

9



003478656

На правах рукописи

Швецов Артур Вячеславович

**БЛОХИ (SIPHONAPTERA) - ЭКТОПАРАЗИТЫ
МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

03.00.09 – «Энтомология»

- 1 ОКТ 2009

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Москва – 2009

Работа выполнена в ФГОУ ВПО
«Оренбургский государственный аграрный университет»

Научный руководитель:

доктор биологических наук,
профессор

Ни Галина Васильевна

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук

Окулова Наталья Михайловна

доктор биологических наук

Богданова Елена Николаевна

Ведущая организация: Зоологический институт Российской академии наук

Защита состоится «18» ноября 2009 г. в 11-00 часов на заседании диссертационного совета Д.208.040.12 при Институте медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского ГОУ ВПО ММА им. И.М. Сеченова по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая д.8, стр.2

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ММА им. И.М. Сеченова по адресу: 117998, Москва, Нахимовский проспект, д.49

Автореферат разослан «23» сентября 2009г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат медицинских наук,
старший научный сотрудник

А.А. Фролова

Актуальность проблемы. Блохи (Siphonaptera) представляют собой одну из важнейших в медицинском и ветеринарном отношении групп кровососущих насекомых. Представители данного отряда являются облигатными периодически нападающими гнездо-норовыми паразитами млекопитающих и птиц (Июфф, 1941; Беклемишев, 1970) и выступают переносчиками возбудителей многих кровепаразитарных заболеваний (Ващенко, 1988). Блохи также способствуют возникновению эпизоотий чумы и эндемического сыпного тифа среди домашних и диких животных (Июфф, 1941; Тифлов, 1960; Traub et al., 1978; Ващенко, 1988, 1999).

Выбор мелких млекопитающих в качестве исследуемых хозяев блох связан с тремя обстоятельствами: во-первых, блохи характеризуются преимущественной связью именно с группой мелких млекопитающих, особенно с грызунами (Медведев, 2005), во-вторых, микромаммалии являются наиболее массовыми и экологически пластичными зверьками степных экосистем. В Оренбуржье их доля составляет более 50% от всех прочих наземных животных. В-третьих, группа мелких млекопитающих играет ведущую роль в циркуляции многих возбудителей заболеваний, переносимых кровососущими насекомыми. При межвидовых контактах, а также использовании нор других видов происходит обмен блохами, в том числе зараженными возбудителями многих заболеваний, и распространение эпизоотий. Паразитируя на различных теплокровных животных, блохи являются компонентом природных очагов многих зоонозных и зооантропонозных заболеваний.

Необходимо отметить, что до настоящего времени изученность блох мелких млекопитающих степных ландшафтов Оренбургской области остается на невысоком уровне. Существует всего две работы (Июфф, 1954; Назарова, 1981), в которых представлены результаты спорадических исследований в некоторых районах Оренбургской области. Таким образом, основные вопросы фауны и экологии блох на территории области остаются невыясненными.

Цель работы. Изучить видовой состав и провести эколого-географический анализ фауны блох мелких млекопитающих степных ландшафтов Оренбургской области.

Основные задачи исследования.

1. Изучить таксономический состав фауны блох мелких млекопитающих степных экосистем Оренбуржья.

2. Охарактеризовать видовое разнообразие блох в зависимости от географического положения исследуемых стационаров.

3. Изучить паразито-хозяйные связи блох с сообществами мелких млекопитающих в районах исследования.

4. Дать характеристику сезонным изменениям в популяциях массовых видов блох.

5. Определить биотопическую приуроченность отдельных видов блох.

Научная новизна работы. Впервые проведены исследования фауны блох мелких млекопитающих на территории разных физико-географических районов, входящих в степную зону Оренбургской области. Определен видовой состав, изучены массовые виды блох. Представлена картина сезонной динамики показателей паразитирования массовых видов блох. Получены данные о ландшафтно-биотопическом распределении видов.

Практическая значимость. Результаты исследований расширяют современные представления о географическом распространении и экологии блох. Выявлены виды блох, способные переносить возбудителей некоторых заболеваний животных и человека (туляремия, чума, инфекционный нефрозо-нефрит, листериоз, клещевой энцефалит и эризипеллоид). Полученные данные могут служить теоретической и практической основой для экспериментальных исследований специфичности и жизненных циклов отдельных видов блох и планирования противопаразитарных мероприятий.

Основные положения выносимые на защиту.

1. Таксономический состав фауны блох мелких млекопитающих степных ландшафтов сформирован представителями семейств *Hystrichopsyllidae*, *Leptopsyllidae* и *Ceratophyllidae*.

2. Фауна блох мелких млекопитающих подвержена количественным и качественным изменениям в зависимости от сезона года, видовой принадлежности и условий существования позвоночных хозяев.

Апробация работы и публикации. Основные положения диссертации доложены на IV и V международных симпозиумах «Степи северной Евразии» (Оренбург, 2006, 2009), Первой региональной научно-практической конференции «Организм как среда обитания» (Оренбург, 2007), 13 съезде Российского энтомологического общества (Краснодар, 2007), заседании лаборатории биогеографии и мони-

торинга биоразнообразия ИС УрО РАН, расширенном заседании кафедры биозологии ОГАУ.

По теме диссертации опубликовано 8 работ в разных изданиях, из них 3 в рецензируемых журналах из списка ВАК.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 162 листах, состоит из введения, пяти глав, заключения и выводов. Список литературы содержит 190 работ, в том числе 23 иностранных авторов. Диссертация иллюстрирована 16 рисунками и 23 таблицами.

Глава 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Объем материала

В результате проведенных нами исследований было собрано 1625 экземпляров животных, относящихся к 18 видам, 6 семействам и 4 отрядам. С отловленных микромаммалий было собрано 2951 экземпляр блох, относящихся к 3 семействам.

1.2 Методика исследования

Сбор мелких млекопитающих проводили методом ловчих канавок, который имеет ряд преимуществ по сравнению со стандартными дилками и живоловками (Лукьянов, 1988).

