

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.М.В.ЛОМОНОСОВА
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

На правах рукописи

БЫКОВА Хельви Ивановна

УДК 595.772:591.16+591.69-577.2
(470.22)

ПРЕИМАГИНАЛЬНЫЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ СЛЕПНЕЙ
И ИХ ПАЗАРИТЫ (МИКРОСПОРИДИИ И ЯЙЦЕЕДЫ)
В УСЛОВИЯХ КАРЕЛИИ

03.00.09 – энтомология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

МОСКВА 1988

133095K с глубокой благодарностью коллек-
тиву библиотеки КФАН СССР.
Грикова Х. И. 23.02.89

Работа выполнена в Институте биологии Карельского филиала
АН СССР

Научный руководитель

1992 К
доктор биологических наук **А.С.ЛУТТА**

Научные консультанты:

доктор биологических наук Р.Г.СОБОЛЕВА
доктор биологических наук И.В.ИССИ

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор
Н.А.ТАМАРИНА
доктор биологических наук, профессор
В.М.САФЬЯНОВА

Ведущее учреждение — Зоологический институт АН СССР

Защита диссертации состоится "13" "02" 1989 г.
в _____ часов на заседании Специализированного совета
Д 053.05.34 при Московском государственном университете
им.М.В.Ломоносова по адресу: 119899 ГСП, Москва, В-234,
Ленинские горы, МГУ, биологический факультет

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке биологичес-
кого факультета МГУ.

Автореферат разослан "10" января 1989 г.

Ученый секретарь
Специализированного совета,
кандидат биологических наук



Т.И.РЯЗАНОВА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Слепни являются злостными кровососами и переносчиками возбудителей опасных болезней человека и животных, но, несмотря на это, достаточно эффективных мер борьбы с ними до сих пор нет. Химические препараты, как оказалось, небезопасны для всего живого, а биологический метод борьбы со слепнями еще не разработан.

Успешная разработка биологического метода борьбы с вредными насекомыми в значительной мере зависит от уровня изученности биологии и экологии как самих хозяев, так и их паразитов. Что касается слепней, то наиболее слабо в этом отношении изучены личинки и куколки, хотя именно эти стадии развития определяют общую продолжительность жизненного цикла (около 90%). Достаточно сказать, что даже их систематика находится в состоянии разработки. Поэтому первоначальным этапом наших исследований явилось изучение морфологии и систематики личинок и куколок, мест их выплода, что в дальнейшем позволило перейти к изучению их паразитов - микроспоридий и яйцеедов. Микроспоридии - это высокоспециализированные внутриклеточные паразиты, заражение которыми приводит к хроническому или острому заболеванию особи и ее гибели. Заболевание нередко принимает форму эпизоотии, заканчивающейся массовой гибелью насекомых, что делает изучение микроспоридий кровососущих насекомых актуальным. Микроспоридии слепней изучены крайне слабо. Яйцееды - самые эффективные паразиты слепней на стадии яйца, поэтому их изучение также актуально.

Цель и задачи исследования. Целью исследований было изучение морфологии, систематики, видового состава и распределения личинок и куколок слепней, а также их естественных врагов и паразитов (микроспоридии, яйцееды) в разных типах биотопов, а также выявление их роли в снижении численности преимагинальных стадий развития слепней в условиях Карелии. В связи с этим необходимо было решить следующие задачи:

- изучить морфологию, описать ранее неизвестные личинки и куколки слепней, составить региональные определительные таблицы;
- изучить основные особенности характерных мест обитания личинок и куколок, их распределение и плотность в разных типах биотопов;

- выявить наличие возбудителей микроспоридиоза и степень пораженности ими личинок и куколок в разных типах биотопов и показать их роль в снижении численности слепней;

- изучить видовой состав и морфологию новых видов микроспоридий;

- изучить зараженность яйцекладок слепней яйцеедами, выявить их значение в снижении численности этих кровососущих двукрылых.

Научная новизна. С учетом современных требований систематики изучена морфология и систематика личинок и куколок слепней. Впервые описаны 4 вида, 2 - переописаны, составлены региональные определительные таблицы для 26 видов и 6 родов личинок и куколок слепней Карелии. Установлены и изучены места выплода 25 видов слепней, в частности: видовой состав и плотность личинок и куколок, гидрологический и температурный режимы, химизм воды (в биотопах, где обнаружен микроспоридиоз), сопутствующая мезофауна. Впервые в Карелии у личинок и куколок слепней зарегистрирован микроспоридиоз, выявлен видовой состав микроспоридий (9 видов) и круг их хозяев. Описаны новые для науки род и 7 видов этих простейших, 1 вид переописан. Получены первые данные по биологии, экологии, жизненным циклам новых видов микроспоридий, патогенезу. Проанализированы особенности распространения микроспоридиоза в разных типах биотопов, а также степень пораженности им личинок и куколок. Выявлено место микроспоридий среди других паразитов и патогенов (энтомопатогенные грибы, мермитиды, паразитические перепончатокрылые) в снижении численности слепней в разных биотопах. Изучена зараженность и общая гибель яиц от яйцеедов.

Теоретическая и практическая ценность. Описание ранее неизвестных личинок и куколок слепней пополняют научные знания по морфологии и систематике отряда Diptera. Составленные нами региональные определительные таблицы личинок и куколок необходимы для более углубленного изучения популяционной экологии слепней, а также паразито-хозяинных отношений. Они могут быть использованы на биофаках университетов и пединститутов, а также зооветеринарными специалистами и работниками СЭС. Данные о местах выплода необходимы для проведения мероприятий по борьбе со слепнями.

