

МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.М.В.ЛОМОНОСОВА
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

На правах рукописи

**АНИКАНОВА
ВАЛЕНТИНА СЕМЕНОВНА**

КОКЦИДИИ ЖИВОТНЫХ ЗВЕРОХОЗЯЙСТВ КАРЕЛИИ

03.00.19 - паразитология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

МОСКВА · 1991

144544K

Работа выполнена в Институте биологии Карельского научного центра АН СССР.

Научный руководитель: доктор биологических наук
С.С.ШУЛЬМАН

Официальные оппоненты: заслуженный деятель науки РСФСР,
профессор, доктор биологических наук Л.П.ДЬЯКОНОВ
кандидат биологических наук
Л.М.ГОРДЕЕВА

Ведущее учреждение: Институт экологии Академии наук Литвы

Защита состоится "....." 1991 года
в час. мин. на заседании специализированного совета
Д 053.05.34 при Московском Государственном университете
им.М.В.Ломоносова по адресу: 119899 ГСП г.Москва, В-234,
Ленинские горы, биологический факультет МГУ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке биологического факультета МГУ.

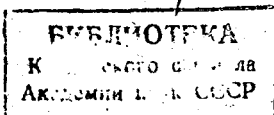
144544K

Автореферат разослан "....." 1991 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
канд.биол.наук

Барсова

Л.И.Барсова



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Процесс доместикации пушных зверей продолжается уже несколько десятилетий, и за этот период произошел разрыв биоценологических связей, сложившихся между паразитами и хозяевами в естественных условиях, что, вероятно, способствовало снижению численности или выпадению из паразитарных систем одних паразитов и замене их другими.

В последние годы наблюдается значительное распространение протозойных заболеваний среди песцов, норок и кроликов, разводимых в неволе (Орлов, 1956; Хейсин, 1967; Колабский, Лашкин, 1974; Сванбаев, 1977; Нукербаева, 1981; Арнастаускене, 1985). Тем не менее причины этого явления практически не исследованы. Кроме того, крайне мало данных по биологии и экологии кокцидий песцов, норок и кроликов, их адаптациям к условиям среды обитания первого и второго порядка. Успешная борьба с ними зависит также и от уровня изученности биологии и экологии их хозяев, особенностей распределения паразита в разновозрастных группах хозяина, поэтому необходимо всестороннее изучение паразитарных систем, встречающихся в зверохозяйствах, а также факторов и механизмов, способствующих их устойчивости.

Цель и задачи работы. Изучение изменения паразитофауны животных, разводимых в искусственных условиях, фауны кокцидий у песцов, норок и кроликов в зверохозяйствах Карелии, выявление факторов и механизмов, способствующих устойчивости паразитарных систем.

Основные задачи заключались в следующем: 1) определить видовой состав кокцидий у животных в зверохозяйствах Карелии; 2) проследить изменения паразитофауны у песцов, норок и кроликов в результате их многолетнего разведения в неволе; 3) исследовать влияние биотических и абиотических факторов на распространение кокцидий, их вызываемость и механизмы устойчивости паразитарных систем (кокцидии-млекопитающие).

Научная новизна. Впервые установлены особенности формирования паразитофауны животных в условиях их искусственного разведения. Обнаружено ее преобразование из цестодно-нематодной в протозойно-нематодную. Впервые изучен видовой состав

кокцидий песцов, норок и кроликов в зверохозяйствах Карелии. Проанализированы особенности встречаемости кокцидий в зависимости от сезона года, возраста хозяина и условий содержания животных. Показано, что численность кокцидий регулируется на всех стадиях их жизненного цикла: экзогенной - факторами внешней среды, эндогенной - хозяином и паразитом по принципу отрицательной обратной связи. Изучены границы морфологической изменчивости обнаруженных видов и составлены определительные таблицы.

Теоретическое и практическое значение работы. Полученные данные вносят существенный вклад в понимание процесса формирования паразитофауны животных в условиях искусственного разведения. Построена схема паразитарной системы кокцидии - млекопитающие и выявлены факторы и механизмы, способствующие ее устойчивости. Изучено частотное распределение кокцидий в популяции хозяина, показана реальная роль различных возрастных групп хозяев в поддержании кокцидиозной инвазии. Установлено, что уровень заражения животных кокцидиями является одним из показателей физиологического состояния хозяина. Составлены политомические таблицы определения кокцидий песцов, норок и кроликов.

Полученные результаты могут быть использованы в учебном процессе на биологических и ветеринарных факультетах высших учебных заведений, а также в практической работе зооветеринарными работниками в зверохозяйствах.

Апробация. Материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на III Всесоюзной научной конференции по биологии и патологии пушных зверей (Петрозаводск, 1981), на совещании отделения ВАСХНИЛ по нечерноземной зоне РСФСР (Йошкар-Ола, 1986), на I Всесоюзном совещании по проблемам зоокультуры (Москва, 1986), на IV Всесоюзном съезде общества протозоологов (Ленинград, 1987), на 5 Европейском мультиколлоквиуме по паразитологии (Будапешт, 1988), на международном симпозиуме "Физиологические основы увеличения продуктивности пушного звероводства", (Петрозаводск, 1991).

