

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЛОХ (*SIPHONAPTERA*) СИНАНТРОПНЫХ ГРЫЗУНОВ (*RODENTIA*) ЮГА ПРИМОРЬЯ

Обобщены сведения по особенностям экологии и биологии блох синантропных грызунов юга Приморья. Проанализированы зависимость блох от хозяина-прокормителя, специфичность, тип паразитизма и особенности жизненных циклов четырех видов. Выяснено, что блохи синантропных грызунов круглогодично размножаются, имеют высокую плодовитость, короткие сроки метаморфоза и мало зависят от климатических факторов. Даны рекомендации по срокам и методам дезинсекционных мероприятий.

Ключевые слова: блохи, синантропные грызуны, паразитизм, специфичность, прокормители, метаморфоз, физиологический возраст, гоноактивность.

К настоящему времени достаточно полно изучен видовой состав блох синантропных грызунов Приморья. Последние годы характеризуются повышенным интересом к изучению вопросов экологии этой группы блох, чему в значительной степени способствовала необходимость разработки методов контроля численности насекомых.

Целью настоящей работы является обобщение и анализ сведений по особенностям экологии и биологии блох синантропных грызунов южной части Приморья для разработки и планирования дезинсекционных мероприятий.

Материалом послужили сборы эктопаразитов с синантропных грызунов некоторых населенных пунктов Приморья за период 1981–2000 гг. (табл. 1).

В процессе эволюции у блох, адаптировавшихся в своем паразитизме к отдельным популяционным группировкам грызунов, возникла довольно прочная зависимость от хозяина-прокормителя на основе пищевых, топических и форических связей, определяющих не только особенности экологии насекомых, но и структурную организацию их популяций, и выраженную синхронность фенологии с таковой их хозяев.

Характерной чертой паразитов, и блох в частности, является специфичность по отношению к хозяину, то есть приуроченность к определенному виду или группе видов прокормителей. Это явление – результат адаптации к условиям среды, частью которой для паразита служит другой живой организм. Анализируя приуроченность разных видов блох к определенным животным, И.Г. Иофф [5] выделил три основные группы, различающиеся по степени специфичности:

монозоидные – встречающиеся, как правило, на одном виде хозяина; стенозоидные – паразитирующие на систематически близких видах прокормителей; эвризоидные – обитающие на широком круге животных.

По степени специфичности блохи, обитающие в Приморском крае, имеют в своем составе виды, относящиеся ко всем трем выделенным группам или категориям. Типичным представителем монозоидных паразитов можно считать *Leptopsylla segnis*, размножающиеся самки которой встречаются только на домашней мыши. Стенозоидные паразиты представлены в крае крысиными блохами *Monopsyllus anisus*, *Nosopsyllus fasciatus* и *Xenopsylla cheopis*; блохами летучих мышей *Ischnopsyllus needhamia* и птичьими блохами *Ceratophyllus tribulis*. Эвризоидными видами являются *Megabothris calcarifer* и *Ctenophthalmus congeneroides*, которые встречаются на всех видах диких грызунов и на некоторых видах синантропов.

В южном Приморье синантропными являются три вида грызунов: домашняя мышь *Mus*

Таблица 1. Объем исследованного материала (1981-2000 гг)

Виды грызунов	Отловлено грызунов	Собрано гнезд	Собрано блох		
			с грызунов	из гнезд	итого
Домовая мышь	4563	45	402	2	404
Серая крыса	11332	33	18616	9025	27641
Черная крыса	6265	15	745	0	745
Итого	22160	93	19763	9027	28790

musculus Linnaeus, 1758, серая крыса *Rattus norvegicus Berkenhout, 1769* и черная крыса *Rattus rattus (Linnaeus, 1758)*.

В последние годы нами [10] накоплен материал, позволяющий дополнить и конкретизировать некоторые вопросы экологии синантропных блох именно в южной части Дальнего Востока. Сведения о распределении блох, встречающихся на синантропных грызунах, по хозяевам представлены в таблице 2.

Для блох синантропных грызунов характерен временный тип паразитизма. В большинстве случаев они связаны с хозяином не только во время нахождения на его теле, но и в остальные периоды своей жизни.