Обнаружение микроспоридий у слепней Карелии дополняет

сведения о границах распространения этих простейших среди кровососущих насекомых. Описание нового рода и 7 новых для науки видов вносит определенный вклад в изучение систематики микроспоридий. Результаты изучения паразитов преимагинальных стадий развития слепней (микроспоридий и яйцеедов) показали целесообразность использования их для разработки биологического метода борьбы с этими опасными кровососами.

Апробация работы и публикации. Материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на VIII и IX Всесоюзных съездах Энтомологического общества (Вильнюс, 1979; Киев, 1984), на III и IV Всесоюзных симпозиумах дигтерологов (Белая Церковь, 1982; Алма-Ата, 1986), на IV Всесоюзном съезде протозоологов (Ленинград, 1987), а также на расширенном заседании лаборатории паразитологии Института биологии КФ АН СССР.

По материалам диссертации опубликовано 13 работ, в том числе I монография (в соавторстве) и I тезисы доклада в международной печати (Москва, 1985).

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов и списка литературы, включающего 202 работы, в том числе 43 иностранных. Она изложена на 227 страницах машинописного текста, включая 51 рисунок, фотографии и микрофотографий и 24 таблицы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, раскрыты ее цель и задачи.

Глава I. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Места вылода слепней изучали в 5 типах биотопов: низинные и переходные болота, заболоченные дуга, низинные берега озер, рек, ручьев, мелкие водоемы. Отмечали характер увлажнения, расгительность, температуру в местах обитания личинок, уровень почвенно-грунтовых вод. Всего обследовано 20 биотопов. Собрано 3477 личинок и куколок слепней, принадлежащих к 25 видам и 6 родам.

Выявление плотности личинок и куколок слепней приводили общепринятым методом взятия почвенных проб размером 0,5х0,5х0,3 м с последующим ручным разбором. Проанализировано

530 почвенных проб.

Для выявления видового состава и изучения морфологии и систематики личинок и куколок слепней их воспитывали в лаборатории до вылета имаго общепринятыми методами (Лутта, 1970; Скуфьян, 1973). Доведено до имаго 945 особей.

Морфологию личинок и куколок изучали, используя личиночные шкурки, личинок старшего возраста и экзувии куколок. Из шкурок и ротовых частей личинок готовили препараты, заключая их в жидкость Фора. Препараты и самих личинок изучали, зарисовывали и фотографировали с помощью микроскопов МБС-1, МБМ-3, МБМ-15. Изучена морфология 25 видов личинок и куколок слепней, относящихся к 6 родам: *Chrysops*, *Atylotus*, *Tabanus*, *Hybomitra*, *Neptatoma*, *Naematopota*.

На микроспоридиоз обследовано 2463 личинок и куколок в указанных выше 5 типах биотопов. Собранный в природе материал содержали в лаборатории для выявления внешних признаков заболевания, которые могли отсутствовать в момент сбора. Для изучения экстенсивности заражения, видового состава, жизненного цикла, локализации паразитов в тканях хозяина, патогенеза микроспоридиоза готовили мазки, водные и тушевые препараты, гистологические и ультратонкие срезы по общепринятым методикам, модифицированным применительно к изучаемым объектам. Приготовлено 493 мазка, 270 тушевых и водных препаратов, 42 особи зафиксировано для гистологического изучения, 26 - для электронно-микроскопического исследования. Видовое определение микроспоридий проводили совместно с д.б.н. И.В.Исси по одной из последних систем (Исси, 1936). Экстенсивность заражения личинок и куколок определяли путем подсчета процентного соотношения зараженных микроспоридиями особей к общему числу собранных насекомых (по биотопам, сезонам, годам).

Паразитов яиц слепней изучали в 1982-1984 гг. в 2 типах биотопов (переходные болота и заболоченные луга). Сбор яйцекладок слепней в природе, получение яйцекладок в лабораторных условиях, выведение и содержание яйцеедов осуществляли по методикам А.С.Лутта (1970) и К.В.Скуфьяна (1973), Р.Г.Соболевой (1977). На зараженность наездниками проанализирована 501 яйцекладка.

Статистическая обработка материала проведена на ЭВМ СМ-03.

Глава 3. МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ЛИЧИНОК И КУКОЛОК КАРЕЛИИ

3.1. Обзор литературы

В хронологическом аспекте дается обзор литературы по изучению морфологии и систематики личинок и куколок слепней. Отмечается, что активизация исследований в этом плане, как в нашей стране, так и за рубежом, наблюдалась в последние 20 лет. В Карелии ранее эти вопросы не изучались.

3.2. Описание ранее неизвестных личинок и куколок слепней

Изучена морфология личинок и куколок 25 из 36 видов слепней Карелии с учетом современных требований систематики: использование как внешних морфологических признаков, так и строения ротовых частей, органов чувств, дыхалец, латеральных склеритов и др. При описании личинок и куколок мы придерживались терминологии, ранее предложенной К.В.Скуфьиным (1967) и M.Chvala, J.Jezek (1969). Приводим список изученных видов: *Chrysops sepulcralis* F., *Ch.divaricatus* Lw., *Ch.caecutiens* L., *Ch.pictus* Mg., *Ch.rufipes* Mg., *Tabanus maculicornis* Ztt., *T. miki* Br., *T.bromius* L., *T.bovinus* Lw., *Atylotus fulvus* Mg., *A.rusticus* L., *Hybomitra lapponica* Wachlb., *H.arpadi* Szil., *H.tarandina* L., *H.lurida* Flin., *H.distinguenda* Verr., *H.circureai* Seg.; *H.muehlfeldi* Br., *H.bimaculata* Macq., *H.lundbecki* Lyn., *H.montana* Mg., *Heptatoma pellucens* F., *Haematopota pluvialis* L., *H.subcylindrica* Pand., в том числе впервые описаны личинки и куколки 4 видов (*Ch.sepulcralis*, *Ch.divaricatus*, *A.rusticus*, *H.tarandina*) и 2 вида переописаны (*H.arpadi*, *H.lurida*). Переописание вызвано тем, что более ранние описания (Teskey, 1969) не удовлетворяли современным требованиям систематики.