По материалам диссертации опубликовано 12 работ, 5 из них в соавторстве.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов и списка литературы, включающего 275 работ, в том числе 99 иностранных. Она изложена на 207 страницах машинописного текста, включая 40 рисунков и 21 таблицу.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Материал и методы исследования. Сбор материала проводили в 1980-1985 г.г. в зверохозяйствах Южной Карелии с последующей обработкой в 1986-1989 г.г. Всего на зараженность кокцидиями обследовано 3800 животных (песцы, норки, кролики). Простейших выделяли из свежих фекалий, залитых 2,5%-ным раствором двуххромовокислого калия, по методу Дарлингга в модификации Якимова (Болотников, Крылов, 1979).

Видовую идентификацию кокцидий проводили по следующим показателям: форма и размер ооцист, индекс формы (отношение длины к ширине); окраска оболочки; наличие микропиле, полярной гранулы, их форма и размеры; количество, величина спор и спорозоитов; наличие или отсутствие остаточного тела в ооцистах, спорах; продолжительность спорогонии (Хейсин, 1967; Нукербеева, 1981; Gill, Rey, 1960; Pellerdy, 1974; Levine, Ivens, 1981).

Измерение ооцист проводили с помощью микроскопа МБИ-15 с применением фазово-контрастного устройства при увеличении 10x40.

Сезонную и возрастную динамику численности кокцидий изучали в Кондопожском и Деревянском зверохозяйствах. Использовано по 50 голов (25 взрослые и 25 молодняк) песцов, норки и кроликов. Копрологические анализы проводились ежемесячно с октября по апрель и еженедельно с мая по сентябрь. Интенсивность кокцидиозной инвазии животных определяли путем подсчета количества ооцист в одном поле зрения бинокля МБИ-1 при увеличении 4x8 из стандартной навески фекалий.

Для изучения темпов споруляции неспорулированные ооцисты инкубировали при $t = +20-22^{\circ}\text{C}$ в чашках Петри в 2,5%-ном растворе бихромата калия. При проведении исследований учитывали требования, необходимые для точного определения продолжитель-

ности споруляции (Marht, 1968).

Изучение продолжительности экспериментальной кокцидиозной инвазии *Isospora buritica* и динамики выделения ооцист при разных дозах заражения (1, 20, 100, 1 тыс. и 10 тыс. ооцист) проводили на 50 здоровых песцах, содержащихся индивидуально на общехозяйственном рационе в условиях, исключавших спонтанное заражение. Однородный материал для инвазии получен по методике С. Г. Исмаилова (1968). Требуемое для заражения количество спорулированных ооцист подсчитывали капельным методом, используя камеру Горяева (Нукербаева, 1981). Копрологические анализы стандартизированным методом Тюлленборна (Казлаускас и др., 1961) проводили ежедневно до полного прекращения выделения ооцист.

Общий белок сыворотки крови песцов определяли рефрактометрически, его фракционный состав - методом электрофореза на бумаге (Берестов, 1971, 1981); активность ферментов аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и лактатдегидрогеназы - микроэкспресс-методами (Покровский, 1962).

Полученные результаты обработаны статистически общепринятым способом (Лакин, 1973; Ивантер, 1979) с применением диалоговой системы "Диана" на ЭВМ СМ и STATGRAF на IBM PC/AT 286.

Глава 2. Краткое описание места работы и объектов исследования. Содержит краткие сведения по географии района исследования (климат, рельеф); дается характеристика объектов исследования (песцов, норок, кроликов), условий их содержания (открытый и закрытый шеды).

Глава 3. Изменение паразитофауны диких животных в условиях клеточного разведения. Анализ литературных данных и собственные исследования показали, что в естественных условиях фауна паразитов песцов, норок и кроликов отличается большим разнообразием, а в процессе domestikации происходит как количественное, так и качественное ее преобразование из типично цестодно-нематодной в протозойно-нематодную (табл. 1). По составу паразитов период разведения диких животных в неволе можно условно разделить на 2 этапа. Первый характеризуется исчезновением многих природных и появлением несвойственных им видов паразитов. Отличительной чертой второго этапа является

изменение паразитофауны в сторону преобладания паразитов с прямым циклом развития, и в первую очередь простейших, среди которых доминируют представители сем. Eimeriidae.

Таблица 1

Количественное распределение видов паразитов по группам у животных в природе(1) и в условиях зверохозяйств(2)

Группы паразитов	Песцы				Норки				Кролики			
	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	
Простейшие	-		7	-		5		2		10		
Трематоды	2		-	5		-		-		-		
Цестоды	11		-	2		-		6		-		
Нематоды	10		2	11		-		3		1		
Скребни	2		-	-		-		-		-		
ИТОГО	25		9	18		5		11		11		

Глава 4. Обзор кокцидий животных зверохозяйств Карелии.