По соотношению времени нахождения на секомого на хозяине и в его убежище синантропных блох можно разделить на «блох шерсти» и «блох гнезда» [4]. «Блохи гнезда» находятся на хозяине ограниченное время собственно питания и большую часть своей жизни проводят в его убежище. «Блохи шерсти» проводят большую часть жизни на теле прокормителя, но обычно покидают хозяина для откладки яиц [5]. Основные различия блох, относящихся к этим двум группам, связаны, по-видимому, с особенностями их физиологии (интенсивности обмена веществ), выработавшимися в процессе эволюции. Наряду с этим имеется и ряд морфологических приспособлений к жизни в шерсти хозяина (хорошо развитые глаза

и защищающие их глазные щетинки) или к жизни в его гнезде (полная или частичная редукция глаз и глазных щетинок).

Nosopsyllus fasciatus Bosc. 1801 – паразит крыс и домовых мыши в Евразии. Вместе с серой крысой расселился по всем континентам. В России широко распространен от западных до восточных границ и от южных границ до Заполярья включительно [2]. Сдерживающим фактором для распространения вида служит сухой континентальный климат.

На Дальнем Востоке *N. fasciatus* является самым многочисленным паразитом синантропных серых крыс и домовых мыши и встречается во всех населенных пунктах. Вне населенных пунктов на серой крысе и других грызунах находки единичны только в теплое время года. До 50-х годов XX века этот вид блох абсолютно доминировал на серой крысе в Приморье [1], в настоящее время в прибрежных городах уступает по численности другому специфичному паразиту крыс – *M. anisus* (рис. 1).

N. fasciatus размножается круглогодично в связи с синантропным образом жизни основного прокормителя – серой крысы. О процессе размножения в естественной популяции блох можно судить по возрастному составу (физиологическому возрасту) самок [9]. Самки с готовыми к откладке яйцами встречаются во все сезоны (рис. 2). В целом гоноактивность *N. fasciatus* имеет вид двухвершинной

Таблица 2. Список блох, встречающихся на синантропных грызунах (распределение блох по хозяевам)

Порядковый №	Виды блох	Виды грызунов									
		Полевая мышь	Дальневосточная полевка	Крысовидный хомячок	Барабинский хомячок	Восточноазиатская мышь	Красно-серая полевка	Красная полевка	Черная крыса	Домовая мышь	Серая крыса
1	<i>Xenopsylla cheopis</i> Rothschild, 1903	0	0	0	0	0	0	0	5	1	2
2	<i>Ceratophyllus. tribulis</i> Jordan, 1926	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	<i>Megabothris calcarifer</i> Wagner, 1913	3	5	3	2	3	2	3	0	1	1
4	<i>Monopsyllus anisus</i> Rothschild, 1907	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5
5	<i>Nosopsyllus fasciatus</i> Bosc, 1801	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5
6	<i>Leptopsylla segnis</i> Schocher, 1811	0	0	0	0	0	0	0	1	5	2
7	<i>Ischnopsyllus needhamia</i> Hsu, 1935	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	<i>Stenophthalmus congeneroides</i> Wagner, 1929	4	3	3	2	3	4	3	0	0	1

Примечание: цифры от 1 до 5 – показатели обилия блох на грызуне: 5 – массовые; 4 – обычные; 3 – часто встречающиеся; 2 – редко встречающиеся; 1 – случайные

прямой с минимумом в январе и максимумом в июле-августе.

Основные особенности размножения крысиных блох мы изучали на экспериментальном материале в связи с труднодоступностью крысиных гнезд.