3.3. Таблицы для определения личинок и куколок Карелии При составлении региональных определительных таблиц для

Глава 2. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАРЕЛИИ И МЕСТО РАБОТЫ

Исследования проводились в 1975–1986 гг. в Прионежском, Кондопожском, Пряжинском и Пудожском районах. Приводится характеристика этих районов и Карелии в целом: рельефа, климата, гидрографии.

Глава 4. МЕСТА ВЫПЛОДА СЛЕПНЕЙ, ВИДОВОЙ СОСТАВ И ПЛОТНОСТЬ ЛИЧИНОК И КУКОЛОК

4.1. Обзор литературы

В Карелии места выплода слепней изучались А.С.Дутта (1961 а, б; 1964 б; 1970). Нами продолжены эти исследования с целью изучения морфологии и систематики личинок и куколок, естественной зараженности их микроспоридиями и другими паразитами, а также для изучения условий, благоприятствующих развитию микроспоридиоза в биотопах.

4.2. Результаты исследований

Выявлены места выплода 26 видов слепней, относящихся к 6 родам (табл.1). Наибольшим разнообразием видового состава слепней характеризуются низинные болота, где найдено 18 видов, относящихся к 5 родам, а также берега постоянных водоемов - рек, озер, ручьев (17 видов, 6 родов). На переходных болотах, находящихся на ранней стадии развития, выплывает 14 видов из 3 родов, на более поздней - 4 вида рода *Nybmira*. На заболоченных лугах обнаружены слепни 10 видов из 3 родов; по берегам мелких водоемов - 10 видов из 4 родов.

Плотность личинок и куколок слепней в разные годы в изученных биотопах колебалась в значительных пределах: на низинных болотах - от 1,7 до 14 экз./м² (средняя - 4,9 экз./м²), на переходных болотах на ранней стадии развития - от 1,8 до 20,4 (средняя - 5,5), на более поздней - 1,3 до 5,6 (средняя - 4,0), на заболоченных лугах - 1,2 - 9,0 (средняя - 6,1 экз./м²). В сезонном аспекте показатели плотности этих стадий развития слепней также колебались в значительных пределах: наиболее высокая отмечалась весной, перед окукливанием личинок, а наиболее низкая - летом, после вылета взрослых слепней. Личинки и куколки слепней почти во всех изученных биотопах распространены агрегированно и по данным статистической обработки материала по типам распределения (Бреев, 1972) характеризуются негативно-биномиальным и в отдельных случаях - распределением Пуассона.

Отмечено, что высокая плотность личинок и куколок слепней наблюдается в биотопах, характеризующихся относительной стабильностью гидрологического режима, благоприятным температурным режимом (среднесуточная температура субстрата в

Видовой состав и количественное соотношение
личинок слепней в разных типах биотопов

Виды слепней	Болота			Заболоченные луга	Берега		Мелкие водоемы
	низинные	переходные			озер	рек, ручьев	
		I	II				
<i>Chrysops sepulcralis</i> F.	-	++	-	-	-	-	-
<i>Ch.divaricatus</i> Lw.	+++	-	-	-	-	++	-
<i>Ch.caecutiens</i> L.	++	-	-	-	-	-	-
<i>Ch.pictus</i> Mg.	++	-	-	-	++	++++	+++
<i>Ch.relictus</i> Mg.	++	-	-	-	++++	++	-
<i>Ch.rufipes</i> Mg.	++++	-	-	-	-	-	-
<i>Tabanus maculicornis</i> Ztt.	++	-	-	+++	+++	+++	+++
<i>T.miki</i> Br.	++	-	-	-	-	+	-
<i>T.bromius</i> L.	+++	-	-	++++	++	++	-
<i>Atylotus fulvus</i> Mg.	+++	+++	++	-	++	-	-
<i>A.rusticus</i> L.	-	++	-	-	-	-	-
<i>Hybomitra lapponica</i> Wahl.	-	++	-	-	-	-	-
<i>H.arpadi</i> Szil.*	++++	++++	++	++++	+++	+++	+++
<i>H.tarandina</i> L.	-	++	-	-	-	-	-
<i>H.lurida</i> Flin.	-	++	-	-	-	-	-
<i>H.distinguenda</i> Verr.	++	++	-	+++	++	+	+++
<i>H.ciureai</i> Seg.	+++	++	-	+++	+++	+++	+++
<i>H.muehlfeldi</i> Br.*	+++	+++	-	+++	++	+++	++
<i>H.bimaculata</i> Macq†	++++	++++	+++	++++	++++	++++	++++
<i>H.nigricornis</i> Ztt.	-	++	-	-	-	-	-
<i>H.lundbecki</i> Lyn.*	++++	+++	++	++++	++++	++++	++
<i>H.montana</i> Mg.	+++	++	-	+++	++	++	++
<i>Heptatoma pellucens</i> F.	-	-	-	-	++	+	+++
<i>Haematopota pluvialis</i> L.	+++	-	-	+++	-	+++	-
<i>H.subcylindrica</i> Pand.	+	-	-	-	-	+	-

Примечание: ++++ - доминанты, +++ - субдоминанты, ++ - малочисленные, + - единичные, - - вид отсутствует, * - обнаружены микроспоридии; I-II - болота в начальной и более поздней стадии развития.

