

Краевое государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Алтайский краевой детский экологический центр»

Экспериментальная зоология

**Мониторинг кокцидиозной инвазии у морских свинок
(*Cavia porcellus*) в условиях мини-зоопарка**

Автор: Долгова Анастасия,
ученица 9 класса, обучающаяся
КГБУ ДО АКДЭЦ

Руководитель: Ашенбреннер Елена
Сергеевна, педагог дополнительного
образования КГБУ ДО АКДЭЦ

Научный консультант: Федорова
Галина Анатольевна, доцент кафедры
микробиологии, эпизоотологии,
паразитологии и ветеринарно-
санитарной экспертизы ФГБОУ ВО
«Алтайский ГАУ», канд. вет. наук

г. Барнаул, 2026 г.

Оглавление

Введение.....	3
1. Теоретическая часть.....	5
2. Материал и методы исследований	9
3. Результаты исследований.....	10
Выводы.....	17
Рекомендации	17
Список источников информации.....	18
Приложение	18

Введение

Кокцидиоз, вызываемый простейшими рода *Eimeria*, является одной из наиболее распространённых протозойных инвазий у млекопитающих и птиц. Несмотря на то, что данное заболевание хорошо изучено у сельскохозяйственных животных, данные по паразитарным инвазиям у животных, содержащихся в зоопарках, мини-зоопарках и образовательных центрах, а также у декоративных видов, крайне ограничены.

Морские свинки (*Cavia porcellus*) – одни из самых популярных обитателей зооуголков, детских центров и домашних питомцев. Как и другие животные, они подвержены риску заражения кокцидиями. Инвазия передаётся фекально-оральным путём, а ооцисты обладают высокой устойчивостью во внешней среде, что способствует их длительному сохранению в клетках, вольерах и на поверхностях.

Проведение комплексного мониторинга кокцидиозной инвазии у морских свинок с оценкой количественных и морфометрических показателей ооцист в зависимости от сезона и стадии развития является актуальной задачей, направленной на повышение ветеринарного сопровождения животных в образовательных учреждениях и минимизацию риска передачи инфекции.

Цель – выявление закономерностей сезонной динамики кокцидиозной инвазии у морских свинок (*Cavia porcellus*) в условиях мини-зоопарка на основе комплексного анализа количественных и морфометрических показателей ооцист кокцидий.

Задачи:

провести ежемесячный учёт количества ооцист кокцидий в кале морских свинок и установить их сезонную динамику;

оценить морфометрические характеристики ооцист в зависимости от сезона года и стадии их развития;

проанализировать соотношение стадий развития ооцист для выявления закономерностей жизненного цикла кокцидий и оценки заразности среды в разные периоды года.

Объект исследования – кокцидиозная инвазия у морских свинок (*Cavia porcellus*).

Предмет – сезонная динамика количества и морфометрических характеристик ооцист кокцидий.

Материал и методы. Исследования проводились с мая 2024 года по май 2025 года на базе мини-зоопарка и лаборатории «Школа световой микроскопии» КГБУ ДО АКДЭЦ. Материалом для исследований послужили пробы кала декоративных морских свинок. Использованы: метод определения ооцист в кале (ГОСТ 25383-82 Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики кокцидиоза); микроскопическое исследование и морфометрия. Статистическая обработка и анализ данных проведен в программе Past 5.

Новизна. Впервые проведён годовой мониторинг кокцидиозной инвазии у морских свинок в условиях мини-зоопарка с комплексной оценкой не только количественных показателей ооцист, но и их морфометрических характеристик (размера) в зависимости от сезона и стадии развития.

Практическая значимость. Результаты исследований могут быть непосредственно применены для улучшения ветеринарного сопровождения и профилактики заболеваний морских свинок в условиях мини-зоопарков, зооуголков, образовательных центров и частных коллекций. Полученные данные могут быть использованы биологами в образовательной и практической деятельности, так как иллюстрируют влияние сезонных факторов на паразита.

1. Теоретическая часть

Кокцидиоз – одно из наиболее распространённых протозойных заболеваний у млекопитающих, вызываемое паразитами из рода *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae). Заболевание характеризуется поражением эпителия кишечника, нарушением пищеварения, снижением резистентности организма и, в тяжёлых случаях, массовой гибелью животных. Несмотря на широкое изучение кокцидиоза у сельскохозяйственных животных, паразитарные инвазии у животных зоопарков, экзотических и декоративных видов остаются недостаточно исследованными, что определяет актуальность систематического мониторинга в условиях мини-зоопарков и образовательных центров, где организованы так называемые «живые уголки».

Морские свинки (*Cavia porcellus*) – одни из самых популярных обитателей зооуголков, детских центров и домашних питомцев. В условиях группового содержания, особенно в закрытых помещениях с ограниченной вентиляцией, они подвержены риску заражения кокцидиями, в первую очередь *Eimeria caviae* и *Eimeria parva*. Эти виды являются облигатными паразитами кишечника морских свинок и выделяются с калом в виде ооцист, которые при благоприятных условиях (температура 24-27 °С, влажность 70-90%) проходят процесс споруляции и становятся инфекционными. Инвазия передаётся фекально-оральным путём, а высокая плотность животных и недостаточная гигиена способствуют её распространению [5].