У песцов, норок и кроликов в зверохозяйствах СССР паразитируют представители двух родов: *Eimeria* (*E. mesnili*, *E. irresidua*, *E. magna*, *E. stiedae*, *E. media*, *E. coecicola*, *E. intestinalis*, *E. piriformis*, *E. furonis*, *E. perforans*, *E. vison*, *E. imantauica*) и *Isospora* (*I. evermanni*, *I. truffitti*, *I. pavlodarica*, *I. canivelocis*, *I. laidlawi*, *I. vulpina*, *I. buriatica*).

На основании собственных исследований и литературных данных (Сванбаев, 1956; Gil, Rey, 1960; Хейсин, 1967; Pellerdy, 1974; Levine, Ivens, 1972, 1981; Нукербаева, 1981; Арнастаускене, 1985; Kasim, Al-Shawa, 1987) впервые составлены полнотомические таблицы для определения встречающихся в СССР видов кокцидий песцов, норок и кроликов. Приведенные виды описаны стандартно - автор, год, синонимы, хозяева, локализация, распространение, описание экзогенных стадий и рисунки ооцист.

Внутривидовая изменчивость кокцидий р. *Eimeria* и *Isospora*.

В видовой диагностике кокцидий решающую роль играют раз-

меры и форма ооцист. Статистическая обработка морфологических показателей 10 представителей обоих родов показала, что наиболее вариабельными являются показатели длины и ширины у ооцист р. *Eimeria* - коэффициент вариации (CV) - 9,2-17,3%. Несколько ниже CV для индекса формы - 6,6-10,6%. Каждый вид характеризуется своим модальным классом, в пределах которого находится 33% по длине и 44% по ширине ооцист данного вида.

Вариабельность значений длины, ширины и индекса формы ооцист у видов р. *Isospora* незначительна (CV - до 6,7%). Распределение изученных морфологических показателей подчиняется нормальному. Наибольшая стабильность признаков характерна для *I. buritatica*.

Анализ изменчивости кокцидий р. *Eimeria* и *Isospora* и создание на этой базе политомических таблиц свидетельствуют о валидности исследованных нами видов кокцидий.

Глава 5. Эколого-фаунистический анализ кокцидий животных в зверохозяйствах Карелии.

Фауна кокцидий песцов. Выявлено 3 вида кокцидий, относящихся к р. *Isospora*. Доминировал *I. canivelocis* (26-78%). Менее распространена *I. buritatica* (4-28%). Редко встречалась *I. vulpina* (4-12%). У 73% песцов встречался один вид, у 23% - два, у 4% - 3 вида одновременно.

Фауна кокцидий норок. Обнаружено 3 вида, относящихся к р. *Eimeria* и р. *Isospora*. Наиболее распространена *I. laidlawi* (4-78%), реже встречалась *E. vison* (10-24%). *E. furonis* выявлена не во всех зверохозяйствах. В 68% случаев имела место одиночная инвазия, в 29% - смешанная, преимущественно 2 видами: *I. laidlawi* и *E. vison*. Остальные сочетания встречаются редко (3%).

Фауна кокцидий кроликов. Идентифицировано 7 видов р. *Eimeria* из 9, известных на территории СССР (*E. perforans*, *E. coecicola*, *E. stiedae*, *E. intestinalis*, *E. irresidua*, *E. magna*, *E. media*). Доминировал *E. perforans* (48-100%). Редко встречались *E. magna* (4%) и *E. intestinalis* (8%). Преобладала смешанная инвазия *E. perforans*, *E. coecicola*, *E. stiedae* (54%). Заражение одним видом наблюдалось у 27% животных. Максимальное количество видов, которое удалось выявить у одной особи, равнялось 5.

Условия, влияющие на распространение кокцидий у животных в зверохозяйствах Карелии. Климатические условия года оказывали влияние на численность кокцидий. Возрастание экстенсивности (ЭИ) и интенсивности (ИИ) инвазии кокцидий у всех исследованных животных отмечалось в годы с влажным и жарким летом и стабильными температурами в зимний период. Кроме того, наибольшее распространение кокцидий отмечено в зверохозяйствах, расположенных на заболоченной территории. В результате содержания в шедях закрытого типа у норок расширился видовой состав кокцидий и увеличилась их численность. Наблюдения, проведенные в течение года, выявили возрастание ЭИ с 4-35% до 60%, ИИ - с 20-50 ооцист в 10 полях зрения бинокляра до 500.

Высокая степень зараженности кроликов (80-100%) связана прежде всего с низким уровнем технологии их разведения, заключающемся в совместном содержании взрослого поголовья и молодняка, отсутствии специальных помещений для содержания больных животных, а также с переводом беременных самок в утепленные помещения в зимний период.

Глава 6. Паразитарные системы кокцидии-млекопитающие и некоторые факторы и механизмы, способствующие их устойчивости.