летние месяцы I4-I6, максимальная - 20-22°), наличием пищевых объектов (для хищных видов - представители мезофауны: личинки двукрылых, олигохеты, моллюски, для сапрофагов - наличие достаточного количества органики).

Анализ гидрохимического состава, проведенного на низинных и переходных болотах, на ранней стадии развития, заболоченных дугах показал, что для них характерно высокое содержание легкорастворимых органических веществ, способствующих развитию почвенной мезофауны и высшей травянистой растительности, обогащающей среду кислородом (табл.2). Показатели кислотности среды (рН) колебались от кислой до нейтральной. Создалось впечатление, что личинки и куколки слепней не требовательны к кислотности среды. Все эти условия благоприятны для жизни личинок слепней. Переходные болота, находящиеся на более поздней стадии развития, характеризуются низким содержанием легкорастворимых органических веществ и CO_2 и мало благоприятны для жизни личинок слепней, о чем свидетельствует бедный видовой состав и низкая плотность личинок и куколок.

Глава 5. ПАРАЗИТЫ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ СЛЕПНЕЙ (МИКРОСПОРИДИИ, ЯЙЦЕЕДЫ)

5.1. Обзор литературы

Паразиты яиц слепней - яйцееды в некоторых областях Союза и за рубежом изучены довольно полно (Порчинский, 1915; Samson, 1926; Олсуфьев, 1935; Miller, 1951; Растегаева, 1965; Скуфьян, 1960, 1973; Лутта, 1962, 1963, 1964 а; Соболева, 1974; Кадырова, 1975; Пестрякова и др., 1974; Вечер, 1977, 1985; и др.). Паразиты личинок и куколок как у нас в СССР, так и за рубежом все еще слабо исследованы. К настоящему времени у них обнаружены вирусы, бактерии, грибы, микроспоридии, паразитические черви и насекомые, принадлежащие к отрядам Hymenoptera и Diptera (Teskey, 1969; Еремина, Фоминых, 1981; Андреева, 1984; Павлова, 1972; Джанкомен, 1979; Кадырова, Норматов, 1979; и др.).

К началу наших исследований у слепней было описано всего 8 видов микроспоридий: 2 - в США (Gingrich, 1965; Hazard, Oldacre, 1975) и 6 - в СССР в южных районах (Левченко, Исси,

Таблица 2

Характеристика биотопов личинок и куколок слепней
(гидрохимические показатели и плотность личинок и куколок)*

Биотоп	Гидрохимические показатели				Кол-во видов слепней	Плотность, экз./м ²
	органическое вещество (бихроматная окисляемость мг O/л)	CO ₂ мг/л	O ₂	pH		
Низинное болото*	5,7-218,1	12,7-68,2	0,3-16,2	6,0-7,7	18	<u>1,7-14,0</u> 4,9
Переходное болото* (I)	68,8-160,8	24,8-38,5	0,2-6,9	4,9-5,7	14	<u>1,8-20,4</u> 5,5
Переходное болото* (II)	24,5-31,8	11,0-16,5	0,4-4,0	6,3-6,5	4	<u>1,3-5,6</u> 4,0
Заболоченный луг*	30,7-171,2	17,6-45,6	0,4-6,5	5,9-6,5	10	<u>1,2-9,0</u> 6,1
Ручей	-	-	-	-	12	<u>20,8-38,4</u> 26,8

Примечание: * - гидрохимический анализ и плотность личинок и куколок изучены в сезонном аспекте в основном в биотопах, где был обнаружен микроспоридиоз;
I - переходное болото на ранней стадии развития; II - то же, на более поздней;
в числителе - колебание плотности личинок и куколок по годам, в знаменателе - их средняя плотность

1973; Левченко, Токарев, Гринин, 1974; Левченко, Андреева, 1979, 1982).

5.2. Микроспоридии - паразиты личинок и куколок слепней

5.2.1. Эколого-фаунистический обзор микроспоридий личинок и куколок слепней Карелии

По одной из последних систем, принятой в нашей стране (Исси, 1986), 9 видов микроспоридий, обнаруженных нами у личинок и куколок слепней Карелии, относятся к подклассу Nosematidae, 2 отрядам, 6 семействам, 7 родам (табл.3). Только 2 из 9 видов микроспоридий были известны ранее, остальные 7 оказались новыми для науки. Новые формы выявлены при помощи светового и электронного микроскопов.

Таблица 3

Видовой состав микроспоридий слепней Карелии

Систематическое положение		Насекомое-хозяин
Отряд, семейство	Род, вид, автор	
<u>Glugeida</u>		
Pereziliidae	Ameson hybomitrae sp.n.	H.arpadi, H. bimaculata
Glugeidae	Pleistophora aidarlovica (Левченко, Исси, 1973)	H.lundbecki
	P.hybomitrae sp.n.	H.arpadi
Thelohaniidae	Thelohania hybomitrae sp.n.	" - "
<u>Nosematida</u>		
Amblyosporidae	Amblyospora hybomitrae sp.n.	" - "
Burenellidae	Vairimorpha hybomitrae (=	" - "
	Nosema hybomitrae, Левченко, Исси, 1979, Быкова, Исси, 1984)	H.muehlfeldi H.lundbecki H.arpadi
	Tabanispora bacillifera sp.n.	" - "
	T.hybomitrae sp.n.	H.lundbecki
Nosematidae	Octosporea hybomitrae sp.n.	Hybomitra sp.