В зоопарках и мини-зоопарках, где животные находятся в постоянном контакте с посетителями и персоналом, кокцидиоз представляет не только ветеринарную, но и санитарно-гигиеническую проблему. Заражённые ооцисты устойчивы во внешней среде и могут сохранять жизнеспособность в подстилке, на стенах клеток и на руках обслуживающего персонала в течение нескольких месяцев. Условия содержания, такие как температурный режим, влажность, качество корма и стрессовые факторы, оказывают прямое влияние на интенсивность инвазии и клиническое течение заболевания [9]. Исследования показывают, что даже при отсутствии выраженной симптоматики (диарея, вялость, потеря массы тела), субклинические формы кокцидиоза могут приводить к хроническому истощению, снижению иммунной реактивности и повышенной чувствительности к вторичным инфекциям.

Особую сложность представляет диагностика кокцидиоза у экзотических и редких видов животных. В отличие от сельскохозяйственных животных, для которых разработаны стандарты лабораторной диагностики (ГОСТ 25383–82), у декоративных и зоопарковых видов отсутствуют унифицированные критерии оценки инвазии [1]. Например, у шиншиллы кокцидиоз вызывают *Eimeria ansata* и *Eimeria chinchillae*, которые морфологически отличаются от возбудителей у морских свинок [6]. У рептилий, содержащихся в зоопарках, зарегистрированы виды *Eimeria*, *Isoospora* и *Cryptosporidium*, причём их распространённость напрямую зависит от антропогенного воздействия и качества содержания [4]. Эти данные

подчёркивают необходимость индивидуального подхода к каждому виду и разработки специфических программ мониторинга.

Среди редких работ, посвящённых паразитарным инвазиям у животных в условиях зоопарков, следует выделить исследования авторов, которые в своём учебном пособии «Болезни зоопарковых и диких животных» указывает на высокую вероятность скрытых форм кокцидиоза у грызунов, особенно в периоды сезонных стрессов – весеннего и осеннего. Подчеркивается, что отсутствие профилактических мероприятий и регулярного копрологического контроля приводит к персистенции инфекции в популяции, даже при низкой клинической активности. Это особенно важно для мини-зоопарков, где животные используются в образовательных программах и находятся в тесном контакте с детьми и посетителями – участниками экскурсий [5].

Аналогичные выводы подтверждаются исследованиями Р. Р. Мурзакова, который изучал выживаемость ооцист кокцидий во внешней среде. Он установил, что влажность подстилки и температура воздуха являются ключевыми факторами, определяющими скорость споруляции и сохранение инвазионных свойств ооцист [9]. В условиях мини-зоопарков, где влажность может повышаться из-за недостаточной вентиляции и частого увлажнения подстилки, создаются благоприятные условия для развития паразита. При этом, антропогенные факторы, включая стресс от шума, изменение рациона и частую смену персонала, могут снижать резистентность животных и способствовать активизации скрытых инвазий [8].

Ученые провели исследование кишечной кокцидиофауны диких рептилий и установили, что антропогенное воздействие, включая урбанизацию и изменение ландшафта, оказывает значительное влияние на формирование и структуру кокцидиофауны. Авторы подчеркивают, что «знание видового состава кокцидиофауны рептилий необходимо и в случаях возможных эпизоотий, возникающих при содержании животных в неволе. Оно позволит правильно организовать профилактические и антикокцидиозные мероприятия в зоопарках» [4]. Это указывает на прямую связь между экологическими изменениями в природе и увеличением риска паразитарных инвазий как у диких, так и у зоопарковых особей.

Особое внимание в научной литературе уделяется проблеме криптоспоридиоза у рептилий, содержащихся в зоологических парках. Исследователи отмечают, что криптоспоридиоз является актуальной проблемой ветеринарной медицины при содержании рептилий в неволе. В их работе указано, что *Cryptosporidium* spp. могут вызывать тяжелые поражения желудочно-кишечного тракта у змей и ящериц, особенно при нарушении условий содержания и ослаблении иммунитета. Авторы подчеркивают важность ранней диагностики и изоляции инфицированных особей для предотвращения распространения инфекции в коллекциях зоопарков [3]. Эти данные подтверждают необходимость регулярного паразитологического мониторинга у всех рептилий, находящихся в искусственных условиях.

У рептилий, включая черепах и крокодилов, часто выявляются разные виды *Eimeria*. Морфобиологические особенности этих паразитов изучены

недостаточно, однако известно, что их ооцисты могут иметь яйцевидную или округлую форму, а размер варьирует в пределах 12-30 мкм, что соответствует общим морфологическим признакам представителей рода *Eimeria* у других видов хозяев [7]. У сухопутных черепах, содержащихся в зоопарках, кокцидиоз может протекать бессимптомно, но при стрессовых условиях (смена среды, неправильное питание, высокая плотность содержания) переходит в клиническую форму с признаками диареи, вялости и истощения. А. Е. Чегодаев (2001) в своем пособии по содержанию сухопутных черепах указывает на необходимость профилактической дегельминтизации и регулярной санитарной обработки террариумов для снижения риска заражения [11].

