащихся с хозяином, температура 30° оказалась очень малоприспособной для длительного их существования. Уже через 10 дней после начала опыта все блохи погибали. Объяснение столь быстрой гибели блох при, казалось бы, благоприятных

для жизни условиях следует искать в повышении физиологических процессов, связанных с созреванием яиц. Все самки, содержащиеся при температуре 30°, на вторые сутки после первого кровососания имели хорошо развитые яйца, а через четыре-пять дней в песке обнаруживалась масса личинок. В условиях постоянного содержания блох с хозяином не следует забывать роль последнего как механического истребителя насекомых, хотя принимались все меры для их защиты.

Наиболее продолжительные сроки жизни и равномерное отмирание блох в наших опытах наблюдалось при периодическом подкармливании насекомых. Кроме питания, существенное влияние оказывала температура, в которой содержались блохи. Так, при температуре 7—8° (рис. 4) нами наблюдалась максимальная продолжительность жизни блох, которая составила 197 дней (в среднем — 104 дня), т. е. почти равная длительности зимнего периода. В этих условиях блохи были малоактивными,

неохотно питались, а переваривание крови происходило медленно. Последовательное повышение температуры вело к более быстрому отмиранию насекомых, которое достигло максимальных размеров при 30°. Видимо, температура 30° лежит несколько выше температурного оптимума для имаго *X. gerbilli minax*, так как в этих условиях 50% блох погибло

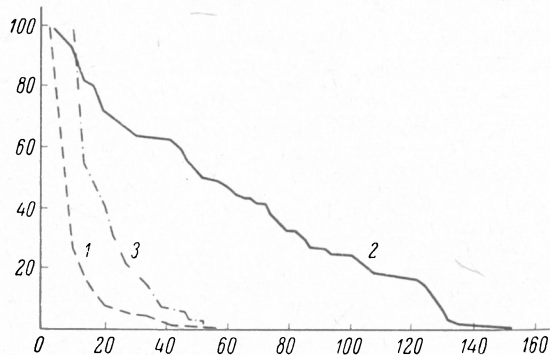


Рис. 1. Продолжительность жизни *X. gerbilli minax*, содержащихся при температуре 17—20°, влажности 75—91%.

По оси абсцисс — сроки жизни (в сутках), по оси ординат — количество живых блох (в % к общему числу). 1 — кормлены раз в жизни; 2 — кормлены один-два раза в неделю; 3 — содержатся постоянно с хозяином.

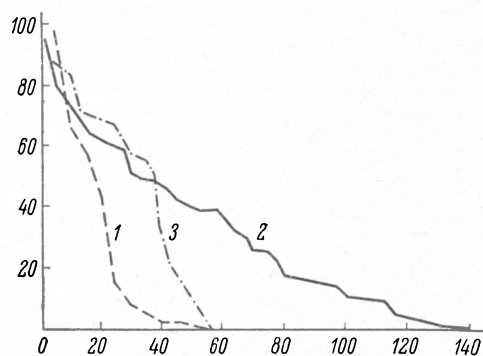


Рис. 2. Продолжительность жизни *X. gerbilli minax*, содержащихся при температуре 23—27°, влажности 75—91%.

Обозначения те же, что и на рис. 1.

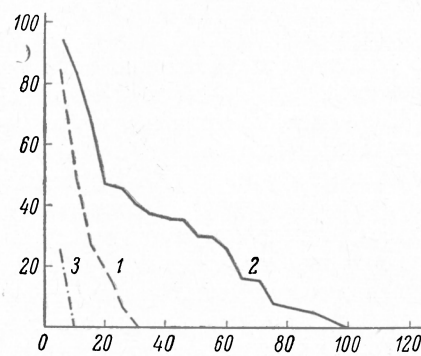


Рис. 3. Продолжительность жизни *X. gerbilli minax*, содержащихся при температуре 30°, влажности 75—91%.

Обозначения те же, что и на рис. 1.

