

УДК 619: 616: 995.773.4: 636.1

## ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЯИЦ КИШЕЧНЫХ СТРОНГИЛЯТ ЛОШАДЕЙ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ЗИМЫ

Коколова Людмила Михайловна<sup>1,2</sup> (0000-0002-0963-9623)

Гаврильева Любовь Юрьевна<sup>1,2</sup> (0000-0002-0512-2993)

Яковлева Светлана Степановна<sup>1</sup> (0009-0000-9996-9628)

<sup>1</sup>ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН обособленное подразделение «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Якутск, Российская Федерация

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Арктический государственный агротехнологический университет" факультет ветеринарной медицины, Якутск, Российская Федерация

**Аннотация:** для оценки жизнеспособности яиц стронгилят лошадей в холодное время года авторы статьи провели экспериментальные опыты по изучению выживаемости возбудителей стронгилятозов табунных лошадей при критически низких температурных условиях Якутии. На экспериментальной площадке подготовили материалы для исследования от спонтанно зараженных животных трех половозрастных групп, опыты проведены с начала и до окончания устойчивых низких зимних температур. В статье приводятся результаты хода экспериментального опыта за 2021-2022 гг. Авторы статьи считают, что экспериментальные опыты были удачными, так как в период проведения опытов низкие температуры зимы достигали в ноябре  $-30^{\circ}\text{C}$ , декабре  $-45^{\circ}\text{C}$ , январе  $-48-50^{\circ}\text{C}$ , феврале  $-45^{\circ}\text{C}$  среднесуточные температуры воздуха в годы проведения экспериментальных опытов были ниже климатической нормы на минус семь и ниже градусов Цельсия. Результаты экспериментальных данных по изучению выживаемости возбудителей стронгилятозов табунных лошадей при критически низких температурах показали, что яйца стронгилят устойчивы к низким температурам и могут сохранить свою жизнеспособность.

**Ключевые слова:** Якутия, табунные лошади, низкие температуры, яйца, личинки, стронгилята, выживаемость, культивирование.

## КЫШТЫН СУУК ТЕМПЕРАТУРАСЫНДА УЙҮРДҮК ЖЫЛКЫЛАРДЫН ИЧЕГИ-КАРЫН СТРОНГИЛЯТЫ ЖУМУРТКАЛАРЫНЫН ЖАШОО ДЕНГЭЭЛИ

Коколова Людмила Михайловна<sup>1,2</sup> (0000-0002-0963-9623)

Гаврильева Любовь Юрьевна<sup>1,2</sup> (0000-0002-0512-2993)

Яковлева Светлана Степановна<sup>1</sup> (0009-0000-9996-9628)

<sup>1</sup>ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН "М. Г. Сафронов атындагы Якутск айыл чарба илим-изилдөө институту" өзүнчө бөлүмү, Якутск, Россия Федерациясы

<sup>2</sup>Федералдык мамлекеттик бюджеттик жогорку билим берүү мекемеси "Арктика

мамлекеттик агротехнологиялык университети" ветеринардык медицина факультети, Якутск, Россия Федерациясы

**Аннотация:** суук мезгилде үйүрдүк жылкылардын стронгилат жумурткаларынын жашоого жөндөмдүүлүгүн баалоо үчүн макаланын авторлору Якутиянын өтө төмөн температуралык шарттарында үйүр жылкыларынын стронгилат козгогучтарынын аман калышын изилдөө үчүн эксперименталдык изилдөөлөрдү жүргүзүшкөн. Эксперименттик сайтта өзүнөн-өзү жуккан үч жыныстык-курактык топтогу жаныбарлардан изилдөө үчүн материалдар даярдалып, кыштын туруктуу төмөнкү температурасынын башынан аягына чейин эксперименттер жүргүзүлдү. Макалада 2021-2022-жылдардагы эксперименталдык тажрыйбанын жыйынтыгы келтирилген. Макаланын авторлору эксперименттик тажрыйбалар ийгиликтүү болду деп эсептешет, анткени тажрыйба жүргүзүү мезгилинде кыштын төмөнкү температурасы ноябрь  $-30^{\circ}\text{C}$ , декабрь  $-45^{\circ}\text{C}$ , январь  $-48-50^{\circ}\text{C}$ , Февраль  $-45^{\circ}\text{C}$  абанын орточо суткалык температурасы климаттык нормадан минус жети жана Цельсий градустан төмөн болгон. Критикалык төмөн температурада үйүр жылкыларынын стронгилат козгогучтарынын аман калышын изилдөө боюнча эксперименталдык далилдердин натыйжалары стронгилат жумурткалары төмөн температурага туруктуу экенин жана алардын жашоо жөндөмдүүлүгүн сактай аларын көрсөттү.