Собранных блох просматривали в смеси глицерина и спирта под покровным стеклом. Определение систематической принадлежности блох велось на микроскопе МБИ-6 с использованием ряда определителей (Иофф, Скалон, 1954; Иофф и др., 1965; Тифлов и др., 1977; Hopkins, 1956, 1962, 1966, 1971).

Полученные данные были обработаны с использованием статистических методов (Плохинский, 1970; Лакин, 1990). Для комплексной оценки сообществ мелких млекопитающих показатели биоразнообразия (Песенко, 1982; Бигон и др., 1989). Также в работе использовались стандартные зоопаразитологические индексы (индекс обилия (ИО), индекс встречаемости (ИВ), индекс доминирования (Ид), индекс приуроченности (Ип), индекс относительного обилия). Основные статистические расчеты проводились с помощью программ Microsoft Excel 2003 и Statgraphics 5.0.

1.3 Физико-географическая характеристика районов исследования

Отлов мелких млекопитающих проводился на территории стационаров «Таловская степь», «Буртинская степь» и «Ащисайская степь» госзаповедника «Оренбургский», которые расположены в разных ландшафтных провинциях трёх физико-географических стран. «Таловская степь» находится на Восточно-Европейской равнине.

«Буртинская степь» - в полосе сочленения Восточно-Европейской равнины и Уральской складчатой страны, «Ащисайская степь» - в Тургайской столовой стране. Исследованные территории находятся в различных ботанико-географических подзонах степной зоны «Таловская» и «Буртинская степь» - в подзоне разнотравно-типчакowo-ковыльных, а участок «Ащисайская степь» - в подзоне типчакowo-ковыльных степей. Согласно зоогеографическому районированию, «Таловская» и «Буртинская степь» расположены в Южноуральском степном, а «Ащисайская степь» - в Зауральском степном округах Урало-Барабинской степной провинции.

Все участки расположены примерно на одной широте ($51^{\circ} - 51^{\circ}30' \text{с.ш.}$) и отстоят друг от друга по долготе соответственно на 380 и 315 км.

В данной главе представлена физико-географическая характеристика участков исследования. Описаны рельеф, почвы, водные ресурсы, климатические особенности, растительность и фауна.

Глава 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧЕННЫХ РОДОВ И ВИДОВ БЛОХ

В результате проведенных нами исследований было зарегистрировано 14 видов блох, относящихся к 11 родам 3-х семейств: *Leptopsyllidae* (6 видов), *Nystrichopsyllidae* (5 видов) и *Ceratophyllidae* (3 вида).

В данной главе на основе литературных данных и результатов собственных исследований приводится описание экологических особенностей и распространения обнаруженных видов блох.

Сем. *Ceratophyllidae* Dampf, 1908

Nosopsyllus (Nosopsyllus) consimilis Wagner, 1898 - паразит полевки и других мелких грызунов (Иофф и Скалон, 1954; Иофф и др., 1965; Тифлов и др., 1977). Обнаружен на 12 видах микромаммалий. Один из наиболее многочисленных видов в наших сборах. В «Буртинской степи» являлся массовым видом (Ид составил 31,38%). Наиболее обилен был на обыкновенной полевке (ИО-0,88-1,23). На территории «Таловской степи» вид имел статус многочисленного (Ид - 19,29%). Максимальные величины показателей паразитирования были зарегистрированы также на обыкновенной полевке (ИО-0,45-1,68).

На участке «Ащисайская степь» данный вид зарегистрирован не был.

Citellophilus tesquorum Wagner, 1898 - паразит сусликов (Иофф и Скалон, 1954; Иофф и др., 1965; Тифлов и др., 1977). Обнаружен на 5

видах мелких млекопитающих. За время исследований регистрировался исключительно на территории «Ащисайской степи», где является многочисленным видом (Ид – 13,67%). Наиболее обилен был на степной пеструшке (ИО-0,20-2,40).

Megabothris (Megabothris) walkeri Rothschild, 1902 – паразит водяной полевки (Иофф и Скалон, 1954; Иофф и др., 1965; Тифлов и др., 1977). Обнаружен на 3 видах позвоночных хозяев. Нами данный вид регистрировался исключительно на территории «Буртинской степи», где являлся обычным (Ид составил 2,48%). Наибольшие показатели обилия зарегистрированы для обыкновенной полевки (ИО-0,06-0,20).

Сем. Leptopsyllidae Rothschild, 1915

Подсем. Paradoxopsyllinae Ioff, 1936

Frontopsylla elata Jordan et Rothschild, 1915 – паразит полевков и других грызунов. (Иофф и Скалон, 1954; Иофф, Микулин, Скалон, 1965; Тифлов и др., 1977). Обнаружен на 5 видах позвоночных хозяев. В «Буртинской степи» имел статус редкого вида (Ид-2,12%). Наиболее обилен на обыкновенной полевке (ИО-0,12-0,15). На территории «Таловской степи» – обычный вид (Ид-3,73%). Максимальные показатели паразитирования отмечены также на обыкновенной полевке (ИО-0,16-0,24).

Подсем. Leptopsyllinae Rothschild, 1915

Amphipsylla rossica Wagner, 1912 – паразит обыкновенной полевки встречается также на других грызунах и хищных (Иофф и Скалон, 1954; Иофф, Микулин, Скалон, 1965; Тифлов и др., 1977). Обнаружен на 8 видах микромамманий на всех исследуемых участках. В «Ащисайской степи» имел статус массового вида (Ид-40,65%). Наибольшие показатели паразитирования зарегистрированы на обыкновенной полевке (ИО-1,13-1,46). На территории «Буртинской степи» *Am. rossica* – обычный вид (доля в сборах – 5,13%). Наиболее обилен был на обыкновенной полевке (ИО-0,1-0,26). В «Таловской степи» данный вид имеет статус многочисленного (Ид составил 5,19%). Наиболее обилен также на обыкновенной полевке (ИО-0,11-0,84).