в течение 20 дней и только единицы доживали до трех с лишним месяцев. При температуре 23—27°, равной температуре в кормовых камерах нор большой песчанки в летний период (Ильинская, Кузин, 1965), блохи *X. gerbilli minax* отмирали несколько медленнее и в 50—60% случаев срок жизни их составлял один месяц. Единичные же блохи доживали до четырех-четырёх с половиной месяцев (максимально 140 дней). Блохи были активны, хорошо пили кровь и откладывали яйца. Содержание блох при температуре 17—20°, соответствующей температуре в кормовых камерах нор большой песчанки в апреле—мае, благоприятно для них и способствовало жизни большей части популяции (50—60%) в течение

полтора-двух месяцев. Единичные экземпляры выживали максимально до четырех с половиной-пяти месяцев (предельно 150 дней).

Полученные в эксперименте данные позволяют заключить, что сроки жизни *X. gerbilli minax*, а следовательно и численность их в норах в летнее время зависят в первую очередь от обитаемости колоний. В заброшенных хозяином колониях численность блох резко сокращается вследствие большой их смертности, связанной с голоданием. Сроки жизни совершенно не пивших блох выяснились, но, вероятно, они мало отличаются от жизни блох, накормленных один раз. В связи с этим мы можем с уверенностью говорить о небольшой продолжительности жизни блох летней популяции в покинутых норах независимо от того — жили блохи до ухода

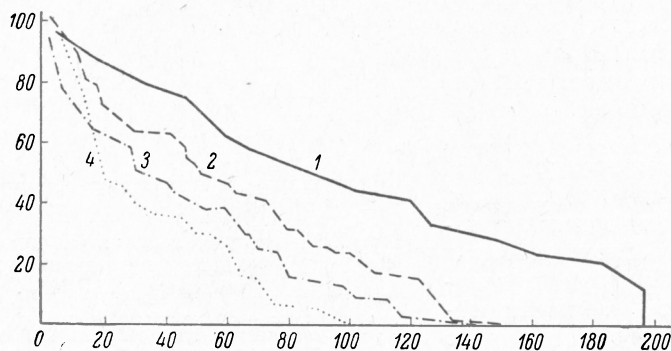


Рис. 4. Сравнительные сроки жизни периодически кормленных *X. gerbilli minax*, содержащихся при различной температуре (влажность 75—91%).

По оси абсцисс — сроки жизни (в сутках), по оси ординат — количество живых блох (в % к общему числу).  
1 — температура 7—8°; 2 — температура 17—20°; 3 — температура 23—27°; 4 — температура 30°.

хозяина из норы, или они выплодились в его отсутствие. При всем этом не исключается возможность жизни отдельных особей в течение длительного времени до двух-трех месяцев.

Условия, создающиеся в колониях, не обитаемых зверьками, в большей или меньшей степени (Дубянский, 1963; Касаткин и др., 1963) препятствуют интенсивному воспроизводству потомства, так как нерегулярное питание задерживает созревание яиц (Дарская, 1955), но способствует более длительному сохранению имаго в норах. Наконец, постоянное присутствие хозяина в норе создает необходимые условия для активного размножения блох, но приводит к несколько быстрому старению последних (особенно при высоких температурах) и к более быстрой гибели имаго. Существенное влияние на жизнь всех фаз *X. gerbilli minax* оказывают погодные особенности года. Чрезмерные сухость или увлажнение сокращают число закончивших метаморфоз особей и значительно сокращают количество уже отродившихся имаго.

Температурный фактор при всех прочих благоприятных условиях имеет доминирующее значение в нарастании и снижении физиологической активности блох; последняя же вместе с физическими факторами среды регулирует продолжительность жизни насекомых.

#### Литература

- Алексеев А. Н. 1961. О биологии блох *Ceratophyllus (Nosopsyllus) consimilis* Wagn., 1898 (*Ceratophyllidae*, *Aphaniptera*). Зоол. журн., 40 (6) : 840—847.  
Бибикова В. А., Ильинская В. Л., Калуженова З. П., Морозова И. В., Шмутер М. Ф. 1963. О биологии блох рода *Xenopsylla* в пустыне Сары-Ишикртау. Зоол. журн., 42 (7) : 1045—1050.  
Голов Д. А., Иофф И. Г. 1926. К вопросу о роли блох суслика в передаче чумной инфекции. Тр. 5-го противочумн. совещ., Саратов : 71—77.