Важно отметить, что большинство существующих данных по кокцидиозу у грызунов получено в условиях лабораторного содержания или на промышленных фермах по разведению шиншил и норок. Например, в работе К. К. Нукурбаевой (1981) представлены сведения о кокцидиозе у пушных зверей, включая морфологию ооцист и эффективность кокцидиостатиков [10]. Однако эти данные не всегда применимы к морским свинкам, содержащимся в условиях мини-зоопарка, где режим питания, температура и социальная структура иные. Кроме того, в отличие от пушных зверей, морские свинки не подвергаются плановому лечению, что делает их идеальными объектами для изучения естественной динамики инвазии.

Недостаточная изученность кокцидиоза у животных зоопарков проявляется и в отсутствии данных о сезонной динамике инвазии. В то время как для бройлеров и крупного рогатого скота сезонность хорошо описана (пик летом, минимум зимой), для морских свинок подобные исследования практически отсутствуют. Между тем, как показывают предварительные наблюдения, и у этих животных можно выявить чёткие закономерности, связанные с изменением температурно-влажностного режима и иммунного статуса в разные сезоны. Так, повышение температуры в весенне-летний период способствует не только ускорению споруляции ооцист, но и активизации эндогенного развития паразита в кишечнике хозяина.

Особое внимание в диагностике кокцидиоза уделяется морфометрическим характеристикам ооцист, которые являются важным таксономическим и диагностическим признаком для видовой идентификации паразитов. Согласно данным, приведённым в источнике, незрелые ооцисты различных видов *Eimeria* имеют разнообразную форму (округлую, яйцевидную, эллипсовидную) и размер в диапазоне 12-30 мкм, что позволяет дифференцировать возбудителей по морфологическим признакам [7]. Исследования по кокцидиям птиц подтверждают, что размер ооцист *Eimeria tenella* составляет в среднем 23,0×17,2 мкм, а *Eimeria acervulina* – яйцевидные, бесцветные, с двуконтурной прозрачной оболочкой [2]. Эти данные демонстрируют, что морфометрия ооцист – это не только способ идентификации вида, но и индикатор их зрелости и биологических особенностей.

Учитывая, что в доступных научных публикациях отсутствуют прямые

данные по морфометрии ооцист *Eimeria caviae* у морских свинок, данное исследование направлено на заполнение информационного пробела. Наблюдаемые в ходе мониторинга изменения размера ооцист в зависимости от сезона (увеличение диаметра летом, снижение – весной) могут свидетельствовать о влиянии внешних факторов (температура, влажность) на интенсивность развития паразита, однако для подтверждения этих закономерностей необходимы дальнейшие морфологические и статистические исследования.

Важным аспектом является персистенция инфекции – способность ооцист сохраняться в окружающей среде и вызывать повторные заражения. Даже при низкой интенсивности выделения паразита, единичные спорулированные ооцисты могут годами сохранять жизнеспособность, особенно в тёплых и влажных местах. Это требует не только регулярной диагностики, но и систематической дезинфекции вольеров, что не всегда реализуется в условиях детских экологических центров из-за ограничений по использованию агрессивных химикатов.

Таким образом, мониторинг кокцидиозной инвазии у морских свинок в условиях мини-зоопарка является актуальной и научно обоснованной задачей. Он позволяет не только оценить уровень паразитарной нагрузки, но и выявить факторы, способствующие распространению инфекции.

2. Материал и методы исследований

Исследования проводились с мая 2024 года по май 2025 года на базе мини-зоопарка и лаборатории «Школа световой микроскопии» КГБУ ДО АКДЭЦ. Материалом для исследований послужили пробы кала декоративных морских свинок (8 особей). Свинки содержались в индивидуальных клетках с одинаковым режимом кормления и поения.

Температурный режим свободного помещения мини-зоопарка поддерживается на уровне 15 °С (в зимнее время 12-15 °С). В теплые дни при необходимости открываются двери и окна для естественной вентиляции воздуха, что повышает температуру в помещении до 23-25 °С.

Согласно плану диагностических, ветеринарно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий в мини-зоопарке КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр» профилактика кокцидиоза предусматривает проведение противопаразитарных обработок дважды в год – в феврале и сентябре. В период проведения настоящего исследования профилактические дезинфекции клеток со свинками не проводились, кокцидиостатики животным не применялись, что позволило получить объективные данные о естественной сезонной динамике кокцидиозной инвазии без влияния противопрозоной терапии и санитарных вмешательств.

Использованы: метод определения ооцист в кале (подсчет в камере Горяева 225 клеток, Ув. 400, ГОСТ 25383-82 Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики кокцидиоза); микроскопическое описание и морфометрия (100 полей зрения, Ув. 1000). Для исследований использовали тринокулярный микроскоп Микромед-3 вар.3-20 с видеоокулярном Tour Cam 5,1 MP. Статистическая обработка и анализ данных проведен в программе Past 5. Фотографии выполнены при помощи камеры смартфона Xiaomi Redmi 9A Pro.