Впервые у личинок слепней отмечен вид рода Ameson. По данным электронной микроскопии, в цикле развития A.hybomitrae. имеются диплокариотические поздние меронты, лентовидные споронты и цепочки споробластов, одноядерные споры с трубчатыми выростами на экзоспоре. Ранее микроспоридии этого рода были обнаружены у десятиногих раков.

Простейшие рода *Pleistophora* у личинок слепней в Карелии представлены 2 видами. Один из них, *P. aidarlovica*, был ранее выделен из взрослых слепней Казахстана. Другой — новый вид *P. hybomitrae* отличается от первого более крупными широкоовальными спорами, локализацией в тканях и видом хозяина.

Род *Thelohanía* представлен новым видом *T. hybomitrae*, отличающимся от вида, описанного ранее (*T. tabani*, США), формой и размерами спор, локализацией в тканях хозяина.

Впервые у слепней обнаружены микроспоридии рода *Amblyospora* — *A. hybomitrae*, развивающиеся по 2 видам спорогонии: образование одиночных спор и октоспор, эндоспора которых на одном из концов более тонкая и при фиксации проявляется характерная вогнутость на переднем конце.

Микроспоридия *Vairimorpha hybomitrae* ранее была описана как *Nosema hybomitrae* (Левченко, Исси, 1973), но при тщательном изучении этих простейших из Карелии и Казахстана отнесены нами к роду *Nosema* на основании развития спор в период спорогонии по 2 типам: как у *Nosema* и *Thelohanía* с образованием гладкостенных, недеформирующихся при фиксации спор.

Наряду с четко дифференцируемыми формами микроспоридий на светооптическом уровне были обнаружены новые трудно идентифицируемые формы, отнесенные нами к роду *Nosema*. Но серия электронно-микроскопических исследований выявила у них панспоробластическую оболочку и особенности мерогонии, спорогонии и споры, которые позволили выделить их в новый род *Tabanispora* и описать 2 новых вида — *T. bacillifera*, *T. hybomitrae*.

Впервые у слепней выявлены микроспоридии рода *Ostosporaea*, характеризующиеся короткоцилиндрической формой спор и крупными размерами.

По каждому виду микроспоридий приводятся сведения о хозяине (стадия развития, видовая принадлежность), о месте и времени обнаружения, типе биотопа, о локализации в тканях хозяина, патогенезе, дается описание стадий развития и спор паразита по данным световой, а для 3 видов (*Tabanispora hybomitrae* sp. n., *T. bacillifera* sp. n., *Ameson hybomitrae*) по результатам электронной микроскопии. Для новых видов дается дифферен-

циальный диагноз.

Микроспоридии поражали личинок слепней массовых видов рода *Hybomitra* (*H. agradi*, *H. bimaculata*, *H. lundbecki*, *H. muehlfeldi*) начиная с III возраста и старше; единично выявлены у куколок (3 экз.), полученных в лаборатории из зараженных в природе личинок.

5.2.2. Зараженность личинок и куколок слепней микроспоридиями

Основное внимание в исследованиях уделялось изучению зараженности слепней микроспоридиями, но для того, чтобы иметь представление о месте микроспоридий среди наиболее известных паразитов личинок и куколок, мы регистрировали и зараженность их энтомопатогенными грибами, мермитидами, паразитическими перепончатокрыльми. Микроспоридиоз у личинок слепней выявлен в 3 из 5 изученных типов биотопов: на заболоченных лугах, переходных и низинных болотах, где плотность личинок колебалась от 5,4 до 6,1 экз./м² (средняя).

На заболоченных лугах обнаружено 6 видов микроспоридий из 4 родов (табл.4).

Таблица 4

Видовой состав и встречаемость микроспоридий личинок и куколок слепней в разных типах биотопов Карелии

Род, вид микроспоридии	Биотопы			
	Заболоченные луга	Переходные болота		Низинные болота
		I	II	
<i>Ameson hybomitrae</i>	+	-	-	-
<i>Pleistophora aidarlovica</i>	+++	-	-	-
<i>P.hybomitrae</i>	+	-	-	-
<i>Thelohanias hybomitrae</i>	-	+	-	++
<i>Amblyospora hybomitrae</i>	-	-	-	+++
<i>Vairimorphia hybomitrae</i>	++	+++	-	+
<i>Tabanisporea bacillifera</i>	+++	+++	-	-
<i>T.hybomitrae</i>	++	++	-	+
<i>Ostosporaea hybomitrae</i>	-	-	+	-

Примечание: + - вид редок, ++ - малочислен, +++ - многочислен.

I, II - то же, что в таблице 2.

Наиболее многочисленными были *Pleistophora aidarlovica* и *Tabanispora bacillifera*. Хозяевами микроспоридий, как и в других биотопах, были личинки III–VIII возрастов массовых видов рода *Hybomitra* (*H. arpadi*, *H. bimaculata*, *H. lundbecki*, *H. muhlenfeldi*), преобладавшие в этих биотопах (см. табл. I). Экстенсивность заражения микроспоридиями колебалась в разных станциях от 5,7 до 16,3% (средняя – 13,1%), в отдельные годы достигала 21,2–28,0%. Зараженность энтомопатогенными грибами, мермитидами и перепончатокрылыми составила: двумя первыми – по 5,1% и последним – 0,2% (табл. 5).