Amphipsylla prima Wagner, 1928 – паразит степной пеструшки и других полевков (Иофф и Скалон, 1954; Иофф и др., 1965). Данный вид регистрировался исключительно на территории «Ащисайской степи», где имел статус обычного (Ид -2,45%). В наших сборах вид *Am. prima* встречался, в основном, на степной пеструшке. Наибольший индекс

обилия составил 1,00. Единичный экземпляр регистрировался также на обыкновенной полевке.

Amphipsylla dumalis Jordan et Rothschild, 1915 – паразит обыкновенной слепушонки (Иофф и Скалон, 1954; Иофф и др., 1965). Регистрировался на территории «Буртинской степи», где имел статус многочисленного (Ид – 10,34%). Нами данный вид обнаружен исключительно на обыкновенной слепушонке. Максимальный показатель индекса обилия составил 5,81.

Mesopsylla hebes Jordan et Rothschild, 1911 – паразит крупных тушканчиков (Иофф и Скалон, 1954; Иофф и др., 1965; Тифлов и др., 1977). Нами обнаружено 7 экземпляров данного вида на хомячке Эверсманна в стационаре «Ащисайская степь».

Leptopsylla (Leptopsylla) segnis Schoncherr, 1811 – паразит домашней мыши (Иофф и Скалон, 1954; Иофф и др., 1965; Тифлов и др., 1977). Нами обнаружено 2 экземпляра данного вида на малой лесной мыши в стационаре «Буртинская степь».

Сем. Nystrichopsyllidae Tiraboschi, 1904

Подсем. Stenophthalminae Rothschild, 1915

Stenophthalmus (Euctenophthalmus) wagneri Tiflov, 1928 – паразит полевков и водяных крыс (Иофф и др., 1965; Тифлов и др., 1977). Обнаружен на 12 видах микромаммалий. В наших сборах один из наиболее многочисленных видов. В «Таловской степи» являлся доминантом и имел статус массового (Ид-66,08%). Наиболее обилен был на обыкновенной полевке (ИО-1,92-3,32). На территории стационара «Буртинская степь» вид также имел статус массового (Ид – 24,76%). Наибольшее обилие было отмечено на обыкновенной полевке (ИО-0,46-1,88).

В «Ащисайской степи» данный вид зарегистрирован не был.

Stenophthalmus (Euctenophthalmus) breviatus Wagner et Ioff, 1926 – паразит малого суслика и других степных грызунов (Иофф и др., 1965). Обнаружен на 9 видах позвоночных хозяев на всех исследуемых участках. В наших сборах один из наиболее многочисленных видов. В «Ащисайской степи» вид являлся доминирующим и имел статус массового (Ид-42,41%). Наиболее обилен был на степной пеструшке (ИО-0,54-5,47) и обыкновенной полевке (ИО-0,23-5,10). В «Буртинской степи» вид *St. breviatus* имел статус многочисленного (Ид-10,79%). Наиболее обилен на обыкновенной полевке (ИО-0,23-1,06). В «Таловской степи» были обнаружены единичные экземпляры на домашней мыши и белобрюхой белозубке.

Palaeopsylla soricis Dale, 1878 – паразит землероек (Иофф и Скалон, 1954; Тифлов и др., 1977). Обнаружен на 6 видах позвоночных хозяев в стационаре «Буртинская степь». Наибольший индекс обилия был отмечен на обыкновенной бурозубке (ИО-0,32)

Подсем. Neopsyllinae Oudemans, 1909

Neopsylla pleskei Ioff, 1928 – паразит гнезд мышевидных грызунов (Иофф и Скалон, 1954; Иофф и др., 1965; Тифлов и др., 1977). Обнаружен на 8 видах хозяев. На участке «Буртинская степь» являлся многочисленным видом (Ид-7,69%). Максимальные показатели обилия были зарегистрированы на обыкновенной полевке (ИО-0,14-1,29). В «Таловской степи» на этом же виде хозяина был обнаружен единственный экземпляр.

Подсем. Hystrichopsyllinae Tiraboschi, 1904

Hystrichopsylla (Hystrichopsylla) talpae Curtis, 1826 – паразит гнезд кротов, полевок и других мелких млекопитающих (Иофф и Скалон, 1954; Иофф и др., 1965; Тифлов и др., 1977). Обнаружен на 6 видах микромаммалий. В «Буртинской степи» вид имел статус обычного (Ид-2,74%). Наиболее обилел был на обыкновенной полевке (ИО-0,05-0,08) и обыкновенной бурозубке (ИО-0,03-0,08). В «Таловской степи» вид также имел статус обычного (Ид-5,29%). Максимальные показатели паразитирования были зарегистрированы на обыкновенной полевке (ИО-0,16-0,53).

Половина зарегистрированных видов имеют эпидемиологическое значение как переносчики заболеваний человека и животных. Так, вид *N. consimilis* способен переносить чуму и туляремию, а также инфекционный нефрозо-нефрит; может выступать переносчиком листерий. Виды *Cit. tesquorum* и *Fr. elata* являются переносчиками чумы. *Am. rossica* и *L. segnis* известны как хранители и переносчики туляремийной инфекции. Для *L. segnis* известна также передача листерий. *P. soricis* участвует в поддержании циркуляции клещевого энцефалита. Для *N. pleskei* известна возможность передачи возбудителя эризипеллоида.

Глава 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВОГО СОСТАВА БЛОХ НА ИССЛЕДУЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

3.1 Фауна блох стационара «Таловская степь»

Заладной точкой наших исследований был стационар «Таловская степь». В результате проведенных исследований было установлено, что фауна блох стационара представлена 7 видами, относящимися к 3 семействам. Наиболь-

шим числом видов характеризуется семейство Hystrichopsyllidae (4 вида - *Ct.wagneri*, *Ct.breviatus*, *N.pleskei* и *H.talpaе*). Остальные семейства распределены следующим образом: Leptopsyllidae – 2 вида (*Am.rossica* и *Fr.elata*), Ceratophyllidae – 1 вид (*N.consimilis*).