3. Результаты исследований

В ходе годового мониторинга кокцидиозной инвазии у морских свинок (*Cavia porcellus*), содержащихся в условиях мини-зоопарка, проводился систематический учёт количества и морфометрических параметров ооцист кокцидий в каловых образцах животных. Исследование осуществлялось ежемесячно в течение года с использованием микроскопического метода для определения интенсивности выделения паразитов. Основными показателями оценки инвазии являлись: среднее количество ооцист в поле зрения микроскопа, экстраполированное количество ооцист в 1 г кала, а также средний диаметр ооцист (D ср., мкм). Полученные данные обобщены в Таблице 1 и отражают сезонную динамику кокцидиозной инвазии у морских свинок.

Таблица 1

Показатели учета количества и размера ооцист

Период	Показатель ооцист		
	Кол-во в поле зрения, ср., ед.	Кол-во 1 г кала, ср., ед.	Дср., мкм
Июнь	0,88±0,07***	19800	13,06±0,33***
Июль	1,25±0,08***	28100	13,64±0,29
Август	1,18±0,06	26400	14,22±0,27
Лето, ср.	1,11±0,04***	24767	13,67±0,17***
Сентябрь	0,77±0,05***	17200	11,52±0,21***
Октябрь	0,80±0,05	18000	12,22±0,16**
Ноябрь	0,79±0,05	17700	11,82±0,19
Осень, ср.	0,79±0,03***	17633	11,86±0,11***
Декабрь	0,56±0,04***	12500	10,33±0,14***
Январь	0,48±0,04	10700	10,31±0,16
Февраль	0,62±0,06*	13900	10,21±0,18
Зима, ср.	0,55±0,03***	12367	10,29±0,09***
Март	0,50±0,04	11300	9,97±0,19
Апрель	0,63±0,04*	14100	9,54±0,18
Май	0,60±0,04	13400	9,02±0,20
Весна, ср.	0,58±0,02	12933	9,53±0,11***

Примечание: * - $P \leq 0,05$, ** - $P \leq 0,01$, *** - $P \leq 0,001$

Наибольшее количество ооцист кокцидий в поле зрения встречается летом. Максимально высокое значение приходится на июль. В зимний и весенний сезоны наблюдается наименьший уровень содержания кокцидий. В январе отмечено минимальное значение, а весной показатели постепенно растут.

В летний сезон ооцисты крупнее всего, особенно в августе. Минимальный размер отмечается весной, достигая нижнего порога значений в

мае. Просматривается четкая тенденция увеличения размера ооцист к летнему сезону и снижения к весне.

Выявлена чёткая сезонная зависимость как количественных, так и морфометрических показателей. Летний период характеризуется наибольшей интенсивностью инвазии и максимальным размером ооцист, что может быть связано с благоприятными температурно-влажностными условиями для развития паразита. Весенне-зимние месяцы – это период минимальной инвазии.

График визуализирует данные Таблицы 1 по количеству ооцист в поле зрения и показывает четко выраженный пик их количества в летний сезон и плавное снижение осенью (рис. 1).

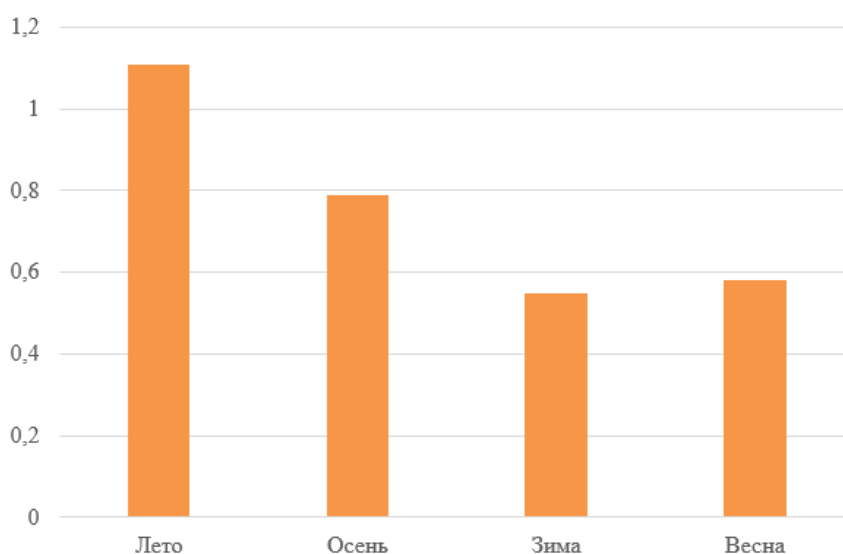


Рис. 1 Сезонная динамика количества кокцидий в поле зрения

Некоторая стабильность показателя зимой и весной с повышением к летнему периоду подтверждает сезонный характер инвазии. Повышенная паразитарная нагрузка в теплый сезон может быть связана с усиленной репродукцией паразита в организме хозяина и более высокой устойчивостью ооцист во внешней среде.

График 2 демонстрирует динамику среднего диаметра ооцист по месяцам (рис. 2).

Размер ооцист положительно коррелирует с сезоном: летом ооцисты крупнее, весной – мельче. Предполагаем, что это может свидетельствовать о различной степени зрелости паразитов и влиянии внешних факторов (температура, влажность, питание) на оогонию.