Возможность существования паразита, его распространение и численность определяются комплексом факторов, среди которых различают абиотические, действующие главным образом на свободноживущие стадии паразитов, и биотические, связанные с паразито-хозяйинными отношениями и функционирующие по принципу отрицательной обратной связи (Майр, 1974; Одум, 1986; Иешко, 1988).

Влияние температуры и влажности на продолжительность споруляции и выживаемость ооцист *Isospora buritica*. Впервые экспериментально изучена продолжительность споруляции ооцист *I. buritica*, которая при оптимальных условиях (20-22°C, постоянной высокой влажности и аэрации) составляет 52 часа. При повышении температуры воздуха ее продолжительность укорачивается, снижается количество нормально развившихся ооцист (рис. 1). При $t = +43^{\circ}\text{C}$ развитие ооцист не наблюдалось. Неспорулированные ооцисты *I. buritica* теряли способность к развитию также и при $t = +4^{\circ}\text{C}$.

К факторам, регулирующим численность кокцидий во внешней среде относится и влажность. Опыт, поставленный в зверохозе "Кондопожский", показал, что все ооцисты *I. buritica*, заложенные на поверхности почвы, на солнечной стороне, хорошо продуваемой ветром, погибли через сутки. В пробах, расположенных на теневой стороне теда проспорулировало 78% ооцист.

Продолжительность инвазии *I. buritica* (препатентный и патентный периоды). Нами впервые прослежена длительность препатентного и патентного периодов *I. buritica*. Установлено, что у молодняка песцов длительность препатентного периода составляла 5 дней, более продолжительным он был у взрослых животных (6 дней).

Первые ооцисты у молодняка появились на 6-ой день после заражения, на 8-ой день выделение ооцист достигло максимума, затем снижалось до полного исчезновения. Продолжительность патентного периода варьировала от 4 до 10 дней. Увеличение дозы заражения приводило к его укорочению.

У взрослых зверей появление ооцист зарегистрировано на 7-ой день после заражения. На 8-ой день их число достигло мак-

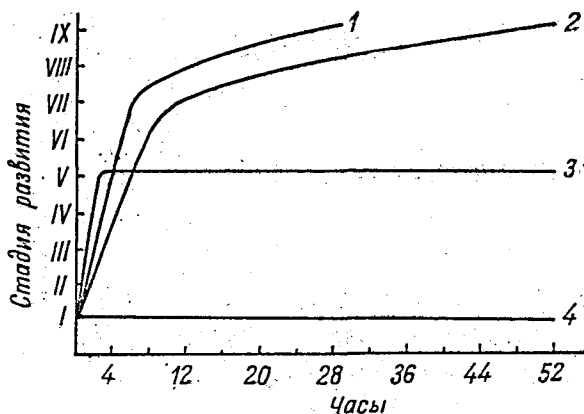


Рис. 1. Продолжительность развития ооцист *Isospora buritica* в зависимости от температуры

1 - +39°C; 2 - +20-22°C; 3 - +43°C; 4 - 0 - +4°C.

симула, который в 1,3 раза превышал таковой у щенков, получивших одинаковую со взрослыми дозу ооцист(1 тыс.). Продолжительность патентного периода у взрослых песцов составила всего 4 дня и выделение ооцист проходило более массивно чем у щенков.

Динамика и интенсивность выделения ооцист I. buriatica при разных дозах заражения хозяина. Нами экспериментально установлено, что при малых дозах заражения (1-20 ооцист) зависимость между количеством поступивших ооцист и выделенных из организма была прямо пропорциональной. При высоких дозах(1 тыс. - 10 тыс.) количество выделенных ооцист в пересчете на одну заданную снижалось(табл. 2).

Таблица 2

Зависимость количества выделенных ооцист от дозы заражения

Группа	Доза	На 1 зверя, тыс.			На 1 ооцисту, тыс.		
		мин.	макс.	средн.	мин.	макс.	средн.
1	1	9,0	13,0	10,3	9,0	13,0	10,3
2	20	17,0	300,0	118,7	0,9	15,0	6,0
3	1000	102,0	2880,0	230,0	0,1	2,8	0,8
4	10000	12,5	340,0	186,4	0,001	0,034	0,018

Динамика выделения ооцист I. buriatica песцами носила индивидуальный характер, несмотря на то, что все щенки были одного размерно-весового класса и инвазированы одинаковыми дозами(1 тыс. и 10 тыс.). Наиболее интересным представляется то, что самое низкое количество выделенных ооцист щенками наблюдалось в группе, получившей максимальную дозу(рис. 2).

Биохимические изменения показателей сыворотки крови песцов при разных дозах заражения. Проведено изучение влияния различных доз заражения(1 тыс. и 10 тыс.) на белковый состав (альбумины, α -, β -, γ -глобулины) и активность некоторых ферментов(аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и

лактатдегидрогеназы) сыворотки крови песцов.