**Өзөктүү сөздөр:** Якутия, үйүр жылкылары, төмөн температура, жумуртка, личинка, стронгилата, аман калуу, культивация.

## SURVIVAL OF EGGS OF INTESTINAL STRONGYLATES OF HERD HORSES AT LOW WINTER TEMPERATURES

**Lyudmila M. Kokolova<sup>1,2</sup> (0000-0002-0963-9623)**

**Lubov Ya. Gavrilieva<sup>1,2</sup> (0000-0002-0512-2993)**

**Svetlana S. Yakovleva<sup>1</sup> (0009-0000-9996-9628)**

<sup>1</sup>FGBUN FITZ YANC SB RAS separate division "Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named

after M.G. Safronov", Yakutsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Arctic State Agrotechnological University" Faculty of Veterinary Medicine, Yakutsk, Russian Federation

**Annotation:** to assess the viability of strongylate eggs of horses in the cold season, the authors of the article conducted experimental experiments to study the survival of pathogens of strongylatosis of herd horses under critically low temperature conditions in Yakutia. Materials for research from spontaneously infected animals of three age and gender groups were prepared at the experimental site, experiments were conducted from the beginning to the end of stable low winter temperatures. The article presents the results of the course of experimental experience for 2021-2022. The authors of the article believe that the experimental experiments were successful, since during the experiments low winter temperatures reached  $-30^{\circ}\text{C}$  in November and  $-45^{\circ}\text{C}$  in December. From January

*-48-50°C, February -45 °Since the average daily air temperatures during the years of experimental experiments were below the climatic norm by minus seven and below degrees Celsius. The results of experimental data on the study of the survival of pathogens of strongylatosis of herd horses at critically low temperatures have shown that strongylate eggs are resistant to low temperatures and can maintain their viability.*

**Keywords:** Yakutia, herd horses, low temperatures, eggs, larvae, strong kittens, survival, cultivation.

## 1. Введение

Табунное коневодство в Якутии является традиционной и важной отраслью животноводства. Суровый климат Якутии создает чрезвычайно тяжелые условия для существования якутской лошади, в настоящее время 45-46% годовой потребности в кормах якутская лошадь покрывает за счет летних пастбищных трав, 25-35% потребности – за счет тебеневочных кормов, что затрудняет обеспечение благополучия содержания лошадей в Якутии (Исаков С.И., 1971), (Сафронов М.Г., 1966). Одним из сдерживающих факторов увеличение продуктивности табунного коневодства являются заболевания вызываемые гельминтами, широко распространенными на территории Якутии, с очень высоким процентом зараженности лошадей стронгилятозами пищеварительного тракта. Вопросы диагностики, лечения, мер профилактики и борьбы со стронгилятозами лошадей табунного содержания является актуальной проблемой. Выявлены самые распространенные виды стронгилят, встречаемость в форме моно- и поли-инвазии, постоянно ведется изыскание новых способов лечение (Долбин Д.А., 2017), (Кокколова Л.М., 2020.).

Проанализированы литературные источники по изучению устойчивости яиц некоторых видов гельминтов к неблагоприятным физическим, биологическим факторам окружающей среды, можно отметить, что низкие температуры воздуха по-разному действуют на яйца и личинки гельминтов (Величкин П.А. 1952), (Кокколова Л.М., 2020.).