Таблица 5

Сравнительные данные по зараженности личинок и куколок слепней микроспоридиями и другими сопутствующими паразитами в разных биотопах (%)

Паразиты	Низинные болота	Переходные болота		Заболоченные луга	Берега водоемов	
		I	II		озер, рек, ручьев	мелких
Микроспоридии	$\frac{0-4,5}{1,9}$	$\frac{7,3-13,3}{11,8}$	$\frac{-}{0,4}$	$\frac{5,7-16,3}{13,1}$	0	0
Энтомопатогенные грибы	$\frac{0-6,1}{4,1}$	$\frac{0,9-2,8}{2,4}$	$\frac{-}{0,7}$	$\frac{2,9-6,0}{5,1}$	$\frac{0-3,2}{0,3}$	0
Мермитиды	$\frac{0-9,9}{4,1}$	$\frac{0,5-0,9}{0,6}$	0	$\frac{0-5,8}{5,1}$	$\frac{0-5,0}{0,7}$	0
Перепончатокрылые	$\frac{0-1,6}{1,0}$	$\frac{0,4-0,5}{0,4}$	0	$\frac{0-0,5}{0,2}$	$\frac{0-6,5}{0,5}$	0

Примечание: в числителе – крайние значения зараженности, в знаменателе – среднее для данного типа биотопа; I, II – то же, что в таблице 2

На переходных болотах, находящихся на начальной стадии развития, выявлено 4 вида микроспоридий, 2 из которых были многочисленными (*Vairimorpha hybomitrae*, *T. bacillifera*) (см. табл. 4). Зараженность личинок микроспоридиями колебалась от 7,3 до 13,3% (средняя – 11,8%), а в отдельные годы достигала 16,7–40,0%. Зараженность другими паразитами была невысокой (см. табл. 5). На болотах на более поздней стадии развития обнаружен I вид микроспоридий – *Ocosporea hybomitrae*

(экстенсивность заражения - 0,4%). На низинных болотах обнаружены микроспоридии 4 видов из 4 родов (см. табл.4). Преобладали простейшие рода *Amblyospora*. Значительное количество личинок было заражено грибами и мермитидами (см. табл.5). Зараженность личинок микроспоридиями в разных стадиях и по годам колебалась от 0 до 4,5% (средняя - 1,9%).

По берегам постоянных водоемов (озер, рек, ручьев) и мелких временных водоемов микроспоридии у слепней не обнаружены, но выявлены другие паразитические организмы (см. табл.5).

Таким образом, наибольшая зараженность личинок слепней микроспоридиями отмечена на заболоченных лугах и переходных болотах, находящихся на ранних стадиях развития (средняя - 13,1 и 11,8% соответственно), сравнительно низкая - на низинных (1,9%) и переходных болотах на более поздней стадии развития (0,4%). Зараженность другими паразитами была наиболее высокой на заболоченных лугах (10,4%) и низинных болотах (9,2%).

Отмечена приуроченность разных родов микроспоридий к определенным типам биотопов. Представители рода *Amblyospora* обнаружены лишь на низинных болотах, *Ameson* и *Pleistophora* - на заболоченных лугах, *Ostospora* - на переходном болоте, *Thelohania* - на низинных и переходных болотах, *Vairimorpha* и *Tabanispora* - во всех трех типах биотопов.

Развитию и распространению микроспоридиоза способствуют сравнительно высокие показатели плотности хозяев - личинок слепней (4,0 и более экз./м²). Большое влияние на заболевание оказывают и абиотические факторы среды: температура, гидрологический режим и химизм воды. Внешние признаки заболевания у личинок отмечены при установлении среднесуточной температуры субстрата 14-16°. Наиболее высокие показатели зараженности в отдельных биотопах (8,3-41,3%) наблюдались в летний период, когда среднесуточная температура субстрата поднималась до 18-20°. Распространению микроспоридиоза способствует стабильность гидрологического режима и высокий уровень почвенно-грунтовых вод. Отсутствие заболевания на заболоченных берегах озер, рек, ручьев и мелких водоемов объясняется непостоянством гидрологического режима, когда при весеннем и осеннем подъемах воды смывается верхний слой суб-

страта, где могут концентрироваться пассивные споры микроспоридий. Химический состав воды в биотопах, где обнаружен микроспоридиоз, характеризуется высоким содержанием легкорастворимых органических веществ - 30,7-218 мгО/л, CO_2 - 17,6-68,2 мг/л, O_2 - 0,2-16,2 мг/л, рН - 4,9-7,6. Все эти факторы необходимо учитывать при проведении мероприятий по внесению заразного начала в биотопы.

Микроспоридии, обнаруженные у личинок слепней, характеризуются приуроченностью к развитию в определенных тканях и органах хозяина, но большинство из них (*Tabanispora*, *Vairimorpha*, *Pleistophora*, *Amblyospora*) поражают жировое тело хозяина. Заболевание, вызываемое ими, характеризуется длительным латентным периодом: от 1-2 месяцев летом и 3-6 месяцев осенью, зимой; продолжительным течением от 6 до 14 месяцев и более и почти 100% летальным исходом зараженных особей.

5.3. Паразиты яиц слепней - яйцееды

Зараженность яйцекладок яйцеедами изучена в 2 типах биотопов: на заболоченных лугах и переходных болотах. Кладки слепней были поражены яйцеедами, относящимися к 2 родам и 2 видам: *Telenomus angustatus* Thomson и *Trichogramma evanescens* Westw.. Первый вид преобладал - 93,5%, вторым было заражено 0,9% и совместно - 5,6% кладок.