Обнаружено, что исследованные показатели изменялись, во-первых, под влиянием стресса ("хендлинг", взятие крови) и, во-вторых, при инвазировании песцов кокцидиями. Влияние стресса продемонстрировано на контрольных зверях. Динамика изменения этих показателей у зараженных песцов аналогична таковой в контрольной группе, но отличалась по значениям. Выявлено, что отклонение показателей крови от уровня контрольных значений у песцов, зараженных как 1 тыс., так и 10 тыс. ооцист, было незначительным (до 15%). Их различия у песцов, зараженных разными дозами ооцист практически отсутствовали. На наш взгляд подобное явление можно рассматривать как механизм установления равновесного состояния в системе кокцидии-песец,

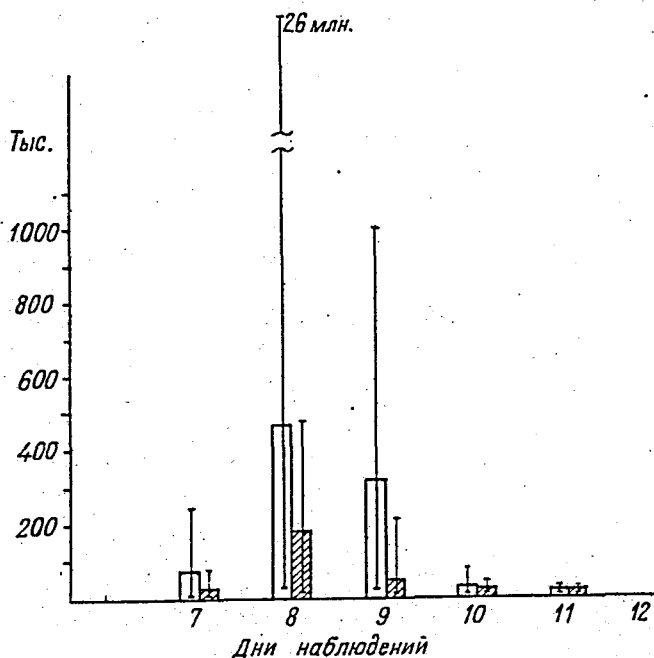


Рис. 2. Количество выделенных ооцист *I. buritica* при разных дозах заражения

□ - 1 тыс. ооцист, ▨ - 10 тыс. ооцист.

препятствующий уничтожению паразитарной системы, и как процесс выработки ее устойчивости на популяционном уровне.

Сезонная динамика выделения кокцидий песцами, норками и кроликами. Весной у песцов экстенсивность инвазии (ЭИ) колебалась от 8 до 16% в зависимости от возраста, летом - 24-56%. Минимальная ЭИ отмечена в осенние месяцы (4-7,5%). Зимой кокцидии не выделялись. Интенсивность инвазии (ИИ) также изменялась по сезонам (3-216 ооцист).

У норок динамика выделения ооцист по сезонам аналогична таковой у песцов, но отличалась более низкими показателями ЭИ и ИИ.

Для кроликов, которые содержатся и размножаются в теплых помещениях круглый год, характерна постоянно высокая зараженность кокцидиями. ЭИ достигала 71-100% независимо от сезона года. Сезонные изменения проявлялись только в интенсивности выделения ооцист.

Динамика выделения кокцидий песцами и кроликами разного возраста. Исследование динамики выделения кокцидий *I. canis* песцами разного возраста показало, что первые кокцидии появлялись у взрослых песцов во второй декаде мая. Несмотря на низкие показатели ЭИ (4-8%) среди них преобладали особи, выделявшие ооцисты с высокой интенсивностью (рис. 3). Максимальная ЭИ выявлена в июне (24%), но только у единичных особей ИИ достигала 500 ооцист. Затем зараженность песцов постепенно падала и в конце лета выделение ооцист прекращалось. Зимой кокцидии у них не обнаружены.

Уровень зараженности молодняка выше чем у взрослых. Уже трехнедельные щенки выделяли ооцисты с интенсивностью от 500 до 2000 ооцист. Независимо от срока рождения максимальные значения ИИ выявлены у щенков месячного возраста. На рис. 4 четко видны три возрастных группы, выделявшие изоспор с различной интенсивностью. Зараженность кокцидиями полутора-двухмесячных зверей снижалась, пик ИИ у наиболее инвазированных щенков не превышал 300 ооцист. В возрасте 3-4 месяца ЭИ составила 3-4%, а у пятимесячных щенков кокцидии не обнаружены.

У кроликов, как указано выше, кокцидии встречались круглогодично. Сезонность проявлялась в снижении или увеличении

ИИ, что связано со спецификой биологии кроликов. Высокий уровень инвазии определялся циклом размножения. В отличие от песцов, имеющих моноциклический половой цикл, кролики сохранили полициклическость и в условиях искусственного разведения (3-7 приплодов в год). Поэтому передача инвазии осуществляется непрерывно, так как в популяции хозяина постоянно имеются звери 1-2-месячного возраста.