Доминантом на исследуемой территории был вид *Ct.wagneri* (Ид в разные годы колебался от 53,5% до 75%).

Структура фауны блох мелких млекопитающих участка «Таловская степь» была представлена 4 группами:

- 1) редкие - 2 вида: *Ct.breviatus* и *N.pleskei*.
- 2) обычные – 3 вида: *Fr.elata*, *H.talpaе*, *Am.rossica*
- 3) многочисленные – 1 вид: *N.consimilis*.
- 4) массовые – 1 вид: *Ct.wagneri*.

Таким образом, на участке «Таловская степь», находящемся в западном Оренбуржье, на мелких млекопитающих выявлено 7 видов блох. Доминантом был *Ct.wagneri*. Видовое ядро формируют следующие виды: *Ct.wagneri*, *N.consimilis*, *H.talpaе* и *Am.rossica*.

3.2 Фауна блох стационара «Буртинская степь»

Стационар «Буртинская степь» расположен в центральной части Оренбургской области. Фауна блох стационара отличается наибольшим видовым богатством и представлена 11 видами, относящимися к 3 семействам. Распределение видов по семействам выглядит следующим образом: сем. Hystrichopsyllidae - 5 видов (*Ct.wagneri*, *Ct.breviatus*, *N.pleskei*, *H.talpaе* и *P.soricis*), сем. Leptopsyllidae - 4 вида (*Am.rossica*, *Am.dumalis*, *Fr.elata* и *L.segnis*) и сем. Ceratophyllidae - 2 вида (*M.walkeri* и *N.consimilis*).

Доминирующим видом на участке «Буртинская степь» был *N.consimilis* (Ид-34,7%).

Структура фауны блох исследуемого участка была представлена 5 категориями:

- 1) редкие – 1 вид: *L.segnis*
- 2) малочисленные – 2 вида: *Fr.elata* и *P.soricis*
- 3) обычные – 3 вида: *M.walkeri*, *H.talpaе* и *Am.rossica*
- 4) многочисленные – 4 вида: *Ct.wagneri*, *Ct.breviatus*, *N.pleskei* и *Am.dumalis*
- 5) массовые – 1 вид: *N.consimilis*

Таким образом, на участке «Буртинская степь», находящемся в центральном Оренбуржье, было зарегистрировано 11 видов блох мелких млекопитающих. Доминировал вид *N.consimilis*. Ядро фауны блох данного участка составили массовые и многочисленные виды: *N.consimilis*, *Ct.wagneri*, *Ct.breviatus*, *N.pleskei* и *Am.dumalis*.

3.3 Фауна блох стационара «Ащисайская степь»

Восточной точкой наших исследований был стационар «Ащисайская степь» Фауна блох участка наиболее бедна по сравнению с остальными участками и составляет 5 видов, относящихся к 3 семействам. Сем. Leptopsyllidae представлено 3 видами (*Am.rossica*, *Am.prima* и *M. hebes*), Сем. Nystrichopsyllidae 1 видом (*Ct.breviatus*), Ceratophyllidae - 1 видом (*Cit. tesquorum*). Доминирующими видами на участке «Ащисайская степь» являлись *Ct.breviatus* и *Am.rossica* (Ид- 43,2% и 38,7% соответственно).

Структура фауны блох исследуемого стационара была представлена 4 категориями:

- 1) малочисленные – 1 вид: *M.hebes*
- 2) обычные – 1 вид: *Am.prima*
- 3) многочисленные – 1 вид: *Cit.tesquorum*
- 4) массовые – 2 вида: *Ct.breviatus* и *Am.rossica*.

Отличительной особенностью фауны блох данного участка служит наличие двух видов-доминантов.

Таким образом, на участке «Ащисайская степь», располагающемся в восточном Оренбуржье, было зарегистрировано 5 видов блох мелких млекопитающих. Ядро фауны блох на данном участке формировали следующие виды: *Ct.breviatus* *Am.rossica* и *Cit.tesquorum*.

3.4. Разногодичные изменения в популяциях блох

В данном параграфе рассмотрены изменения, происходящие в популяциях блох на фоне спада численности позвоночных хозяев.

Было установлено, что со спадом численности обыкновенной полевки и всех микромаммалий в целом, происходит перераспределение индексов доминирования блох. При этом необходимо отметить, что степень изменений в структуре сообществ блох напрямую зависит от того, насколько сильно изменилась плотность прокормителей.

3.5. Сезонные изменения видового разнообразия блох

Представлены изменения видового разнообразия блох, связанные с сезонностью. Рассмотрена сезонная приуроченность некоторых видов блох.

Выявлено, что на всех участках исследования фауна блох мелких млекопитающих представлена видами с разной сезонной приуроченностью. При этом общей закономерности в изменении видового разнообразия по сезонам выявлено не было. В разных стационарах наивысшие показатели разнообразия приходились на разные сезоны, причем в большей степени это обуславливалось сезонной приуроченностью видов, формирующих фауну.

3.6 Сезонная динамика паразитирования массовых видов блох на территории разных участков

На участке «Таловская степь» преобладающими по численности видами были *Ct.wagneri* и *N.consimilis*. Сезонная динамика обилия данных видов на всех видах млекопитающих в 2006 г. представлена на рис.1. Из графика следует, что *Ct.wagneri* и *N.consimilis* на участке «Таловская степь» имеют разную фенологию паразитирования. Численность *Ct.wagneri* на позвоночных хозяевах имеет тенденцию к росту в течение всего теплого периода года. Причем с весны по лето индекс обилия увеличился незначительно, всего в 1,2 раза. В осенний сезон, напротив, наблюдался резкий подъем численности данного вида (ИО возрос в 3,6 раза). У *N.consimilis* рост численности с весны по лето шел более интенсивно, чем у *Ct.wagneri* (ИО увеличился в 6,7 раза). Осенью же на фоне резкого подъема численности *Ct.wagneri* у *N.consimilis* наблюдался спад.