- Голов Д. А., Иоффе И. Г. 1928. Влияние различных условий на сохранение чумного микроба в организме блох в различных стадиях их развития. Тр. 1-го Всесоюз. противочумн. совещ., Саратов : 158—174.
- Дарская Н. Ф. 1955. Особенности экологии *Xenopsylla g. caspica* — блох большой песчанки в связи с характерными чертами экологии их хозяев. В кн.: Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология, Медгиз: 400—408.
- Дубянский М. А. 1963. Типы поселений большой песчанки и их эпидемиологическое значение в Приаральских Каракумах. Зоол. журн., 42 (1) : 103—113.
- Иоффе И. Г. 1941. Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением, Пятигорск : 1—116.
- Иоффе И. Г. и Покровская М. П. 1929. Опыты с блохами человеческого жилища, как носителями чумной инфекции. Изв. гос. микробиол. инст. в Ростове-на-Дону, 9 : 126—136.
- Ильинская В. Л., Кузин И. П. 1965. О влажности воздуха и температуре в норах больших песчанок в Муюнкумах. Матер. IV научн. конф. по природной очаговости и профилактике чумы, Алма-Ата : 110—112.
- Касаткин Б. М., Леонтьева М. Н., Томилова Т. П. 1963. К оценке различных типов колоний больших песчанок и их распространение в сплошных поселениях Илийской части Южного Прибалхашья. Матер. научн. конф. по природной очаговости и профилактике чумы, Алма-Ата : 96—98.
- Марьяна Ю. Н. 1929. Наблюдения над жизнеспособностью блох домашних животных в лабораторных условиях. Изв. гос. микробиол. инст. в Ростове-на-Дону, вып. 9. Сб. работ противочумной организации Северо-Кавказского края за 1928 г., Ростов-на-Дону : 153—155.
- Павловский Е. Н. и Скрынник А. Н. 1937. Наблюдения над биологией клеща *Ornithodoros papillipes* — переносчика клещевого тифа в СССР. Тр. Военно-мед. акад. РККА им. С. М. Кирова, 8 : 277—292.
- Тифлов В. Е. и Иоффе И. Г. 1932. Наблюдения над биологией блох. Вестник микробиол., эпидемиол., и паразитол., 11 (2) : 95—117.
- Флегонтова А. А., и Малафеева Л. С. 1962. Активность передачи чумы некоторыми видами блох. В кн.: Особоопасные и природноочаговые инфекции. М. : 27—36.
- Шварц Е. А., Классовский Л. Н., Яценко Н. В. 1961. К изучению роли блох сурков в передаче и хранении чумной инфекции. В кн.: Сурки. Экология, эктопаразиты, природная очаговость чумы. Тр. Среднеазиатск. н.-иссл. противочумн. инст., Алма-Ата—Фрунзе, 7 : 183—188.
- Woot A. W. 1914. A Study of the Bionomics of the Common Rat Fleas and other species e. t. c., J. Hyg. Plague Suppl. : 111—111.

THE LONGEVITY OF FLEAS OF THE GREAT GERBIL  
*XENOPSYLLA GERBILLI MINAX* IN RELATION TO  
 ENVIRONMENTAL AND FEEDING CONDITIONS

S. I. Zolotova

S U M M A R Y

Studies were made on the changes in longevity of fleas of the great gerbil, depending on temperature and humidity of the medium and the habit of feeding on the host.

It was established that 75—91% air humidity was optimal for *X. gerbilli minax*. At 7—8°, periodical feeding and optimal humidity fleas lived 197 days (maximum life duration). Higher temperatures caused the shortening of the life of insects. At 17—20°, 23—27° and 30° fleas lived 150, 140 and 99 days, respectively.

Fleas, which were fed periodically, had maximum duration of life. Unfed fleas died most quickly. When living on the host, females intensively led eggs that caused the senescence and death of insects.