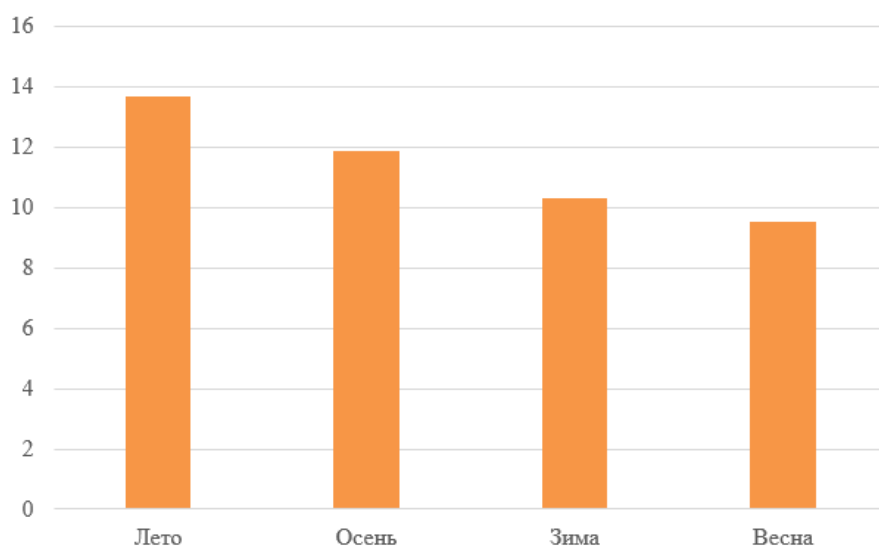


Рис. 2 Сезонные изменения размера ооцист кокцидий

В таблице 2 детализированы данные по четырём стадиям развития ооцист.

Таблица 2

Показатели учета количества и размера ооцист в зависимости от стадии их развития

Период	Показатель ооцист							
	Неспорулированные		Ранняя споруляция		Поздняя споруляция		Спорулированные	
	Кол-во, ед.	Дср., мкм	Кол-во, ед.	Дср., мкм	Кол-во, ед.	Дср., мкм	Кол-во, ед.	Дср., мкм
Июнь	54	12,07± 0,26***	23	12,83± 0,37	8	12,79± 0,43	8	20,98± 1,48
Июль	79	13,08± 0,25**	19	13,43± 0,44	9	13,50± 0,70	6	21,83± 2,42
Август	84	13,79± 0,26*	17	14,77± 0,50	5	17,86± 2,78	1	22,7
Лето, ср.	72,3	13,10± 0,15***	19,7	13,58± 0,27** *	7,3	14,23± 0,80	5,0	21,44± 1,20** *
Сентябрь	62	11,30± 0,21***	6	12,75± 0,75*	2	14,80± 0,79	0	0
Октябрь	54	11,83± 0,17	15	12,69± 0,28	6	13,54± 0,29	2	15,14± 2,55
Ноябрь	64	11,17± 0,12**	11	12,06± 0,20	8	13,18± 0,40	5	17,33± 0,76
Осень,	63,3	11,41±	10,7	12,48±	5,3	13,52±	2,3	16,70±

ср.		0,10***		0,20**		0,27		0,86*
Декабрь	63	10,20± 0,13***	7	9,64± 0,42** *	4	11,78± 0,29	2	14,14± 0,65
Январь	61	10,01± 0,13	9	10,66± 0,26*	3	11,43± 0,36	2	16,13± 0,51
Февраль	61	10,03± 0,17	6	10,17± 0,23	3	12,26± 0,54	1	15,40
Зима, ср.	61,7	10,08± 0,08***	7,3	10,20± 0,20** *	3,3	11,78± 0,19** *	1,7	15,19± 0,52
Март	51	9,26± 0,12***	10	9,97± 0,44	3	12,62± 0,76	3	15,51± 1,09
Апрель	55	9,01± 0,15	16	9,57± 0,21	5	12,24± 0,44	3	14,63± 0,69
Май	53	8,34± 0,12***	13	9,02± 0,21	8	10,62± 0,34	4	14,91± 0,90
Весна, ср.	53,0	8,87± 0,08***	13,0	9,49± 0,16**	5,3	15,50± 0,33** *	3,3	15,0± 0,48

Примечание: * - $P \leq 0,05$, ** - $P \leq 0,01$, *** - $P \leq 0,1$, расчет по месяцам только для неспорулированных ооцист ввиду возможности выборки

Неспорулированные ооцисты. Максимальное количество неспорулированных ооцист в летнем сезоне мы связываем с активным размножением паразита в кишечнике животных. Осенью зарегистрировано умеренное снижение, а в весенние месяцы отмечен минимальный устойчивый уровень их содержания. Размер неспорулированных ооцист увеличивается с июня по август, что может быть связано с оптимальными условиями для оогонии. Далее наблюдается устойчивая тенденция снижения данного показателя до минимального значения в мае. Это может быть связано с несколькими факторами: сезонным снижением питательного статуса животных; повышенной гибелью паразитов в условиях более низкой температуры; иммунным ответом хозяина; недостаточной зрелостью ооцист.