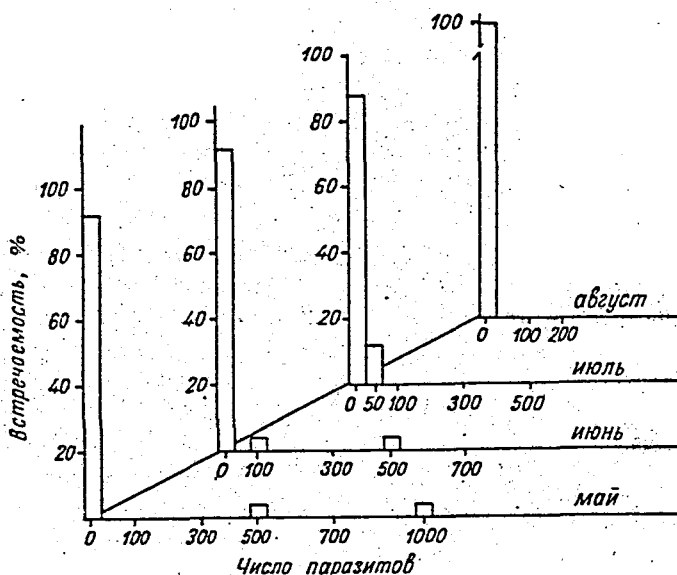


Рис. 3. Частотное распределение кокцидий *I. canivelocis* у взрослых песцов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных данных нами впервые построена экологическая схема паразитарной системы кокцидии-песец (Рис. 5). Для ее сохранения необходима определенная территориальная приуроченность, обеспечивающая эффективность протекания жизненного цикла как хозяина, так и паразита. Учитывая экологи-

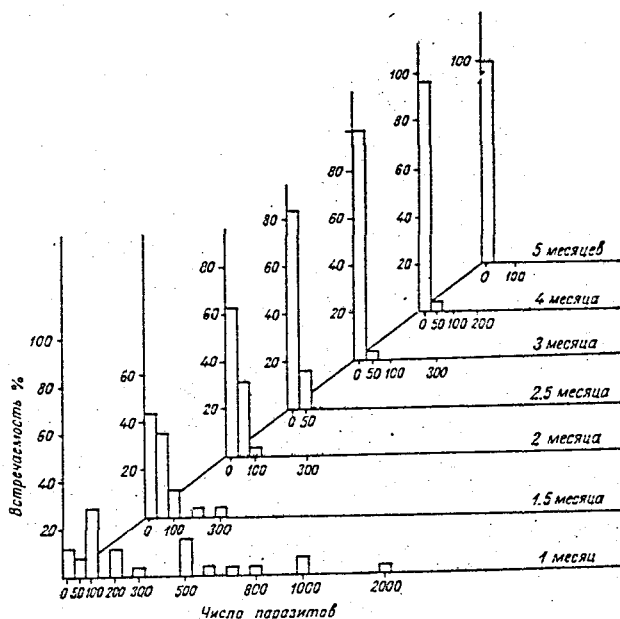


Рис. 4. Частотное распределение кокцидий *I. canivelocis* у щенков песцов.

ческие и поведенческие особенности песцов можно утверждать, что таким местом в естественных условиях следует считать выводковую нору. Роль расселителя инвазии в пространстве выполняют взрослые самки. Максимальное выделение ими ооцист совпадает по времени со щенением. Постоянный контакт самок и молодняка способствует циркуляции инвазии в популяции хозяина. Щенки поддерживают очаг заражения на начальном этапе, а в дальнейшем являются источником накопления инвазионного начала.

Часть выделенных песцами ооцист спорулирует, поддерживая определенный уровень инвазии в очаге, благополучно зимует и обеспечивает заражение зверей в следующем году. Таким образом, паразит экологически реализует две стратегии: ожидания (на стадии спорулированной ооцисты) и совпадения по времени репродуктивной активности хозяина и паразита. Механизмы

реализации кокцидиями стратегии выживания в природе подробно обсуждены в диссертационной работе.

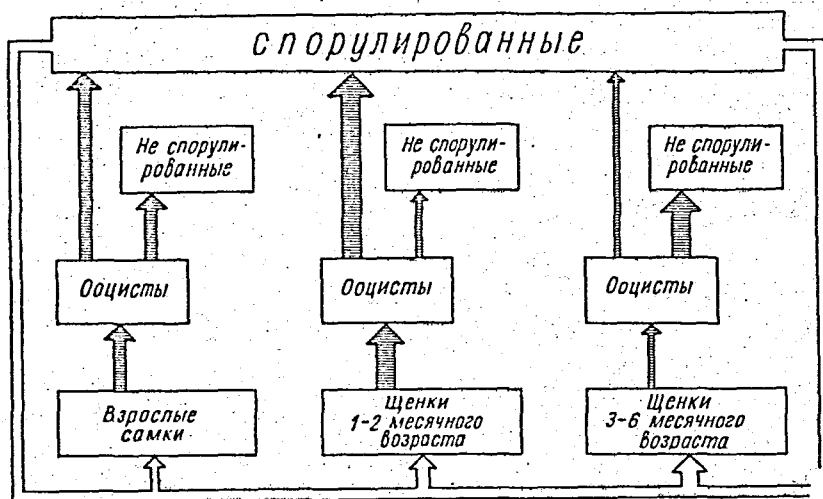


Рис. 5. Схема паразитарной системы *E. buritatica*-песец.

