

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ЛОШАДЕЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ АЛТАЕ

✉Ефремова Е.А.¹, Марченко В.А.², Смертина М.А.¹

¹Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия

²Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий
Барнаул, Россия

✉e-mail: alfa_parazit@mail.ru

Представлены результаты исследований (2021, 2022 гг.) распространения в коневодческих хозяйствах возбудителей гельминтозов. В формировании гельминтокомплекса животных Центрального Алтая участвуют паразитические черви двух классов – Nematoda и Cestoda. Зарегистрированы нематоды двух подотрядов Strongylata и Ascaridata (*Parascaris equorum*). У цестод, представленных ленточными червями подотряда Anoplocephalata, выделено два вида: *Anoplocephala perfoliata*, *Paranoplocephala mamillana*. Инвазированность однокопытных стронгилятами желудочно-кишечного тракта как в провинции (87,8%), так и в отдельных административных районах существенно превышает зараженность животных гельминтами подотряда Ascaridata (14,1%) и цестодами подотряда Anoplocephalata (10,9%). В формировании нозологического профиля кишечных гельминтозов основную роль играют нематоды подотряда Strongylata. Стронгиляты составляют ядро гельминтокомплекса пищеварительной системы, а инвазированность однокопытных ими и их доля в структуре гельминтокомплекса как в провинции, так и в отдельных административных районах наиболее высока. Показатели ЭИ (экстенсивность инвазии) и значения ИП (индекс паразитокомплекса) стронгилят варьируют в разрезе административных районов соответственно от 53,3 и 69,1% до 95,2 и 80,8% и в среднем по Центральному Алтаю составляют 87,8 и 77,8%. Установлено, что в большинстве районов зараженность однокопытных гельминтами пищеварительной системы в целом и нематодами подотряда Strongylata отличается незначительно. Инвазированность однокопытных *Parascaris equorum* и цестодами подотряда Anoplocephalata в регионе зарегистрирована соответственно на уровне от 14,1 и 10,9% с ИП 12,5 и 9,7, что в 6–8 раз меньше, чем аналогичные показатели при стронгилятозах животных. Установлена достоверная прямая зависимость выделения яиц стронгилят во внешнюю среду от показателей зараженности животных. С повышением значений зараженности животных стронгилятами увеличивается количество пропативных форм, выделяющихся в окружающую среду.

Ключевые слова: гельминты пищеварительной системы, лошади, структура гельминтокомплекса, динамика выделения яиц, региональные особенности эпизоотического процесса

DISTRIBUTION OF HELMINTHS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF HORSES IN CENTRAL ALTAI

✉Efremova E.A.¹, Marchenko V.A.², Smertina M.A.¹

¹Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

²Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology
Barnaul, Altai region, Russia

✉e-mail: alfa_parazit@mail.ru

The results of the studies (2021, 2022) on the spread of helminth infectious agents in horse breeding farms are presented. Parasitic worms of two classes Nematoda and Cestoda participate in the formation of the helminthic complex of Central Altai animals. Nematodes of two suborders Strongylata and Ascaridata (*Parascaris equorum*) were recorded. Two species *Anoplocephalaperfoliata* and *Paranoplocephalamamillana* were identified in cestodes represented by the tapeworms of suborder Anoplocephalata. In the province (87.8%) and in some administrative districts, infestation of whole-hoofed animals with gastrointestinal strongylates is much higher than infection with helmin-

thes of suborder Ascaridata (14.1%) and cestodes of suborder Anoplocephalata (10.9%). Nematodes of suborder Strongylata play the main role in forming the nosological profile of intestinal helminth infections. Strongylates form the core of the helminthocomplex of the digestive system, and the infestation of whole-hoofed animals with them and their share in the structure of the helminthocomplex both in the province and in individual administrative districts is the highest. The values of IP (invasion prevalence) and PCI (parasite complex index) of strongyloides vary by administrative regions from 53,3 and 69,1% to 95,2 and 80,8%, respectively, and amount to 87,8 and 77,8% on average in the Central Altai. It was found that in most areas, the infestation of whole-hoofed animals with helminths of the digestive system in general and nematodes of suborder Strongylata differs insignificantly. Infestation of whole-hoofed animals by *Parascaris equorum* and cestodes of suborder Anoplocephalata is registered in the region at 14,1 and 10,9% with PCI 12,5 and 9,7 respectively, which is 6-8 times lower than analogous indices for strongylatosis of animals. Reliable direct correlation between the release of strongylate eggs into the external environment and the index of animal infestation was established. The number of propagative forms released into the environment increases with increasing values of animal infestation with strongylates.