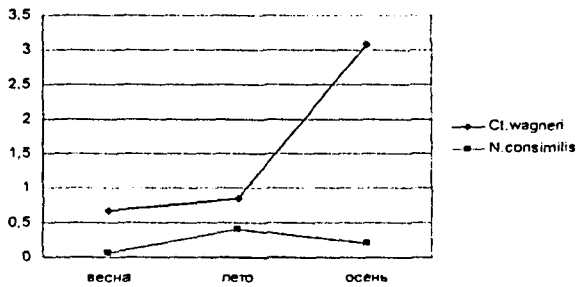


Рисунок 1. Индекс обилия доминирующих видов блох на всех позвоночных хозяевах на участке «Таловская степь» в 2006 году

Сезонные изменения индекса обилия на всех видах позвоночных хозяев в 2007 году представлены на рис.2

Как следует из графика, циклы паразитирования *Ct.wagneri* и *N.consimilis* также как и в 2006 году не совпадают, причем отличия носят более принципиальный характер. Индекс обилия *N.consimilis* на позвоночных хозяевах имеет тенденцию к росту в течение всего теплого периода года, пик численности был зарегистрирован осенью. У *Ct.wagneri*, напротив, осенью наблюдались самые минимальные значения обилия; пик приходился на весенний сезон.

Таким образом, подъем численности одного вида сопровождался спадом численности другого. В целом наблюдения за изменениями численности двух данных видов блох позволяют говорить об острой межвидовой конкуренции, следствием которой является разобщение циклов паразитирования во времени.

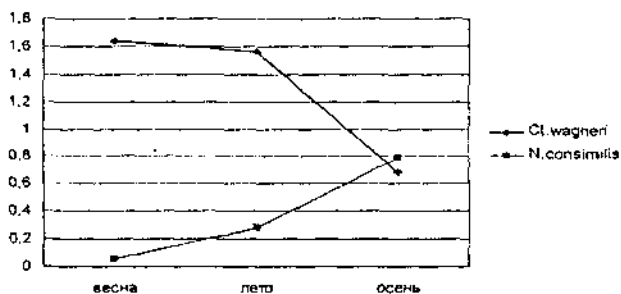


Рисунок 2. Индекс обилия доминирующих видов блох на всех позвоночных хозяевах на участке «Таловская степь» в 2007 году

На участке «Буртинская степь» также преобладали виды *N.consimilis* и *Ct.wagneri*. Сезонные изменения в популяциях двух данных видов представлены на рис.3

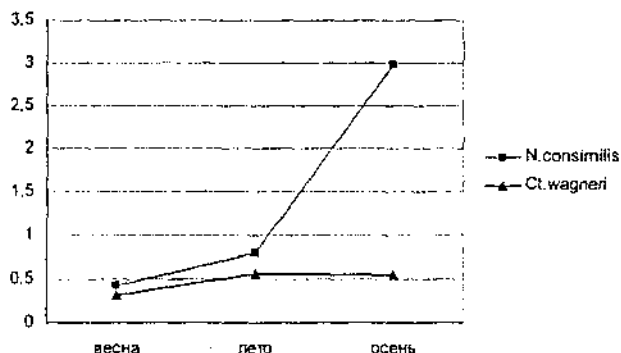


Рисунок 3. Индекс обилия доминирующих видов блох на всех позвоночных хозяевах на участке «Буртинская степь» в 2006 году

Обилие на позвоночных хозяевах *N.consimilis* имеет тенденцию к росту в течение всех сезонов. Особо следует отметить резкий подъем осенью (ИЮ увеличился в 3,8 раза). У *Ct.wagneri* пик численности приходился на летний сезон. Осенью на фоне подъема численности *N.consimilis* наблюдалось незначительное снижение численности *Ct.wagneri*.

В стационаре «Ашисайская степь» преобладали *Am.rossica* и *Ct.brevitatus*. Сезонные изменения обилия двух данных видов на хозяевах представлены в рис.4

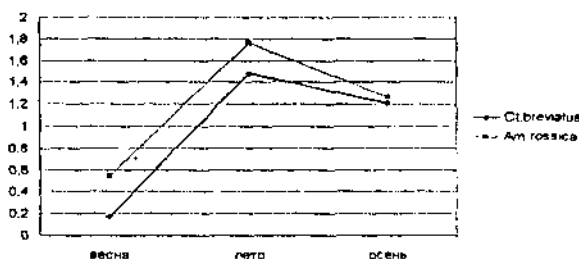


Рисунок 4. Индекс обилия доминирующих видов блох на всех позвоночных хозяевах на участке «Айцисайская степь» в 2006 году

Из графика следует, что циклы паразитирования двух данных видов практически одинаковы. Наибольшее обилие на позвоночных хозяевах *Am. rossica* и *Ct. brevipalpis* на позвоночных хозяевах приходилось на лето; наименьшая численность на весенний сезон. По нашему мнению, конкурентных отношений и, как следствие, разобщения циклов во времени не возникает, скорее всего, по причине совместного паразитирования с незначительным числом видов.

Таким образом, можно сделать вывод, что разобщение циклов паразитирования во времени является механизмом смягчения межвидовой конкуренции доминирующих видов блох. Подобное разобщение циклов имеет место при совместном паразитировании большого количества видов блох.

3.5 Сравнительный анализ общности видового состава блох на территории разных участков

Большой научный интерес представляет сравнение таксономического состава блох исследуемых стационаров в географическом аспекте. Как уже упоминалось ранее, стационары госзаповедника «Оренбургский», на которых проводились исследования, представляют собой территориально обособленные участки, входящие в состав трёх разных физико-географических стран.

На территории каждого из обследованных участков были зарегистрированы представители 3-х семейств блох. Однако распределение видов по семействам для каждого стационара оказалось неодинаковым.