Потому в большинстве своем исследователи, указывали на слабость развития покровных оболочек яиц стронгилят, предполагали меньшую устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды, особенно к минусовым температурам. Касаясь структуры окружающей зародыш, другие авторы называют общую оболочку яйца скорлупой, в части строения большинство исследователей сходятся во мнении, что у представителей аскаридат, трихоцефалят и стронгилят яйца имеют четыре оболочки (Долбин Д.А., 2017). Имеется сведение о резистентности возбудителей паразитарных болезней находящихся на стадии развития яиц и данные по влиянию положительных температур, высушивания яиц и личинок некоторых видов гельминтов результаты, показывают, что личинки стронгилят 1–2 суточного возраста гибнут при кратковременном высушивании, а 5–7-суточные выживают в теплое время года в течение нескольких месяцев (Величкин П.А. 1952).

Зараженность якутских лошадей круглогодично находящихся на пастбищном содержании желудочно-кишечным стронгилятозами изучали М.Г. Сафронов, С.И. Исаков, опубликовали результаты исследований по видовому составу, по показателям интенсивности и экстенсивности инвазии (Исаков С.И., 1971), (Сафронов М.Г., 1966). В ранее проведенных исследованиях Л.М. Кокколова и Л.Ю. Гаврильева отметили, что до 100% инвазированность лошадей в основном зависит от проводимых ветеринарными специалистами лечебно-профилактических

мероприятий, что паразитарные заболевания причиняют значительный ущерб коневодческим хозяйствам республики не только за счёт потери прироста живой массы, но и снижения качества мясной продукции, не до получения жеребят и трудной зимовкой (Гаврильева Л.Ю., 2019), (Коколова Л.М., 2020.), (Коколова Л.М., 2020.). Зима в Якутии начинается с первых чисел октября и продолжается в течение семи месяцев. Якутская зима характеризуется малоснежной и очень холодной погодой. В Центральной Якутии в начале октября дневные постоянные минусовые температуры составляет дневные  $-15^{\circ}\text{C}$  и ночные  $-20^{\circ}\text{C}$ . В ноябре наступают настоящие зимние морозы, температура в первых числах резко опускается до  $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$ , а в последнюю декаду месяца уже не поднимается выше  $-30^{\circ}\text{C}$ . В декабре средняя дневная температура воздуха составляет около  $-40^{\circ}\text{C}$ . Температура холодных месяцев наступает в декабре и январе месяцы с постоянной температурой  $-45$ ,  $-52^{\circ}\text{C}$ . Минимальные температуры могут опускаться до  $-60...-65^{\circ}\text{C}$  в районах Горно-таежной зоны.

## 2. Материалы и методы исследования

Подготовлены материалы для экспериментального опыта: подбор проб фекалий от разновозрастных лошадей, для обнаружения яиц стронгилят исследованы методом Фюллеборна 82 пробы фекалий от жеребят текущего года рождения, молодняка до 3-х 123 пробы и лошадей старше 5 лет 105 проб.

Цель исследований – изучение выживаемости яиц стронгилят лошадей при низких температурах в Якутии.

Время проведение опытов: с 14 октября по 15 апреля. Площадка для проведения эксперимента огорожена сеткой, подготовлены этикетки с указанием номерами опытов и количеством проб.

Для опытов I, II, III подобраны пробы фекалий по 26 комков с массой около 3,5 кг от спонтанно зараженных животных

трех половозрастных групп и по 6 комков с каждой опытной группы итого контроль 18 комков.

Культивирование личинок стронгилят проводили в термостате при температуре  $+21^{\circ}\text{C}$ , выход личинок исследованы методом Бермана.

## 3. Результаты исследований

Гельминтологические исследования проводили с 2019 по 2023 гг. ежегодно жеребят в возрасте до 1 года по 40 голов, в возрасте трех лет составила по 50, лошадей старше 5 лет по 50 голов. Показатель экстенсивности лошадей составило 100%, в 1 г фекалий в среднем обнаружено у жеребят –  $114,7 \pm 9,30,3 \pm 11,02$  экз., молодняка до 3-х лет –  $180,4 \pm 11,24$ , лошадей старше 5 лет –  $163,2 \pm 7,26$  экз. яиц стронгилят.

Время проведение опыта: с 14 октября 2021 г по 15 апреля 2022 г. Площадка для проведения эксперимента огорожена сеткой, этикетки с указанием номерами опыта и количеством проб.