Keywords: helminths of the digestive system, horses, structure of the helminthocomplex, dynamics of egg release, regional features of the epizootic process

Для цитирования: Ефремова Е.А., Марченко В.А., Смертина М.А. Распространение гельминтов желудочно-кишечного тракта лошадей в Центральном Алтае // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 5. С. 89–97. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-5-11>

For citation: Efremova E.A., Marchenko V.A., Smertina M.A. Distribution of helminths of the gastrointestinal tract of horses in Central Altai. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2022, vol. 52, no. 5, pp. 89–97. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-5-11>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (Российский фонд фундаментальных исследований) и Республики Алтай в рамках научного проекта № 20-44-040004, по государственному заданию научно-исследовательских работ ФБГНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (0534-2021-0005) и ФБГНУ Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (0533-2021-0018).

Acknowledgments

The study was financially supported by the RFBR (Russian Foundation for Basic Research) and the Republic of Altai within the framework of the scientific project No. 20-44-040004, according to the state research assignment of the FSBSI Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology (0534-2021-0005) and the FSBSI Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences (0533-2021-0018).

ВВЕДЕНИЕ

Коневодство, являясь важной составной частью животноводства в Республике Алтай, играет значительную роль в обеспечении потребности региона в специфических видах сырья и продуктах питания. В настоящее время отмечена тенденция увеличения поголовья лошадей в фермерском сегменте [1]. Сдерживающий фактор в увеличении поголовья и продуктивности животных – болезни, в том числе паразитарной этиологии.

Согласно результатам исследований отечественных и зарубежных ученых, гельминтозы желудочно-кишечного тракта лоша-

дей имеют повсеместное распространение и в большинстве случаев характеризуются хроническим течением без значительно выраженных клинических проявлений [2–8]. Однако возбудители гельминтозов, поражающие все отделы пищеварительной системы, при высокой степени инвазии являются причиной массовых заболеваний не только молодняка, но и взрослых животных. Данные заболевания проявляются коликами, диареей, нервными явлениями, снижением работоспособности и всех видов продуктивности [9–11].

Результаты исследований демонстрируют, что видовой состав сообщества парази-

тических червей зависит от условий содержания лошадей и применения в коневодстве антгельминтиков из группы макроциклических лактонов и бензимидазолов, от природно-климатических особенностей местности и других биотических и абиотических факторов [6, 7, 12].

При значительной изученности гельминтов европейской части Российской Федерации информация, касающаяся видового разнообразия многоклеточных паразитов, их пространственного распределения в разрезе административного деления и с учетом природно-климатических зон, особенностей проявления эпизоотического процесса в условиях Сибирского региона, ограничена и требует уточнения¹⁻⁴ [13–17].

Цель исследований – характеристика структуры гельминтокомплекса и эпизоотической ситуации по желудочно-кишечным гельминтозам лошадей Центрального Алтая.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены в 2021, 2022 гг. в 13 хозяйствах 5 административных районов Центрального Алтая (Шебалинский, Чемальский, Онгудайский, Усть-Канский, Усть-Коксинский). Для изучения зараженности животных гельминтами пробы фекалий, полученные от спонтанно инвазированных лошадей, исследованы гельминтокопроовоскопическим флотационным методом по Фюллеборну с последующим подсчетом яиц на грамм фекалий [18].

Принимая во внимание, что матка аноплоцефалид – закрытого типа, и во внешнюю среду цестоды выделяют членики, подсчет их расселительных форм в пробах фекалий не проводили. Таксономическую дифференциацию нематод выполнили с учетом морфометрических особенностей

яиц, идентификацию цестод – по размерам и форме грушевидного аппарата [19]. Всего исследовано 719 образцов биоматериала.

По результатам овоскопии рассчитаны показатели экстенсивности заражения: ЭИ (экстенсивность инвазии) – доля зараженных животных в процентах, ЭИс – среднее арифметическое показателей ЭИ в выборках (обследованиях) в процентах, ЭИсг – среднее геометрическое значение показателей ЭИ в выборках. Показатели интенсивности заражения: ИИ – среднее арифметическое число яиц на одно зараженное животное в грамме фекалий в экзemplярах, ИИс – среднее арифметическое показателей ИИ в выборках в экзemplярах, ИИсг – среднее геометрическое значение показателей ИИ в выборках. Достоверность различий показателей зараженности устанавливали по среднегеометрическим значениям ЭИсг и ИИсг с расчетом t критерия Стьюдента ($p \leq 0.05$, $df = n_1 + n_2 - 2$).