Ранняя споруляция. Количество ооцист ранней стадии споруляции так же максимально летом, что указывает на активное формирование зрелых ооцист. Осенью показатель снижается, достигая самого низкого уровня к зиме. Весенний сезон можно рассматривать, как «второй пик» и возобновление активности паразита, то есть рассматривать как начало нового цикла инвазии после зимнего сезона. Размер ооцист увеличивается с июня по август. В последствии отмечается плавное снижение значения в осенний период и достижение минимального уровня весной.

Поздняя споруляция. Наблюдается несколько пиков зрелости ооцист. Летом – основной, особенно в июне и июле. Осенью (в ноябре) и весной (в

мае) – вторичные, возможно связанные с цикличностью инвазии. Рост ооцист весной, возможно, связан с замедленным развитием паразита в холодный период.

Спорулированные ооцисты. Наличие спорулированных ооцист – факт заразности среды. Все инфекционные ооцисты значительно крупнее других форм. Пик инфекционной нагрузки приходится на июнь-июль, когда зафиксировано максимальное количество крупных ооцист. К августу их число резко снижается, что предположительно может быть связано и с циклом инвазии и с условиями внешней среды. Появление спорулированных ооцист в большом количестве осенью (в ноябре) и весной (в мае) указывает на персистенцию инфекции и риск повторного заражения.

Так, анализ стадий развития ооцист кокцидий у морских свинок выявил чётко выраженную сезонную динамику, отражающую биологический цикл развития паразита и изменение инвазионной нагрузки в течение года. Летний период является пиком кокцидиозной активности (максимальное количество неспорулированных ооцист, высокий уровень спорулирующих форм, крупные размеры ооцист на всех стадиях развития, повышенное содержание инфекционных форм). Это указывает на оптимальные условия для размножения и созревания паразита, что может быть связано с повышенной температурой, влажностью, хорошим и разнообразным питанием животных в летний сезон.

Осенью наблюдается постепенное снижение всех показателей, но с вторичным подъёмом в ноябре, что может свидетельствовать о второй волне инвазии.

Зимой отмечена минимальная активность паразита (снижение количества и размера ооцист, единичные случаи споруляции). Это может быть связано со снижением обмена веществ у хозяина, меньшей влажностью (в отопительный сезон) и более низкой температурой, неблагоприятной для споруляции.

Весна характеризуется восстановлением инвазивной активности (рост количества ооцист на стадиях споруляции, появление спорулированных форм). При этом минимальный размер неспорулированных ооцист, особенно в мае, может указывать на недостаточную зрелость паразита или его иммунное подавление.

Спорулированные (инфекционные) ооцисты обнаруживаются в течение всего года, за исключением сентября, что говорит о постоянной, хотя и низкой, заразности среды.

График отражает количественные изменения всех форм ооцист по месяцам (рис. 3).

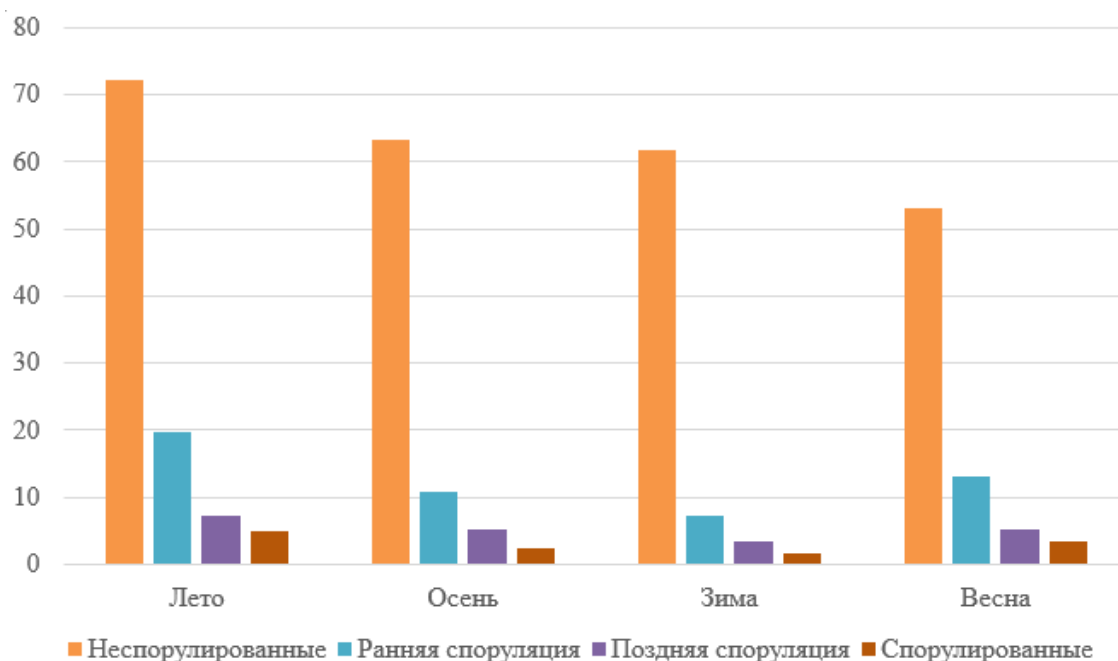


Рис. 3 Сезонная динамика количества кокцидий в зависимости от стадии развития ооцист

В летний период наблюдается высокий уровень всех форм ооцист, особенно неспорулированных. Подтверждается, что лето является пиковым по биологической активности кокцидий, включая все стадии оогонии. Наличие спорулированных ооцист в разные сезоны указывает на персистенцию инфекции в популяции.