На территории «Таловской степи» доминировали представители сем. *Huysrichopsyllidae* (4 вида). Остальные семейства представлены в меньшей мере: сем. *Leptopsyllidae* - 2 вида и сем. *Ceratophyllidae* - 1 вид.

На территории «Буртинской степи» картина распределения по семействам выглядит примерно также: сем. *Huysrichopsyllidae* (5 видов), сем. *Leptopsyllidae* (4 вида) и сем. *Ceratophyllidae* (2 вида).

В «Ащисайской степи» наиболее богатыми видами оказались сем. Leptopsyllidae (3 вида). Сем. Ceratophyllidae и сем. Nystrichopsyllidae представлены каждое одним видом.

Наибольшим видовым разнообразием и богатством характеризовался участок «Буртинская степь» (Индекс разнообразия Макинтоша- $0,51 \pm 0,03$; видовое богатство-11 видов). Подобная ситуация, по нашему мнению, связана с более разнообразными ландшафтно-экологическими условиями на данном участке.

Для определения сходства фаунистических комплексов блох и их позвоночных хозяев изученных стационаров использовался коэффициент попарного сравнения Серенсена-Чекановского. Расчеты показали, что несмотря на значительное сходство видового состава микромаммалий, видовой состав блох на исследуемых участках отличался. Наибольшее сходство комплексов блох характерно для «Буртинской степи» и «Таловской степи» т.е. для участков, расположенных в одной ботанико-географической подзоне (разнотравно-типчаково-ковыльных степей) и зоогеографическом округе (южноуральском степном). Наименьшее сходство видового состава было зарегистрировано на участках «Таловская степь» и «Ащисайская степь», т.е. на наиболее удаленных друг от друга и расположенных в разных подзонах (первый в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных, второй – типчаково-ковыльных степей) и зоогеографических округах (Южноуральском степном – «Таловская степь» и Зауральском степном – «Ащисайская степь»).

Таким образом, при изменении географического положения исследуемого участка (продвижение с запада на восток), происходит изменение таксономического состава блох мелких млекопитающих. Несмотря на то, что на исследуемых участках фауна мелких млекопитающих была практически одинакова, видовой состав блох существенно отличался. Подобная ситуация позволяет говорить о роли ландшафтно-географических условий как определяющих в распространении блох.

Глава 4. ПАРАЗИТО-ХОЗЯИНСКИЕ СВЯЗИ БЛОХ

4.1 Распределение блох по позвоночным хозяевам

Наиболее представительными по числу видов и численности были семейства грызунов и насекомых. Доминантом являлась обыкновенная полевка. Также были отловлены единичные экземпляры представителей семейств хищные и зайцеобразные.

Распределение всех отловленных видов блох на позвоночных хозяевах представлено в таблице. Абсолютное большинство видов блох встречаются на нескольких видах хозяев, т.е. не имеют строгой хозяйинной приуроченности. Исключение составляет только *Am. dumalis* - блоха обыкновенной слепушонки.

В ходе изучения приуроченности блох к позвоночным хозяевам были получены следующие результаты. На участке «Таловская степь» приуроченностью к полевке характеризовались *Am.rossica* и *Fr.elata*, остальные виды проявляют безразличие к данному виду. На участке «Буртинская степь» к полевке тяготеют *Am.rossica*, *N.pleskei* и *N.consimilis*, в «Ащисайской степи» - *Am.rossica*. Виды *Cit. tesquorum* и *Am. prima* отвергают данный вид как хозяина. К обыкновенной бурозубке на участке «Таловская степь» приурочен вид *H.talpaе*. В «Буртинской степи» помимо *H.talpaе* к обыкновенной бурозубке тяготеет *M.walkeri*.

К степной мышовке все виды блох проявляют отсутствие приуроченности за исключением *Cit.tesquorum* в «Ащисайской степи».

К степной пеструшке проявляют приуроченность *Am.prima* и *Cit.tesquorum*.

В «Буртинской степи» приурочен исключительно к обыкновенной слепушонке *Am.dumalis*.

Остальные виды блох характеризовались отсутствием приуроченности.

4.2 Заражённость блохами фоновых видов мелких млекопитающих в районах исследований

Виды мелких млекопитающих, составляющие видовое ядро фауны степных экосистем, являются прокормителями для 7-11 видов блох. В частности, на самом массовом грызуне - обыкновенной полевке зарегистрировано 11 видов, на втором по численности виде - степной мышовке 9 видов блох. Исключение составил хомячок Эверсмана, отловленный в небольших количествах и в то же время имеющий значительное видовое разнообразие блох – 7 видов. На остальных видах микромаммалий, собранных в небольших количествах, встречаются 1-2 вида блох.

Наибольший индекс обилия блох зарегистрирован на белобрюхой белозубке. Вторым видом по величине индекса обилия блох была обыкновенная слепушонка. Численность блох на степной пеструшке и обыкновенной полевке была приблизительно на одном уровне; значение индекса обилия составило 2,8 и 2,6 соответственно.

Особо выделяется низкое обилие блох на втором по численности виде хозяев – степной мышовке. Данный факт, по нашему мнению объясняется, прежде всего, особенностями экологии этого вида.

Полевая мышь, обыкновенная бурозубка и малая лесная мышь характеризовались сравнительно низкими величинами обилия блох.