ВЫВОДЫ

1. Изучена паразитофауна песцов, норок и кроликов, разводимых в зверохозяйствах Карелии. Выявлено как количественное, так и качественное ее преобразование из типично цестодно-нематодной в протозойно-нематодную. Ведущее место занимают паразиты с прямым циклом развития, из которых преобладают кокцидии сем. Eimeriidae.

2. В семи зверохозяйствах Карелии выявлено 13 видов кокцидий, относящихся к двум родам: *Eimeria* и *Isospora*. У кроликов обнаружено 7 видов кокцидий р. *Eimeria* (*E. stiedae*, *E. coecicola*, *E. perforans*, *E. media*, *E. magna*, *E. intestinalis*, *E. irresidua*). Во всех возрастных группах доминирует *E. perforans*. Крайне редко встречаются *E. magna* и *E. intestinalis*, широко распространенные на юге СССР. Песцы инвазированы 3-мя видами кокцидий р. *Isospora* (*I. canivelocis*, *I. buritatica* и *I. vulpina*).

Преобладает *I. canivelocis*. У норок паразитируют кокцидии двух родов: *Eimeria* (2 вида - *E. vison* и *E. furonis*) и *Isospora* (1 вид - *I. laidlawi*). У взрослых аверей чаще встречается *E. vison*, у молодняка - *I. laidlawi*. Несмотря на относительно большое число видов, фауна кокцидий животных зверохозяйств Карелии по сравнению с южными районами СССР обеднена.

3. Анализ изменчивости морфологических признаков ооцист, выявленных нами кокцидий, показал, что наибольший размах изменчивости наблюдается у кокцидий кроликов. Менее вариабельны кокцидии песцов и норок. Хотя некоторые признаки ооцист и перекрываются у близких видов, каждый из них характеризуется своим модальным классом, что дает возможность установить морфологические различия этих видов. Даже в тех случаях, когда некоторые признаки сильно перекрывают друг друга, другие признаки различаются более четко. Все это дало возможность не только различать близкородственные виды, но и составить полнотомические определительные таблицы для кокцидий песцов, норок и кроликов СССР.

4. Зараженность песцов, норок и кроликов кокцидиями носит сезонный характер. Наиболее выражен он у песцов и норок. Выделение ооцист у них наблюдается с мая по октябрь, а в зимний период отсутствует. Кролики в силу особенностей их биологии и разведения заражены кокцидиями круглогодично. Сезонные изменения их инвазированнойности проявляются лишь в увеличении (весной-летом-осенью) или уменьшении (зимой) интенсивности выделения ооцист.

5. Изучена возрастная динамика выделения ооцист кокцидий песцами, норками и кроликами. Максимальная интенсивность инвазии отмечена у молодняка месячного возраста. Частотное распределение численности ооцист в этой возрастной группе проявляет наибольшее разнообразие классов частот. С возрастом зараженность молодняка снижается, что, по-видимому, является результатом иммунологических реакций организма хозяина на инвазию. Взрослые животные инвазированы кокцидиями значительно слабее. Высокая интенсивность кокцидиозной инвазии у них поддерживается в основном за счет весеннего заражения. Они первыми начинают продуцировать ооцисты, выполняя роль расселите-

ля инвазии в пространстве и во времени. Максимальное выделение или ооцист совпадает со ценоением. Молодняк является основным накопителем инвазионного начала в природе и в зверо-хозяйствах.

6. Впервые изучена споруляция *Isospora buritica* и ее продолжительность при разных температурах. При 20-22° С она заканчивается в течение 52 часов. При повышении и понижении температуры снижается количество нормально спорулированных ооцист, удлиняется (при низких) или укорачивается (при высоких) скорость развития ооцист.

7. Определена продолжительность инвазии *Isospora buritica* у песцов. Препатентный период развития длится 5 дней, патентный - 6 дней. Максимум выделения ооцист отмечен на 8-ой день после заражения, затем происходит постепенное снижение их количества до полного прекращения продуцирования ооцист. Число циклов развития *I. buritica* зависит от климатических условий года и колеблется в условиях Карелии от 5 до 8.

8. Экспериментальное заражение песцов ооцистами *Isospora buritica* (1 тыс. и 10 тыс. ооцист) показало, что на число выделившихся ооцист оказывает влияние доза инвадента. Реакция хозяина на одну и ту же дозу носит индивидуальный характер, что связано с резистентностью каждого индивидуума и регулируется на организменном уровне. Самое низкое количество выделенных ооцист песцами на одну заданную ооцисту наблюдалось в группе, получившей максимальную дозу - 10 тыс. ооцист. Обнаружено также, что биохимические показатели сыворотки крови песцов, получивших 10 тыс. ооцист, отклонялись от уровня контрольных значений меньше, чем таковые зверей, зараженных 1 тыс. ооцист. Вероятно, при гиперинвазии (10 тыс. ооцист) включаются механизмы саморегуляции численности паразита, осуществляемые по принципу отрицательной обратной связи и лимитирующие продукцию ооцист.