До начала постановки опытов определили зараженность поголовья лошадей и интенсивность яиц стронгилят в комках фекалий методом Фюллеборна для выбора проб в экспериментальном опыте по изучению выживаемости яиц кишечных стронгилят при критически низких температурах якутской зимы. Исследовали в начале проведение экспериментальных опытов 2021 году жеребят в возрасте до 1 года 42 голов, в возрасте трех лет – 71, кобыл старше 5 лет – 55 голов. Показатели экстенсивности лошадей составляет 100%. В 1 г фекалий в среднем обнаружено у жеребят –  $123,8 \pm 1,02$ , молодняка до 3-х лет –  $168,4 \pm 12,2$ , лошадей старше 5 лет –  $144,3 \pm 11,02$  экз. яиц стронгилят, при среднем количестве  $112,5 \pm 8,86$  экз. яиц в 1 г фекалий экз.

Пробы фекалий от спонтанно зараженных животных в количестве 96 комков, по 26 комков с массой примерно до 3,5 кг на опыт, по половозрастным группам.

Схемы экспериментального опыта:

Площадка опыта №1 – пробы от

жеребят 9 месяцев – 26 комков;

Площадка опыта №2 – пробы от молодняка до 3–х лет – 26 комков;

Площадка опыта №3 – пробы от взрослого поголовья лошадей старше 5 лет – 26 комков;

Площадка опыта №4 – контроль пробы по 6 комков от всех трех групп всего 18 комков (остаются на площадке до конца опыта).

После начала постановки опыта, через каждые 6 дней, заносим по 1 комку с площадок опыта №№1,2,3 для исследования, контроль не исследуем до конца опыта.

С комком берем навеску фекалий по массе 5 г с разных сторон и внутри проб помещаем в химический стакан, объемом

100 см<sup>3</sup> заливаем в 50 см<sup>3</sup> раствора Фюллеборна, перемешиваем стеклянной палочкой и при комнатной температуре оставляем на 45 минут, снимаем с поверхности петлей по три капли исследуем под микроскоп.

Отбор проб и заложили опыты с 14 октября, температура воздуха снижается от -10° до -18°; -20°; -25°; -30° (ноябрь месяц); -35°, -40°, -45° (первая декада декабря). Пробы из температур -10°; -18° заносим в помещение, ставим в холодильник с температурой +8° на 24 часа, при температуре наружного воздуха -25°; -30°; -35°, оттаиваем постепенно: замерзшие пробы фекалий заносим в тамбур, где постоянная температура держится при -18°

**Таблица 1.** Результаты исследования опытных проб с площадки опыта №1 от жеребят 9 месяцев (опыт октябрь 2021 – апрель 2022 гг.)

Время проведение экспериментальных опытов	Остаток проб после изъятия на исследования	Кол-во исследованных проб	Среднее кол-во обнаруженных яиц стронгилят экз./г. фекалий (M±m)	Экстенсивность инвазии, %	Среднее кол-во личинок после культивирования в 1 г фекалий, экз. (M±m)
Октябрь	26	2	291,3±12,22	100	176,4±9,1
Ноябрь	22	4	253,6±12,13	100	159,2±8,3
Декабрь, 2021	18	4	155,2±12,20	100	102,2±11,2
Январь, 2022	14	4	128,5±1,18	100	72,4±7,1
Февраль, 2022	10	4	192,4±1,15	100	102,3±7,1
Март, 2022	6	4	192,1±1,16	100	132,1±5,6
Апрель, 2022	2	2	170,8±1,16	100	100,3±4,3

**Таблица 2.** Результаты исследования опытных проб с площадки опыта №2 от молодняка до 3–х лет (опыт октябрь 2021 – апрель 2022 гг.)