Таблица. Распределение блох по позвоночным хозяевам

ВИДЫ БЛОХ	Обыкновенная. полевка	Степная. мышовка	Степная. пеструшка	Рыжая полевка	Водяная полевка	Хомячок Эверсмanna	Обыкновенная. слепушонка	Малая лесная мышь	Полевая мышь	Мышь-малютка	Домовая мышь	Ласка	Пищуха	Крыса	Белобр. белозубка	Обыкн. бурузубка	Малая бурузубка
HYSTRIXOPUSYLLIDAE																	
1. <i>Stenopriolopus brevitatus</i>	+	+	+	0	0	+	+	+	0	0	+	0	0	0	+	+	0
2. <i>Neopriolopus waigreni</i>	+	+	0	+	+	+	+	+	0	0	+	+	0	0	+	+	0
3. <i>Neoprylla ruskoi</i>	+	+	0	0	0	+	+	+	0	0	0	+	0	0	+	+	0
4. <i>Hystrioborusylla talpac</i>	+	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0
5. <i>Raioborusylla sorotis</i>	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERATORNYLLIDAE																	
6. <i>Nosoryslla consimilis</i>	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	0	0	+	+	0
7. <i>Megalobolus walkei</i>	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. <i>Stelobolus isquopolim</i>	+	+	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0
LEPTOPUSYLLIDAE																	
9. <i>Frontosylla elata</i>	+	+	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0
10. <i>Amphrysylla rossica</i>	+	+	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0
11. <i>Amphrysylla ripina</i>	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. <i>Amphrysylla dipnatis</i>	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13. <i>Mesosylla hebes</i>	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14. <i>Leptosylla serpis</i>	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Другим важным показателем паразитирования является индекс встречаемости (ИВ). Наибольший индекс встречаемости блох был отмечен для самого массового вида – обыкновенной полевки. Процент зараженных блохами особей у белобрюхой белозубки, степной пеструшки и обыкновенной слепушонки был практически на одном уровне. Наименьшая величина индекса встречаемости была зарегистрирована для малой лесной мыши.

Было установлено, что взаимосвязь между индексом обилия и индексом встречаемости хорошо аппроксимируется с помощью нелинейной регрессии. Выявлена логарифмическая зависимость вида: $y = 16,9218 \ln(x) + 41,1132$ ($R = 0,91$; $P < 0,01$). Из полученной модели следует, что средние значения индекса обилия сравнительно высоки при сравнительно невысоких значениях индекса встречаемости. Это свидетельствует о том, что характер размещения блох на мелких млекопитающих - агрегированный, т.е. для большинства особей позвоночных прокормителей зараженность имеет низкие значения, в то время как лишь немногие особи испытывают высокую паразитарную нагрузку (Бигон и др., 1989).

Анализ сходства фауны блох на различных видах теплокровных хозяев показал, что для всех обитателей степных биоценозов имеет место общность видового состава блох. Исключение составляют степная пеструшка и обыкновенная слепушонка, характеризующиеся наличием в таксоценозах блох высокоспецифичных видов: *Am.prima* и *Am.dumalis*.

4.3. Трофические ниши блох

В данном параграфе приводятся результаты анализа изменений величин трофических ниш массовых видов блох на территории исследуемых стационаров.

Было выяснено, что присутствует тенденция к снижению размеров ниш видов общих для участков исследования, при увеличении числа совместно паразитирующих видов. Отмеченная тенденция действует применительно к массовым видам с достаточно широким кругом прокормителей. Так, на участке «Буртинская степь», характеризующемся наибольшим видовым богатством, ширина ниш видов *Ct.wagneri*, *N.consimilis* и *Ct.breviatus*, характеризующихся наиболее широким кругом прокормителей, снизилась по сравнению с другими участками исследования. Таким образом, на территории «Ащисайской степи» (5 видов) трофическая специализация массовых видов будет наиболее широкой, в то время как в «Буртинской степи» (11 видов) наиболее узкой. Таким образом, увеличение видового разнообразия блох приводит к разделению трофических ниш и к уменьшению их величины. Следствием подобной ситуации, по нашему мнению, является ослабление межвидовой конкуренции за пищевые ресурсы.

Глава 5. БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЛОХ В РАЙОНАХ ИССЛЕДОВАНИЯ

5.1 Биотопическое распределение блох на участке «Таловская степь».

Отлов микромаммалий на территории данного участка проводился на 3 учетных линиях. Наибольшая численность блох была зарегистрирована на линии, где складываются наиболее оптимальные условия обитания мелких млекопитающих – высокое проективное покрытие, доминирование в растительном сообществе злаковых растений, которые являются основой пищевого рациона большинства микромаммалий и пониженное засоление почвенного покрова.

Анализ биотопической приуроченности блох дал следующие результаты. Доминирующий на всех линиях вид *Ct.wagneri* безразличен к выбору биотопа. Виды *N.consimilis* и *Am.rossica* предпочитают открытые ксерофитные участки в значительном удалении от водоемов. Вид *Fr.elata*, напротив, тяготеет к околоводным станциям и отвергает сухие. При этом следует отметить, что и для *Am.rossica* и для *Fr.elata* основным прокормителем в данном стационаре является обыкновенная полевка.

5.2 Биотопическое распределение блох на участке «Буртинская степь»

На территории данного участка отлов мелких млекопитающих проводился на 4 учетных линиях. Наибольшая численность блох зарегистрирована на линии с наиболее выраженными зональными особенностями растительного покрова и самой высокой численностью позвоночных хозяев.

При расчетах биотопической приуроченности мы получили следующие результаты. Виды *M.walkeri*, *H.talpae* и *Fr.elata* обладают приуроченностью к биотопам с повышенной влагообеспеченностью и отвергают более ксерофитные местообитания. Виды *Am.dumalis* и *Ct.breviatus*, напротив, предпочитают открытые степные биотопы.

5.3 Биотопическое распределение блох на участке

«Ащсайская степь»

За время исследований на территории участка отлов мелких млекопитающих проводился на 4 учетных линиях. На всех линиях регистрировалось практически одинаковое видовое богатство и разнообразие блох. Наиболее высокая численность блох была отмечена на линиях с повышенной влагообеспеченностью, высоким видовым богатством растений и с наибольшим видовым разнообразием и численностью позвоночных хозяев. Приуроченность к биотопам у всех видов блох на территории данного участка отсутствовала, что мы связываем с более суровыми климатическими условиями подзоны типчаково-ковыльных степей и, как следствие, формированием более устойчивых связей с позвоночными хозяевами.