Отмечено, что фенология паразитов тесно связана с фенологией хозяина и зависит от погодных условий. В годы с неблагоприятными погодными условиями, как это наблюдалось в 1982 году, лет слепней задерживается и сильно сокращается (20-30 дней), поэтому самки могут проделать один, максимум два гонотрофических цикла и отложить такое же количество яйцекладок; яйцееды соответственно успевают проделать I генерацию, максимум - 2 (развитие паразита в яйце хозяина, в зависимости от температуры, продолжается от 15 до 26 дней). Это обуславливает их низкую численность в природе не только в текущем, но и в следующем сезоне, как это наблюдалось в 1983 г. (табл.6). В теплые годы лет слепней более продолжительный (30-40 дней) и яйцееды успевают проделать 2 и более генераций, вследствие чего их численность в природе возрастает и увеличивается зараженность яиц слепней.

Зараженность яйцекладок слепней яйцедами

Годы	Кол-во обследованных яйцекладок	Экстенсивность заражения, %	Общее кол-во яиц в кладках	Интенсивность заражения %			Общий отсев яиц, %
				колебание		среднее	
				мин.	макс.		
1982	192	79,7 \pm 2,9	41033	5,6	65,7	17,7 \pm 2,8	14,1
1983	188	74,5 \pm 3,3	60371	0,2	72,3	15,6 \pm 2,7	11,6
1984	121	98,3 \pm 1,2	45363	0,3	70,8	34,4 \pm 4,3	33,8

Из двух типов биотопов зараженность яйцекладок слепней была выше на заболоченных лугах (средняя экстенсивность - 90,6%, интенсивность - 23,5%), чем на переходных болотах (экстенсивность - 76,5%, интенсивность - 23,1%). Эти различия объясняются наличием на лугах более благоприятных условий для паразитов (обильная цветущая растительность - источник дополнительного углеводного питания). Общая экстенсивность заражения составила 82,2%, средняя интенсивность - 21,9% и 6,9% яиц гибнет от "холостых наколов" яйцедами.

Хотя показатели экстенсивности и интенсивности заражения слепней яйцедами в Карелии ниже, чем в южных районах нашей страны, но их роль в снижении численности слепней на стадии яйца значительна. В разные годы по этой причине гибнет от 17,7 до 40,7% яиц. Кроме того, 6,1% кладок, по нашим данным, поражается грибами и поэтому личинки слепней из них не выплываются. Мы наблюдали также уничтожение кладок большими коровками и гамазовыми клещами.

Таким образом, в комплексе естественные враги и паразиты заметно снижают численность слепней на преимагинальных стадиях развития в природных ценозах Карелии.

ВЫВОДЫ

I. Изучена морфология и систематика 25 видов личинок и куколок слепней, относящихся к 6 родам: *Chrysops* (6 видов), *Atylotus* (2), *Tabanus* (4), *Nubomitra* (10), *Heptatoma* (1), *Naematopota* (2); впервые описаны личинки и куколки 4 видов (*Ch.sepulcralis* F., *Ch.divaricatus* Lw., *N.tarandina* L., A.

rusticus L.) ; переописаны личинка одного (*H. arpadii* Szil.) и куколки двух видов (*H. arpadii*, *H. lurida* Flin.). Составлены определительные таблицы 26 видов личинок и куколок слепней, относящихся к 6 родам.

2. В изученных нами 5 типах биотопов вылавливается 25 видов слепней из 6 родов. Наиболее богатый видовой состав слепней оказался на низинных болотах (18 видов из 5 родов) и по берегам постоянных водоемов — рек, озер, ручьев (17 видов из 6 родов). Несколько беднее он на переходных болотах (14 видов из 3 родов). На заболоченных лугах отмечено 10 видов (3 рода), а по берегам временных, мелких водоемов — 10 видов (4 рода).

3. Многолетние исследования плотности и распространения личинок и куколок слепней показали, что почти во всех биотопах они были распространены агрегированно и плотность их колебалась в значительных пределах: на низинных болотах — от 1,7 до 14,0 экз./м², на переходных болотах — 1,3–20,4, на заболоченных лугах — 1,2–9,0, по берегам рек, озер, ручьев — 2,5–38,4 экз./м².

4. Впервые в Карелии у личинок и куколок слепней зарегистрирован микроспоридиоз и выявлен видовой состав микроспоридий 9 видов из 7 родов. В их числе новый для науки род *Tabanisporea* gen.n. с 2 видами: *T. bacillifera* sp.n., *T. hybomitrae* sp.n., и 5 новых видов из других родов: *Ameson hybomitrae* sp.n., *Amblyospora hybomitrae* sp.n., *Thelohania hybomitrae* sp.n., *Pleistophora hybomitrae* sp.n., *Ocosporea* sp.n..

Один вид (*Nozema hybomitrae*, Levchenko et Issi, 1973) переописан и перенесен в другой род (*Vairimorpha hybomitrae*, Viko-va et Issi, 1984).

5. Хозяевами микроспоридий были в основном личинки среднего и старшего возраста и единичные куколки массовых видов слепней рода *Hybomitra* (*H. arpadii*, *H. bimaculata*, *H. muehlfeldi*, *H. lundbecki*).

6. Микроспоридиоз личинок и куколок слепней обнаружен в 3 типах биотопов: заболоченных лугах, переходных и низинных болотах. Эти биотопы, в отличие от остальных, характеризуются застойным типом увлажнения, благоприятным температурным режимом для развития личинок слепней (среднесуточная температура субстрата в летние месяцы 14–16°), определенным химизмом воды

(большое содержание легкорастворимых органических веществ - 30,7-218,0 мг/л и свободной углекислоты - 17,6-68,2 мг/л, достаточное количество кислорода - 0,2-16,2 мг/л), сравнительной плотностью личинок и куколок (4 и более экз./м²).