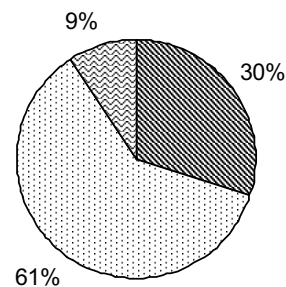
При благоприятных условиях цикл развития от яйца до имаго занимает 36 дней. Таким образом, за год теоретически может развиваться до 9 генераций. При температуре воздуха 20-25°C и относительной влажности 70-80% самки блох *N. fasciatus* начинают вылупляться из коконов через 34 дня, а самцы через 36 дней. Через 15-20 минут после вышлота блохи начинают питаться, при доступности прокормителя, и нападают на хозяина до трех раз в сутки. В отсутствие прокормителя блохи могут голодать до 10 дней. На 3-4 сутки после вышлота самки приступают к откладке яиц (3-3,5 яйца в сутки). Размер первой кладки яиц обычно меньше последующих [12]. Генеративный цикл длится 25-30 дней. За период жизни самка в среднем откладывает 100-150 яиц.

Гибель на разных стадиях метаморфоза значительно варьирует в зависимости от гигротермического режима и вида хозяина. На неспецифических прокормителях гибель нередко достигает 100% [12, 14]. В эксперименте гибель яиц у *N. fasciatus* в оптимальных условиях составляла около 20,5%, личинок – 18-20%, куколок – 9-10%, то есть из 100 отложенных яиц выплывает не более 55 блох. При понижении температуры гибель блох на всех стадиях увеличивается до 80-90%. Таким образом, в естественных популяциях выживаемость паразитов составляет 10-15%.

В настоящее время нами накоплен значительный материал, дополняющий ранее проведенные наблюдения. Ход численности *N. fasciatus*, выраженный через показатели численности (индексы обилия – и.о.) на зверьке за год, изменяется следующим образом: ноябрь – январь: численность блох средняя (и.о. 0,2–0,25) (рис. 3). В феврале численность резко увеличивается за счет вышлота и достигает максимума (и.о. – 0,45). С февраля по август происходит плавное снижение индекса обилия до 0,1. Небольшой пик численности наблюдается в октябре вследствие осеннего вышлота, а затем после некоторого снижения в ноябре начинается рост обилия до февраля следующего года.

Самки зимой почти не размножаются (гоноактивность 4–7%). В феврале – марте начинается рост численности блох (и.о. возрастает до 0,45) и увеличивается процент размножающихся самок (15%). В апреле обилие блох на зверьках снижается, что связано с отмиранием старых особей, переживших зиму, и большой привязанностью блох к гнезду в период размножения прокормителей. В мае начинается вышлот молодых имаго, которые весь теплый период поддерживают средний уровень численности. Процессы гибели старых и вышлота молодых находятся в равновесии. Самые низкие показатели численности блох на зверьке наблюдаются именно летом, когда большая часть популяции концентрируется в гнездах. На этот же период приходится максимальная гоноактивность самок – 25-28% (рис. 2). В сентябре численность *N. fasciatus* на зверьках начинает расти, соответственно индекс обилия изменяются с 0,17 в сентябре до 0,28 в ноябре. Гоноактивность в это время падает с 17% до 4% соответственно.

Monopsyllus anisus Rothschild, 1907 – паразит крыс, центром происхождения вида считают страны Юго-Восточной Азии [17]. Оби-



- *Ns. fasciatus*
- *Mn. anisus*
- ▨ Другие виды блох

Рисунок 1. Доминирование крысиных блох в Приморском крае по среднегодовым (1981-2000 гг.) данным

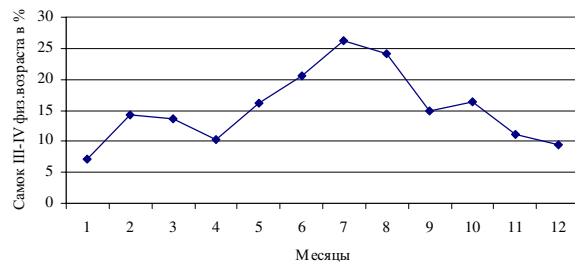


Рисунок 2. Интенсивность размножения блох *N. fasciatus* по среднегодовым (1981-2000 гг.) данным

тает в Китае, Корее, Японии. С серой крысой блоха проникла на территорию Приморья, Приамурья, Сахалина, Камчатки, Забайкалья и Восточной Сибири. Встречается только в населенных пунктах. По мере продвижения на запад России процент его сборов с крыс падает.