Время проведение экспериментальных опытов	Остаток проб после изъятия на исследования	Кол-во исследованных проб	Среднее кол-во обнаруженных яиц стронгилят экз./г. фекалий (M±m)	Экстенсивность инвазии, %	Среднее кол-во личинок после культивирования в 1 г фекалий, экз.
Октябрь	26	2	112,6±1,2	100	101,2±2,2
Ноябрь	22	4	163,2±1,2	100	80,4±5,2
Декабрь	18	4	140,6±1,3	100	114,7±3,3
Январь	14	4	112,6±1,2	100	40,4±2,8
Февраль	10	4	163,2±1,3	100	28,5±1,8
Март	6	4	140,6±1,3	100	35,8±2,1
Апрель	2	2	85,9±1,3	100	31,55±2,4

**Таблица 3.** Результаты исследования опытных проб с площадки опыта №3 от взрослого поголовья лошадей старше 5 лет (опыт октябрь 2021 – апрель 2022 гг.)

Время проведение экспериментальных опытов	Остаток проб после изъятия на исследования	Кол-во исследованных проб	Среднее кол-во обнаруженных яиц стронгилят экз./г. фекалий (M±m)	Экстенсивность инвазии, %	Среднее кол-во личинок после культивирования в 1 г фекалий, экз. (M±m)
Октябрь	26	2	129,1±2,2	100	23,3±1,2
Ноябрь	22	4	125,3±2,13	100	18,7±1,2
Декабрь,	18	4	155,2±3,20	100	21,0±1,4
Январь	14	4	98,5±1,18	100	24,5±1,6
Февраль	10	4	132,4±1,15	100	77,6±6,4
Март	6	4	102,1±1,16	100	51,05±4
Апрель	2	2	157,8±1,16	100	38,7±2,4

и держим пробу 24 часа, затем переносим в холодильник с температурой +8° на 24 часа, затем ставим при комнатной температуре воздуха +22° на 24 часа, затем переносим в термостат при температуре +28°.

После исследования методом Фюллеборна остаток комков фекалий ставим в термостат для культивирования личинок.

Поставленные для культивирования пробы из термостата начинаем исследовать методом Бермана, после центрифугирования в пробирках надосадочную жидкость осторожно удаляем. Плотный осадок выливаем в чашки Петри и исследуем под микроскопом. В пробах единичные личинки стронгилят начали выделяться с 5 по 7 дня, на 10 и 11 дни выход от 13,5 до 81,5% личинки.

Для обездвиживания в 2,1 мл взвеси личинок добавляем 0,7 мл раствора Мелисептол рапид (содержащий в 100 грамме раствора – пропанол 50 грамм, дидецилдиметил аммоний хлорид – 0,075 грамм, не ионные сурфактанты, отдушки). Пробирки встряхиваем и отстаиваем в течение 15 мин. Для определения интенсивности и подсчета личинок берем каплю – 0,07 мл взвеси, переносим в чашки Петри и под малым и большим увеличением микроскопа подсчитываем количество личинок, данные выхода личинок стронгилят, среднее число выхода

личинок стронгилят при культивировании в термостате в пробах фекалий молодняка лошадей до 9 месяцев (табл.1) в 1 гр. в меньший показатель 72,4±7,1 личинок у исследованных в январе 2021 года пробах, больше личинок вышло в пробах октябрь 2021г. в среднем 176,4±9,1 в 1 гр. У молодняка до трех лет выход личинок стронгилят в экспериментальных опытах в среднем составило меньшее число 28,5±1,8 личинок в 1 гр., более высокие показатели выхода личинок отметили 114,7±3,3 лич. в 1 г. в декабре 2021 (табл. 2). В пробах от взрослого поголовья средние показатели обнаруженных яиц стронгилят экз./г. фекалий были от 98,5±1,18 до 155,2±3,20, а выход личинок в среднем составляло 18,7±1,2 в ноябре до 77,6±6,4 личинок в феврале (табл.3).

#### 4. Дискуссия

Гельминтологические исследования проводились ежегодно с 2019 по 2023 гг. Для исследования брали жеребят в возрасте до 1 года по 40 голов, в возрасте трех лет составила по 50 голов и лошадей старше 5 лет по 50 голов. Показатель экстенсивности лошадей показывали 100% зараженность исследованных животных, в 1 г фекалий обнаруживали у жеребят от 114,7±9,3 до 160,3±11,02 экз. яиц стронгилят, у молодняка до 3-х лет от 85,9±1,3 до 180,4±11,24 экз. яиц, у лошадей старше 5 лет от 98,5±1,18

до 163,2±7,26 экз. яиц стронгилят.