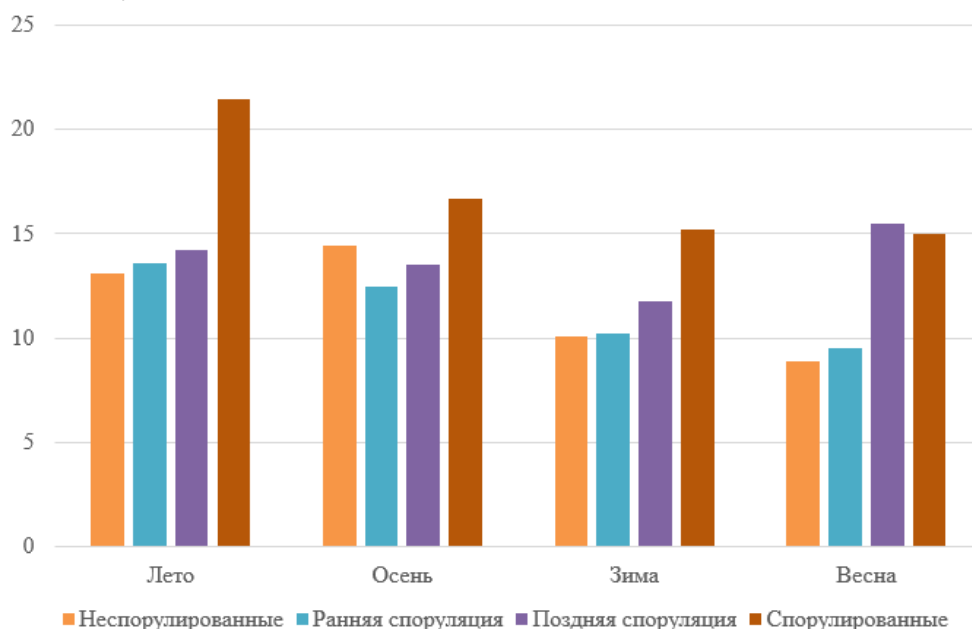


Рис. 4 Сезонные изменения размера ооцист кокцидий на разных стадиях их развития

График 4 показывает динамику размера ооцист в зависимости от стадии и времени года (рис. 4). Размер ооцист зависит как от стадии развития, так и от

сезона. Крупные спорулированные ооцисты летом могут быть связаны с оптимальными условиями для споруляции во внешней среде. Мелкие ооцисты весной могут указывать на недостаток питательных веществ, стресс или иммунный ответ хозяина. Одновременно, нельзя однозначно утверждать, что весной ооцисты становятся мельче на всех стадиях. Если неспорулированные формы действительно уменьшаются к маю, то спорулированные ооцисты сохраняют значительный размер, что подчёркивает сохранение потенциальной заразности среды даже в период минимальной интенсивности выделения. Это указывает на устойчивое присутствие инфекции в популяции морских свинок и необходимость круглогодичного ветеринарного контроля, а не только в летний пик инвазии.

Выводы

1. Проведённый годовой мониторинг выявил чётко выраженную сезонную динамику кокцидиозной инвазии. Пик экскреции ооцист приходится на летние месяцы с максимальным значением в июле. Минимальный уровень инвазии наблюдается в зимний и весенний периоды, достигая наименьших показателей в январе и марте. Это свидетельствует о зависимости интенсивности инвазии от внешних факторов, в первую очередь, температурно-влажностного режима.
2. Морфометрический анализ показал, что размер ооцист кокцидий у морских свинок варьирует в зависимости от сезона и стадии развития. Летом ооцисты достигают максимального диаметра, особенно на стадиях поздней споруляции и спорулированных форм, а весной наблюдается достоверное снижение размера, особенно у неспорулированных ооцист, минимальное значение зафиксировано в мае. Спорулированные ооцисты во всех сезонах остаются значительно крупнее других форм, что подчёркивает их зрелость и инфекционность. Морфологические изменения ооцист коррелируют с сезонными колебаниями инвазии и могут служить дополнительным маркером активности паразита.
3. Анализ стадий развития ооцист выявил биологически обоснованный цикл развития паразита. Больше всего неспорулированных и ооцист ранних стадий – летом, что указывает на активное размножение кокцидий в кишечнике хозяина. Пик содержания спорулированных (инфекционных) ооцист приходится на июнь-июль, что определяет этот период как максимально опасный с точки зрения заразности среды. Спорулированные ооцисты обнаруживаются круглый год (за исключением сентября), что свидетельствует о персистенции инфекции в популяции и постоянном, хотя и низком, риске повторного заражения даже в период минимальной интенсивности выделения паразитов.