7. Отмечена приуроченность разных видов микроспоридий к определенным типам биотопов. Представители рода *Amblyospora* встречались на низинных болотах, *Ameson*, *Pleistophora* - на заболоченных лугах, *Ocetospora* - на переходных болотах, *Thelehania* - на низинных и переходных болотах, *Vairimorpha* и *Tabanivroga* - обнаружены почти во всех изученных биотопах.

8. Экстенсивность заражения личинок и куколок микроспоридиями в разные годы составляла: на заболоченных лугах - 5,7-16,3% (средняя - 13,1%), на переходных болотах, находящихся на ранней стадии развития - 7,3-13,3% (средняя - 11,8%), на более поздней - 0,4%, на низинных болотах - 0-4,5% (средняя - 1,9%).

9. Характерными чертами микроспоридиоза у личинок слепней являются: локализация паразитов во многих органах и тканях хозяина с преимущественным поражением жирового тела, длительный латентный период (от 1 до 6 месяцев), продолжительное (от 6 до 14 месяцев и более) развитие болезни и 100% гибель всех зараженных особей. Заболевание микроспоридиозом носит сезонный характер: весной и осенью зараженность значительно ниже (0-12,4%), чем летом (8,3-41,3%).

10. Изучение паразитов яиц слепней в 2 типах биотопов (переходные болота и заболоченные луга) показало, что яйцекладки поражаются 2 видами перепончатокрылых насекомых из 2 родов: *Telenomus angustatus* Tomson, *Trichogramma evanescens* W. Первым было заражено 93,5% просмотренных яйцекладок, вторым - 0,9%, совместно - 5,6%. Средняя экстенсивность заражения яйцекладок тем и другим видом была выше на заболоченных лугах (90,6%), чем на переходных болотах (76,5%); средняя интенсивность заражения была почти одинаковой (23,5% и 23,1% соответственно).

11. Зараженность яйцекладок слепней паразитами зависела от метеорологических условий. В годы с теплой весной и летом средняя экстенсивность и интенсивность заражения - 98,3 и 34,4% соответственно, а в более холодные сезоны эти показатели были ниже (74,5 и 15,6%). Общая гибель яиц от яйцеедов в разные годы составляла от 17,7 до 40,7%.

12. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что изученные паразиты (микроспоридии, яйцееды) приводят к значительному снижению численности природных популяций наиболее массовых видов слепней Карелии и, следовательно, в дальнейшем могут быть использованы для разработки и организации биологического метода борьбы с ними в комплексе с другими естественными врагами и паразитами.

РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Быкова Х.И. Морфологические критерии в систематике преимагинальных фаз слепней сем. Tabanidae //Комплексные исслед. биоресурсов Карелии. - Петрозаводск, 1978. - С.29-31.
2. Лутта А.С., Быкова Х.И. Диагностические признаки и описание личинок и куколок слепней сем. Tabanidae на примере *Atylotus rusticus* L. //Тр. Всесоюз. энтомол. об-ва. - Л.: Наука, 1981. - Т.63. - С.142-146.
3. Лутта А.С., Быкова Х.И. Морфология личинки и куколки *Hübomitra agradi* (Diptera, Tabanidae) //Паразитол. 1981. - Т.15, вып.4. - С.142-178.
4. Лутта А.С., Быкова Х.И. Слепни Европейского Севера СССР. - Л.: Наука, 1982. - 183 с.
5. Быкова Х.И. Изменчивость морфологических признаков у личинок и куколок *Hübomitra bimaculata* Macq. (Diptera, Tabanidae) //Двукрылые насекомые, их систематика, географическое распространение и экология. - Л.: Наука, 1983. - С.12-15.
6. Быкова Х.И., Исси И.В. Микроспоридия *Vairimorpha hübomitrae* (=Nosema hübomitrae, Левченко, Исси, 1973) у слепней рода *Hübomitra* в Карелии //Паразитол. 1984. - Т.18, вып.3. - С.247-250.
7. Сорокина В.В., Быкова Х.И., Беспятова Л.А. Естественные регуляторы численности слепней (Diptera, Tabanidae) //Тез. докл. Девятого междунар. colloq. по почвен. зоол., Москва, СССР, 1985. - М., 1985. - С.491-492.
8. Быкова Х.И. Морфология личинки и куколки слепня *Hübomitra tarandina* и куколки *H.lurida* //Паразитол. 1985. - Т.9, вып.6. - С.484-488.

9. Быкова Х.И. Микроспоририоз личинок слепней Карелии // Хищники и паразиты кровососущих членистоногих в условиях Севера. - Петрозаводск, 1986. - С.45-56.

10. Быкова Х.И., Ротц С.В. К изучению яйцеедов слепней в Карелии // Там же. - 1986. - С.56-65.

11. Быкова Х.И. Особенности распространения микроспоририоза личинок слепней в южной Карелии // Материалы X конф. Укр. об-ва паразитол. - Киев, 1986. - Ч. I. - С.101.

12. Быкова Х.И., Соколова Ю.Я., Исси И.В. Ультратонкие особенности стадий спорогонии микроспоририи *Tabanispora bacillifera* gen.n. слепней // Тез. докл. IV съезда паразитол. - Л., 1987. - С.20.

13. Быкова Х.И. К изучению микроспоририид слепней (Diptera, Tabanidae) // Материалы докл. IX Всесоюз. совещ. Проблемы почвенной зоологии. - Мецниереба, 1983. - С.53-54.

Быкова