9. Регуляция численности кокцидий осуществляется на всех этапах их жизненного цикла: экзогенной стадии - факторами внешней среды, эндогенной - хозяином и паразитом, что обеспечивает существование паразитарных систем, сочлены которых подвергаются отбору на устойчивость системы в целом. Устойчи-

вость одновременно вырабатывается на двух уровнях: организменном и популяционном. Сбалансированность отношений паразита и хозяина на организменном уровне создает условия для сохранения обоих партнеров паразитарной системы. Нарушение равновесного состояния в системе в сторону увеличения численности паразитов вызывает усиление иммунного ответа хозяина на инвазию. В конечном итоге это приводит к ее уменьшению на популяционном уровне, что обеспечивает сохранение хозяина как вида. Устойчивость на организменном и популяционном уровнях тесно связаны и не существуют сами по себе. Тем не менее в каждой отдельно взятой паразитарной системе на том или ином этапе ее развития превалирует тот или иной уровень.

10. Выявлена зависимость встречаемости кокцидий в зверохозяйствах Карелии от условий содержания животных. Наибольшее распространение кокцидии получили в зверохозяйствах, расположенных на заболоченной немелиорированной территории, а также в зверохозяйствах с низкой технологией содержания животных и в закрытых щедрах. Воздействие комплекса стресс-факторов в условиях клеточного разведения (однообразие корма, высокая плотность посадки, хендлинг, обилие возбудителей кокцидиоза) приводит к снижению резистентности организма хозяев. Во избежание возникновения эпизоотий в зверохозяйствах необходимо осуществлять следующие мероприятия: во-первых, профилактический контроль за паразитологической ситуацией в хозяйствах, улучшение технологии содержания и разведения животных; во-вторых, производить отбор более устойчивых к кокцидиозам особей. Эти мероприятия позволят не только уменьшить численность инвазированных животных, но и выработать у них устойчивость к другим стрессовым воздействиям.

Основные работы, опубликованные по теме диссертации:

1. Аниканова В. С. Изучение фауны кокцидий у песцов и норок клеточного содержания//III Всесоюзная конференция по биологии и патологии пушных зверей. Петрозаводск. - 1981. - Ч. II. - С. 249-250.

2. Аниканова В. С. Некоторые аспекты диагностики и профилактики кокцидиозов кроликов Карелии//Экология паразитических

организмов. Петрозаводск. -1985. -С. 65-71.

3. Аниканова В. С. Особенности формирования паразитофауны песцов в условиях клеточного содержания//Там же. -С. 72-82.

4. Аниканова В. С., Аникиева Л. В. Кокцидиозы пушных зверей в зверохозяйствах Карелии//Интенсификация животноводства и кормопроизводства нечерноземной зоне РСФСР. Йошкар-Ола. -1986. - Ч III. -С. 121-123.

5. Аниканова В. С., Осташкова В. В. Биохимические показатели крови песцов при изменении его паразитофауны в процессе доместикации//I Всес. совещание по проблемам зоокультуры. Москва. -1985. -Ч I. -С. 211-213.

6. Аниканова В. С., Аникиева Л. В. Популяционная биология кокцидий *Isospora buriatica* в условиях искусственного разведения песцов//IV съезд ВОПР. Современные проблемы протозоологов. Ленинград. -1987. -С. 185.

7. Ostashkova V. V., Meldo H. I., Anikanova V. S. Biochemical changes in the blood of polar foxes suffered from coccidiosis//XVIII-th Congress of the International Union of Game Biologist. Krakov. -1987. -P. 140.

8. Аниканова В. С. Видовой состав и особенности биологии кокцидий пушных зверей зверохозяйств Карелии//5-я Национальная конференция паразитологов. Варна. -1987. -С. 73.

9. Anikanova V. S. Biology and ecology of rabbit coccidia in the north-western USSR//Fifth European Multicolloquium of parasitology. Budapest. -1988. -P. 132.

10. Аниканова В. С. Влияние факторов внешней среды на продолжительность развития *Isospora buriatica*/Эколого-популяционный анализ паразито-хозяйинных отношений. Петрозаводск. -1988. -С. 129-135.

11. Аникиева Л. В., Аниканова В. С. Динамика и интенсивность выделения ооцист *Isospora buriatica* при разных дозах заражения хозяина//Там же. - С. 135-145.

12. Anikanova V. S. The invasion of polar foxes with coccidia as an indicator of their physiological state//International symposium "Physiological bases for increasing the productivity of predatory fur animals". Petrozavodsk. -1991. -P. 4.

В. Аники