В Юго-Восточной Азии основным прокормителем являются грызуны рода *Petaurista*, близкие к белке летяге [17]. В условиях Дальнего Востока и Приморья основным прокормителем *M. anisus* является серая крыса. Кроме серой крысы блох этого вида находили на домовый мыши и полевой мыши, отловленной в черте города, а также на крысовидном хомячке, дальневосточной полевке и землеройках за пределами населенных пунктов летом [9]. В массе *M. anisus* отмечен на американской норке – *Mustela vison Schreber, 1777* в питомниках о. Сахалина и Камчатки [13]. Мы лишь однажды встретили этих блох на полевой мыши, отловленной на окраине г. Уссурийска в сентябре 1997 года.

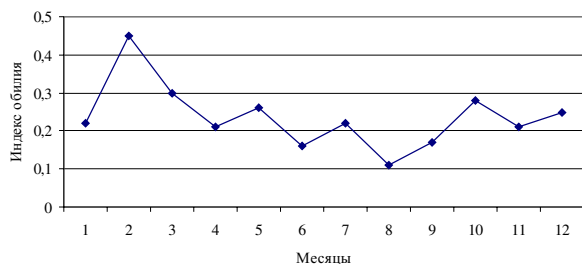


Рисунок 3. Сезонная динамика численности *N. fasciatus* на синантропных грызунах по среднееголетним (1989-2000 гг.) данным

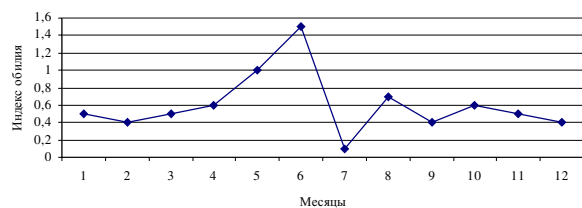


Рисунок 4. Сезонная динамика численности блохи *M. anisus* на синантропных грызунах по среднееголетним (1981-2000 гг.) данным

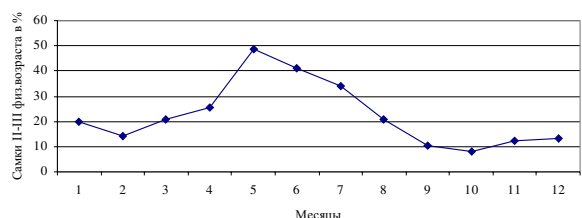


Рисунок 5. Сезонная интенсивность размножения блох *M. anisus* в населенных пунктах по среднееголетним (1981-2000 гг.) данным

Анализируя данные архива Приморской противочумной станции, мы пришли к выводу что начиная с пятидесятых годов XX века численность *M. anisus* растет и в настоящее время блоха занимает доминирующее положение в паразитоценозе крыс побережья Приморского края (рис. 1). В течение года численность популяции *M. anisus* меняется незначительно (рис. 4). На зверьках наблюдается небольшой подъем численности блох этого вида в апреле (и.о. - 0,58) и августе (и.о. - 0,7-0,8). Максимальный индекс обилия в прибрежных городах Приморья достигает 1,5 в июне.

Блохи зимуют в активном состоянии и постоянно встречаются на прокормителе. Некоторое повышение индекса обилия в середине зимы (рис. 4) и присутствие в популяции в это время яйцекладущих самок (рис. 5) указывают на наличие зимнего размножения.

Анализ интенсивности размножения показывает, что блоха *M. anisus* размножается круглый год (рис. 5). Однако с наступлением весны интенсивность размножения усиливается. Количество самок со зрелыми яйцами начинает увеличиваться в марте, достигает максимума в мае-июне, а затем плавно снижается и с небольшими колебаниями регистрируется до начала весеннего подъема следующего года. При сравнении кривых численности (и.о.) (рис. 4) и интенсивности размножения (рис. 5) ясно прослеживается синхронность процессов у *M. anisus*. Пик интенсивности размножения блох совпадает по срокам с началом активного размножения прокормителя.