Для выбора проб фекалий для экспериментального опыта определили зараженность и интенсивность яиц стронгилят в комках фекалий методом Фюллеборна. Экспериментальные опыты по изучению выживаемость яиц кишечных стронгилят при низких температурах были заложены в октябре 2021 году до апреля 2022 года.

При определении показателей экстенсивности инвазии в опытных образцах составили 100% были обнаружены яйца стронгилят, интенсивность инвазии в 1 г опытных образцах фекалия в среднем обнаружены у жеребят – 123,8±1,02 экз. яиц, у молодняка до 3–х лет от 168,4±12,2 экз. яиц, у лошадей старше 5 лет – 144,3±11,02 экз. яиц стронгилят, при среднем количестве обнаруженных яиц в 1 г фекалий составило ≈112,5±8,86 экз.

Поставленные для культивирования пробы в термостат при температуре +15°C, +22°C, +28°C исследованы методом Бермана, после центрифугирования в пробирках надосадочную жидкость осторожно удаляем. Плотный осадок выливали в чашки Петри и исследовали под микроскопом. В пробах единичные личинки стронгилят начали выделяться с 5 по 7 день до 13,5%, на 10 и 11 дни выход личинок составлял до 81,5%.

## 5. Выводы

Опыты по изучению сохранения жизнеспособности яиц стронгилят пищеварительного тракта во внешней среде при низких температурах показали, что во всех поставленных нами для экспериментального опыта проб фекалий из яиц при культивировании наблюдали выход живых личинки стронгилят, что показывает сохранение жизнеспособности яиц стронгилят при низких температурах. Яйца кишечных стронгилят весьма устойчивы к низким температурам и сохраняют свою жизнеспособность до 8 месяцев от -15°C (октябрь), -45°C до -55°C (декабрь, январь) и до -10° (апрель) в течение всей зимы (время

проведение экспериментальных опытов).

## 6. Использованная литература

1. Величкин П.А. Устойчивость яиц и личинок стронгилид (делафондий, альфортий) и трихонематид к обычным дезинфекторам // Тр. Ростов. обл. н.-и. вет. опытно. станции. - 1952. - Вып. 10. - С. 77-86.
2. Гаврильева Л.Ю., Кокколова Л.М. Профилактика и лечение дисбактериоза жеребят при паразитарных болезнях с учётом холодного климата региона / Л.Ю. Гаврильева, Л.М. Кокколова // Иппология и ветеринария. - 2019. - № 1 (31). - С. 9-14.
3. Долбин Д.А. Устойчивость яиц гельминтов к неблагоприятным физическим, химическим и биологическим факторам окружающей среды (обзор литературы) / Долбин Д.А., Хайруллин Р.З. // Российский паразитологический журнал. - 2017. №39(1). - С. 14-19
4. Исаков С.И. Гельминтозы лошадей в условиях косячно-табунного содержания и терапия этих заболеваний / С.И. Исаков // Вредные насекомые и гельминтозы Якутии: Сб. ин-та биологии Якутск. Филиала СО АН СССР. – Якутск. 1971. – С. 109-115.
5. Кокколова Л.М. Профилактика заболеваний лошадей, ассоциированных возбудителями инвазионно-инфекционной патологии / Л.М. Кокколова, Л.Ю. Гаврильева, С.М. Степанова, П.Л. Петров, О.И. Захарова // Ветеринария и кормление. - 2020. - № 1. - С. 28-31.
6. Кокколова Л.М. Обсемененность возбудители стронгилят территорий животноводческих пастбищ лошадей табунного содержания в Якутии / Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Степанова С.М., Дулова С.В., Слепцова С.С. // Иппология и ветеринария. – 2020. - №2 (36) - С. 46-51.
7. Кокколова Л.М. Методика определения численности яиц и личинок стронгилят лошадей табунного содержания в Якутии / Л.М. Кокколова, Л.Ю. Гаврильева, С.С. Слепцова // Методическое пособие.

Якут. НИИСХ. – Якутск, 2020. – с. 28.

8. Сафронов М.Г. Гельминты  
и гельминтозы животных Якутии / М.Г.  
Сафронов. Якутск, – 1966. - 123 с.