Рекомендации

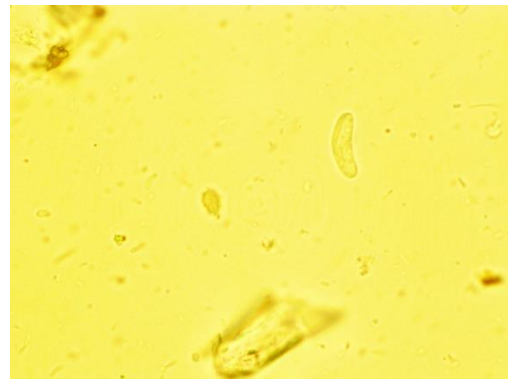
- Оптимизировать график профилактических мероприятий
- Проводить регулярный копрологический мониторинг
- Усиливать санитарно-гигиенические мероприятия в тёплый период (увеличить частоту уборки клеток, вольеров с заменой подстилки; проводить дезинфекцию с использованием эффективных средств; обеспечить вентиляцию для снижения влажности)
- Осуществлять круглогодичный контроль за состоянием подстилки
- Профилактировать и минимизировать стрессовые ситуации
- Обеспечивать сбалансированное питание

Список источников информации

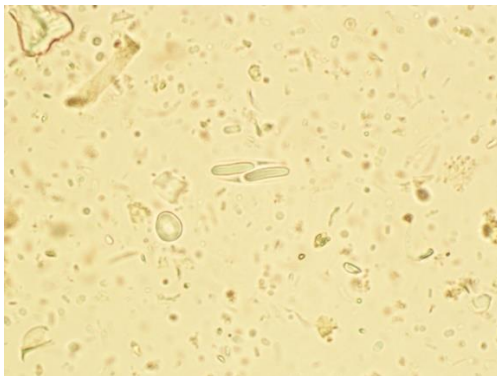
1. ГОСТ 25383-82. (СТ СЭВ 2547–80). Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики кокцидиоза. М. : Издательство стандартов, 1982. – 13 с.
2. Белова, Л. М. Кокцидии и кокцидиозы кур : статья / Л. М. Белова, М. В. Крылов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2013. – № 3 (19). – С. 43-48.
3. Васильев, Д. Б. Криптоспоририоз у рептилий: современное состояние проблемы / Д. Б. Васильев, Е. Б. Блинова // Научное исследование в зоологических парках. – 2004. – Вып. 17. – С. 136-146.
4. Гаибова, Г. Д. Кишечная кокцидиофауна (Apicomplexa: Coccidia) рептилий Азербайджана и ее формирование под воздействием антропогенных факторов : статья / Г. Д. Гаибова, С. О. Мамедова // Амурский зоологический журнал. – 2021. – Т. XIII, № 3. – С. 353-368.
5. Герасимчик, В. А. Болезни зоопарковых и диких животных: учебное пособие / В. А. Герасимчик, М. Ф. Николаенко, О. Ю. Зыбина. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 156 с.
6. Козлов, А. В. Новые ветеринарно-санитарные подходы к профилактике и лечению кокцидиоза шиншиллы : статья / А. В. Козлов, Н. А. Головачева, А. В. Ткачев, В. П. Попенко // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. Теоретический и научно-практический журнал, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – 2020. – № 2 (16). – С. 59-64.
7. Коротов, Д. М. Паразитология и инвазионные болезни животных : метод. указания по выполнению лабораторных работ для специальности 36.05.01 Ветеринария / Д. М. Коротова, Л. М. Кашковская // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2015. – 242 с.
8. Мамедова, С. А. Роль экологических факторов в распространении эймерий : статья / С. А. Мамедова // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т. 6. – № 12. – С. 117-123.
9. Мурзаков, Р. Р. Выживаемость ооцист эймерий во внешней среде в условиях Московской области / Р. Р. Мурзаков // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2013. – № 14 – С. 248-252.
10. Нукербаева, К. К. Протозойные болезни ферменных пушных зверей / К. К. Нукербаева. – Алма-Ата, 1981. – 168 с.
11. Чегодаев, А. Е. Сухопутные черепахи: содержание, кормление, разведение, профилактика заболеваний. – М. : Аквариум ЛТД, 2001. – 128 с.



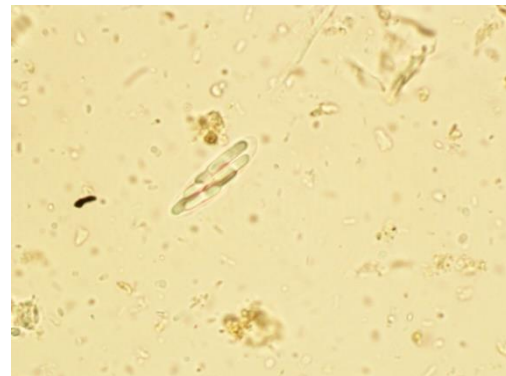
Неспорулированные ооцисты
(внутри аморфная зародышевая
масса)



Ранняя споруляция
(начинают формироваться
спороцисты)



Поздняя споруляция
(сформировано 4 спороциста,
начинают формироваться
спорозоиты)



Спорулированная ооциста
(сформированы 4 спороциста,
8 спорозоитов)

Рис. 1 Стадии споруляции ооцист кокцидий. Ув. 1000