Xenopsylla cheopis Rothschild, 1903. Появление блохи в Приморском крае неразрывно связано с вселением черной крысы – теплолюбивого грызуна, который появился в фауне Приморья сравнительно недавно, в середине XX века. Привезенная на морских судах черная крыса заселила в первую очередь прибрежные населенные пункты, занеся с собой и своих специфических блох [1]. *X. cheopis* является классическим переносчиком чумы в природных очагах Юго-Восточной Азии.

Подходящие для размножения условия блохи нашли в примыкающих к портам хорошо отапливаемых цехах судоремзаводов, столовых и пекарнях. Однако условия перезимовки, благоприятные для остальных крысиных блох, для *X. cheopis* являются пессимальными. Числен-

ность вида в зимнее время, как правило, заметно снижается (рис. 6). По данным И.Ф. Жовтого [3], уже при 8 °С продолжительность жизни имаго снижается до 70 дней, личинок – до 7 дней. Созревание самок и яйцекладка при такой температуре не происходят.

В условиях прибрежных городов блоха частично перешла на питание на серой крысе и вместе с ней расселилась по городским объектам, создав временные поселения. Продолжительность жизни блох в оптимальных условиях достигает 80 дней. Длительность цикла развития от яйца до имаго при температуре 24-28 °С на разных прокормителях практически не меняется и составляет у самцов в среднем 53-54 суток, у самок – 43-48 суток [12, 14]. При температуре 19-22 °С цикл развития растягивается до 120 дней [11]. Самая большая длительность цикла развития *X. cheopis*, по Бэкоту, составляет 376 дней [16]. За время жизни самка способна отложить до 350 яиц. По-видимому, именно высокая плодовитость позволяет блохе выжить в условиях юга Приморья.

Размножение блохи с разной интенсивностью наблюдается круглый год, но максимальная активность приходится на летние месяцы (июнь-август) и в год развивается два-три поколения блох.

Leptopsylla segnis Schocher, 1811 – специфичный паразит домового мыши. Блоха широко распространена в Евразии [10]. На Дальнем Востоке связана с основным прокормителем и населенными пунктами. Изредка может встречаться на серой крысе и полевых грызунах, проникающих в населенные пункты. За пределами поселений человека не встречается.

Вследствие высокой частоты питания блохе свойственна привязанность к телу хозяина. В эксперименте, при полном доступе к прокормителю, частота питания достигала 12 раз в сутки [12]. По классификации И.Ф. Жовтого [4] *L. segnis* – типичная блоха шерсти.

Проведенный нами анализ архивных материалов Приморской противочумной станции за 1936-1989 годы и собственные наблюдения позволяют утверждать, что индекс доминирования на домового мыши в течение года держится на уровне, близком к 100%.

Наблюдений за гнездами домового мыши не много. Среднее количество имаго в гнезде, по данным П.Т. Сычевского [15], – 26. Р.Б. Косминский

[7] считает, что численность блохи на зверьках близка к общей численности популяции (рис. 7).

Спаривание молодых блох происходит в шерсти хозяина после питания. Развитие преимагинальных стадий *L. segnis* протекает в гнезде. Размножение блох регистрируется круглый год. Изменение количества яйцекладущих самок носит волнообразный характер (рис. 8). Спады и подъемы численности самок со зрелыми яйцами повторяются с интервалом в один месяц. Среднегодовой процент размножающихся самок очень высок (61,4%), в отдельные месяцы (апрель, октябрь, декабрь) он приближается к 80%.

Самки V физиологического возраста встречаются в популяции постоянно. Летом и осенью их процент несколько возрастает, что связано с интенсивным размножением, вследствие чего быстрее наступает физиологическое старение. Средняя продолжительность жизни самок составляет всего 24 дня, самцов – до 35. Средняя плодовитость самок достигает 4 яиц в

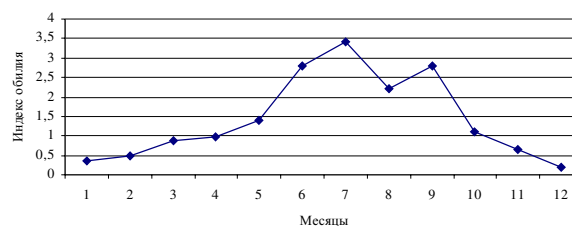


Рисунок 6. Динамика численности блохи *X. cheopis* на черной крысе в прибрежных населенных пунктах по среднемуголетним (1981-2000 гг.) данным