Было отмечено, что определяющими факторами в биотопическом распределении блох на территории «Таловского» и «Буртинского» участков, расположенных в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей является степень засоления почвенного покрова, степень однородности, биоморфологический и экологический состав доминирующих видов растительного покрова и общее проективное покрытие. Стабильные экологические условия и характеристики растительности (ОПП, состав доминантов, преобладание в фитоценозах плотнoderновинных злаков), отсутствие резких контрастов в засолении почв и их влагообеспеченности определяет более благоприятные условия для существования мелких млекопитающих. В «Ащисайской степи», находящейся в подзоне типчаково-ковыльных степей степень засоления почв как неблагоприятный для мелких млекопитающих фактор, уходит из числа ведущих и играет роль лишь при значительной степени его проявления. Это связано с общим фоновым засолением почвенного покрова, которое определяется засоленностью почвенных пород на данной территории и закономерно нарастающей сухостью климата.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Полученные данные по географическому распространению, экологии и паразито-хозяйным связям блох на территории степных ландшафтов Оренбургской области могут быть использованы следующим образом:

1. Учет паразито-хозяйных связей блох, выделение видов мелких млекопитающих с наибольшей паразитарной нагрузкой, а также выявление видов блох, имеющих важное эпидемиологическое и эпизоотическое значение позволяет повысить эффективность противопаразитарных мероприятий за счет целенаправленного воздействия на позвоночных хозяев.
2. Данные по биотопической приуроченности блох и их позвоночных хозяев имеют важное значение, так как во многом определяют структуру очагов тех или иных инфекций и могут быть использованы для более эффективного воздействия на возбудителей заболеваний.
3. Сведения по сезонной приуроченности некоторых видов блох позволяют более эффективно планировать противопаразитарные мероприятия на территории Оренбургской области.

ВЫВОДЫ

1. На территории степных ландшафтов Оренбургской области фауна блох мелких млекопитающих образована 14 видами, относящимися к 3 семействам. Семейство Leptopsyllidae представлено 6 видами, семейство Hystrichopsyllidae 5 видами и семейство Ceratophyllidae 3 видами.

2. Наибольшее видовое разнообразие блох зафиксировано для обыкновенной полевки (11 видов), степной мышовки (9 вида), обыкновенной слепушонки и белобрюхой белозубки (8 видов), степной пеструшки, хомячка Эверсмanna и малой лесной мыши (7 видов).

Наибольшее обилие блох отмечено на белобрюхой белозубке (ИО-4,6), обыкновенной слепушонке (ИО-3,6), степной пеструшке (ИО-2,8) и обыкновенной полевке (ИО-2,6).

3. Среди собранных блох достоверную приуроченность к позвоночному хозяину имеют следующие виды: *Am.rossica*, *N.consimilis* и *Fr.elata* – к обыкновенной полевке, *Am.dumalis* – к обыкновенной слепушонке, *Am.prima* и *Cit.tesquorum* – к степной пеструшке.

4. Таксономический состав блох находится в зависимости от географических условий. В западном Оренбуржье («Таловская степь») наиболее представительным по числу видов является сем. Hystrichopsyllidae (4 вида). В центральной части области («Буртинская степь») также преобладают представители сем. Hystrichopsyllidae (5 видов), но увеличивается доля сем. Leptopsyllidae (2 вида). В восточном Оренбуржье («Ащисайская степь») преобладают представители сем. Leptopsyllidae (3 вида), остальные семейства представлены каждое одним видом.

Наибольшее видовое разнообразие и богатство отмечено на участке «Буртинская степь» (Центральное Оренбуржье) что является следствием значительного биотопического разнообразия территории.

5. Биотопическая приуроченность собранных видов блох была различной. Виды *Fr.elata* и *M.walkeri* предпочитают мезоксерофитные участки, расположенные рядом с водоемами. Виды *Am.rossica* и *N.consimilis* преимущественно встречаются на открытых ксерофитных участках. У остальных видов биотопическая приуроченность не была выражена.

6. При совместном паразитировании значительного числа видов, у блох наблюдалось сезонное разобщение циклов паразитирования. Подобная дифференциация экологических ниш является адаптивным механизмом смягчения межвидовой конкуренции.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации

1. Быстров И.В., Подшивалов А.А., Ни Г.В., Швецов А.В. Эколого-фаунистические особенности паразитов крови теплокровных животных Оренбургской области // Вестник Оренбургского государственного университета. - №12(50). - 2005. – С. 36-41.
2. Швецов А.В., Быстров И.В. Фаунистические исследования блох мелких млекопитающих Оренбуржья // Степи Северной Евразии. Материалы IV международного симпозиума. – Оренбург, 2006. – С.787.
3. Быстров И.В., Швецов А.В. Сообщества мелких млекопитающих и их паразитов в разных ландшафтных зонах Оренбургской области // Вестник Оренбургского государственного университета. – Специальный выпуск (67). - 2007. – С. 77-82.
4. Швецов А.В., Быстров И.В. Блохи мелких млекопитающих степной зоны Южного Урала // Медицинская паразитология и паразитарные болезни.- №3.- 2007. – С.35-39.
5. Швецов А.В. Фауна блох мелких млекопитающих Оренбургской области // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины: тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества. – Краснодар, 2007. – С. 221-222.
6. Швецов А.В. Фаунистические исследования блох мелких млекопитающих Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – вып.2.- 2007. – С. 141-144.
7. Швецов, А.В. Сезонная динамика паразитирования массовых видов блох на территории госзаповедника «Оренбургский» /А.В. Швецов// Степи Северной Евразии. Материалы V международного симпозиума. – Оренбург, 2009. – С. 148.
8. Швецов, А.В. Мелкие млекопитающие степной зоны Южного Урала в условиях заповедных экосистем /А.В. Швецов, И.В. Быстров // Степи Северной Евразии. Материалы V международного симпозиума. – Оренбург, 2009. – С. 145.

ММА им.И.М.Сеченова

Подписано в печать

2009 г.

Тираж 100 экземпляров