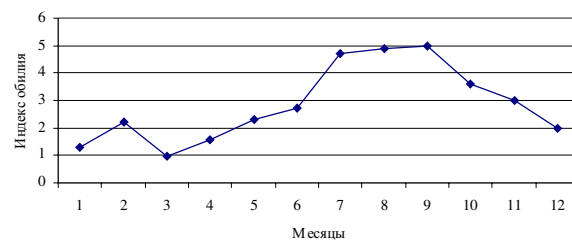


Рисунок 7. Сезонная динамика численности *L. segnis* на домового мыши по среднемуголетним (1989-2000 гг.) данным

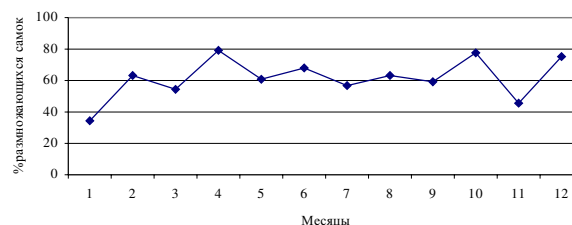


Рисунок 8. Сезонная динамика размножения *L. segnis* на домового мыши по среднемуголетним (1989-2000 гг.) данным

день. Метаморфоз при оптимальной температуре (20-26⁰С) продолжается всего 25-27 дней, поэтому в популяции постоянно поддерживается высокая (и.о. более 1) численность.

Для снижения численности крысиных видов блох в первую очередь необходимо снизить численность прокормителей – синантропных грызунов, а дезинсекцию следует проводить в летние месяцы, когда большая часть популяции блох находится в гнездах хозяев.

Для снижения численности блох домовый мыши *L. Segnis* единственно возможным вариантом является борьба с прокормителем, так как этот вид блох тесно связан с хозяином и большую часть жизни находится в его шерсти.

Выводы

1. Блохи синантропных грызунов не случайно объединяются в отдельную группу. Для них характерны круглогодичное размножение, высокая плодовитость и короткие сроки метаморфоза.

2. Численность и сроки размножения блох синантропных грызунов мало зависят от условий окружающей среды, так как прокормители этих видов большую часть жизни проводят в отапливаемых помещениях.

3. При оптимальной для вида температуре и влажности сроки метаморфоза не превышают сорока дней, в связи с чем все виды синантропных блох способны очень быстро наращивать численность при заселении прокормителями новых территорий.

4. Значительное удлинение сроков метаморфоза при неблагоприятных условиях позволяет им сохраняться даже при временном отсутствии прокормителей.

5. Одним из основных факторов, ограничивающих размножение блох в жилых и производственных помещениях, особенно в зимний период, является пониженная температура. Как ограничивающий фактор выступает уровень и качество дератизационных и дезинсекционных мероприятий, проводимых в населенных пунктах.

Список использованной литературы:

1. Васильев Г.И. Заметки о блохе *Xenopsylla cheopis* в Приморье // Известия Иркутского противочумного ин-та. Чита, 1959. Т. 21. С. 343-345.
2. Гершкович Н.Л., Ромашева Т.П. Блохи серой крысы // Распространение и экология серой крысы и методы ограничения ее численности. М.: Наука, 1985. С. 218-227.
3. Жовтый И.Ф. Сравнительно-экологический обзор крысиных блох Сибири и Дальнего Востока // Распространение и экология серой крысы и методы ограничения ее численности. М.: Наука, 1985. С. 228-241.
4. Жовтый И.Ф. Очерки экологии блох Сибири и Дальнего Востока. Крысиные блохи // Известия Иркутского противочумного ин-та. Иркутск, 1966 а. Т. 26. С. 282-308.
5. Иофф И.Г. Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением. Пятигорск, 1941. 116 с.
6. Иофф И.Г., Скалон О.И. Определитель блох Восточной Сибири, Дальнего Востока и прилегающих стран. М.: Медгиз, 1954. 275 с.
7. Косминский Р.Б. К вопросу о численности блох на домовых мышах, обитающих в постройках сельского типа // Труды Научно-исследовательского противочумного ин-та Кавказа и Закавказья. Ставрополь, 1961. Вып. 5. С. 62-73.
8. Куницкая Н.П. К изучению органов размножения самок блох и определение их физиологического возраста // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. Саратов, 1960. Т. 29, вып. 5. С. 688-702.
9. Леонов Ю.А. Блохи грызунов южной части Приморья (Д.В.) // Известия Иркутского противочумного ин-та. Улан-Удэ, 1958. Т. 2. С. 147-154.
10. Литвинов М.Н., Литвинова Е.А. Фауна блох серой крысы в Южном Приморье // Материалы по экологии и методам ограничения численности серой крысы. М., 1987. Ч. II. С. 266-280.
11. Москаленко В.В. О влиянии температуры на размножение некоторых видов блох грызунов Приморья в лабораторных условиях // Докл. Иркутского противочумного ин-та. Горно-Алтайск, 1963 а. Вып. 5. С. 162-165.
12. Нечаева Л.К., Панченко Г.М. Гонотрофическая активность блох синантропных грызунов // Эпидемиология и профилактика особо опасных инфекций в МНР и СССР. Улан-Батор. Госиздат, 1978. С. 157-158.
13. Олифер А.И. Блошность у норок. Разведение пушных зверей и кроликов. М.: Наука, 1974. С. 255-258.
14. Панченко Г.М., Нечаева Л.К. Развитие крысиных блох Сибири и Дальнего Востока в зависимости от условий их содержания и питания // Международные и национальные аспекты эпиднадзора при чуме. Иркутск, 1975. Вып. 2. С. 81-83.
15. Сычевский П.Т. Материалы по блохам (Aphaniptera) грызунов в населенных пунктах Юго-Западного Приморья (Д.В.) Сообщ. 2 // Известия Иркутского противочумного ин-та. Иркутск, 1958. Т. 17. С. 117-126.
16. Bacot A. A study of the Bionomics of the Common Rat Fleas and Other Species Associated with Human Habitations, with Special reference to the Influence of Temperature and humidity at various Periods of the Life History of the Insect // The Journal of Plague Supplement 3. Eighth. Report on Plague Investigations in India. Cambridge. 1914. P. 447-653.
17. Traub R. The Rothschild collection of fleas. Published Privately by Miriam Rothschild. In the notes on their Evolution // Zoogeography and Medical Importance. London, 1983. P. 180-185.

Litvinova E.A., Litvinov M.N.
ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL PECULIARITIES OF FLEAS (SIPHONAPTERA) OF SYNANTHROPIC RODENTS (RODENTIA) IN THE SOUTH OF PRIMORIE

The information about peculiarities of ecology and biology of fleas of synanthropic rodents in the South of Primorie is summarized here. The authors analyze the dependence of fleas from host- bread-winner, specificity, type of parasite and peculiarities of life cycle of four types. Also they clear up that fleas of synanthropic rodents all-the-year-roundly propagate it, have high prolificacy, short terms of metamorphosis and little developed from climate factors. The authors give recommendations at terms and methods of disinfestations measures.

Key words: fleas, synanthropic rodents, parasitism, specificity, bread-winners, metamorphosis, physiological age, gonoactivity.

Сведения об авторах:

Литвинова Екатерина Александровна, кандидат биологических наук, зав. кафедрой биологии ГОУ ВПО «Уссурийский государственный педагогический институт», доцент, 692508, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35, тел.: (4234) 320191, 89149630704, e-mail: litvinovakat@mail.ru.

Литвинов Михаил Нарциссович, кандидат биологических наук, зам. директора по научной работе Государственного природного заповедника «Уссурийский» ДВО РАН, 692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Некрасова, д. 1, тел.: (4234) 320191, 89149630703, e-mail: ussurzap@rambler.ru.