Так как гельминтозы имеют ассоциативную форму течения, необходимо при формировании систем лечебно-профилактических мероприятий учитывать особенности всего паразитокомплекса, сформированного на конкретной территории, принимая во внимание его экологические характеристики. В этой связи определение особенностей структуры гельминтокомплекса желудочно-кишечного тракта лошадей и значения отдельных таксонов в нем является важной составляющей при разработке программ контроля численности паразитов животных. С этой целью для формализованного описания на ценоотическом уровне сообщества паразитов дополнительно использовали такой показатель, как индекс паразитокомплекса (ИП), который отображает значение вида, рода или другого таксона в его структуре [20].

¹Мачульский С.Н., Богданов А.Г., Шабаев В.А. Гельминтофауна лошади Бурятской АССР // Труды Бурятского института естественных наук БФСО АН СССР. 1977. Вып. 15. С. 20–28.

²Габрусь В.А. Энтомозы и гельминтозы лошадей юга Тюменской области // Сб. науч. тр. «Паразиты и паразитозы». Новосибирск, 1999. С. 67–69.

³Понамарев Н.М. Видовой состав гельминтов лошадей в Алтайском крае // Сб. науч. тр. «Паразиты в природных комплексах и рискованные ситуации». Новосибирск, 1998. С. 90–93.

⁴Сивков Г.С., Габрусь В.А., Полков В.В. Ассоциативные инвазии лошадей юга Тюменской области // Сб. науч. тр. ВНИИВЭА. Тюмень, 1999. Т. 41. С. 125–130.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При гельминтоовоскопических обследованиях лошадей в пробах фекалий выявлены яйца нематод двух подотрядов Strongylata и Ascaridata (*Parascaris equorum*). Цестоды, представленные ленточными червями подотряда Anoplocephalata, включают два вида гельминтов – *Anoplocephala perfoliata* и *Paranoplocephala tamillana*. В коневодческих хозяйствах Центрального Алтая выявлено повсеместное распространение возбудителей гельминтозов. Инвазированность однокопытных стронгилятами же-

лудочно-кишечного тракта как в целом по провинции (87,8%), так и по отдельным административным районам существенно превышает зараженность животных гельминтами подотряда Ascaridata (14,1%) и цестодами подотряда Anoplocephalata (10,9%) (см. табл. 1). Минимальные и максимальные значения инвазированности лошадей стронгилятами зарегистрированы в Усть-Канском и Чемальском районах. Они составляют соответственно 53,3 и 95,2% с ИИ на уровне 174,0 и 467,5 я/г (яиц на один грамм фекалий) (см. табл. 1, 2).

Табл. 1. Инвазированность (ЭИ) лошадей Центрального Алтая гельминтами желудочно-кишечного тракта (овоскопия)

Table 1. Infestation (IP) of Central Altai horses by gastrointestinal helminths (ovoscopy)

Административный район	Число выборок	Число проб	ЭИ, %			ЭИ общая, %	ЭИса ЭИсг
			ST	PAR	ANOPL		
Шебалинский	20	417	93,0 ± 1,2	13,4 ± 0,4	9,8 ± 1,4	93,3 ± 1,2	$\frac{95,3 \pm 1,9}{1,9 \pm 0,01}$
Чемальский	4	48	95,2 ± 8,1	0	23,8 ± 9,3	95,8 ± 8,3	$\frac{96,3 \pm 2,1}{1,9 \pm 0,01}$
Онгудайский	4	72	79,4 ± 6,9	14,7 ± 6,1	8,8 ± 4,8	79,2 ± 4,8	$\frac{79,1 \pm 3,9}{1,9 \pm 0,02}$
Усть-Канский	6	78	53,3 ± 5,7	10,2 ± 3,4	12,8 ± 3,8	56,3 ± 5,6	$\frac{64,6 \pm 9,9}{1,8 \pm 0,01}$
Усть-Коксинский	4	104	93,5 ± 2,3	22,1 ± 4,1	11,5 ± 3,1	94,2 ± 2,3	$\frac{93,3 \pm 2,5}{1,9 \pm 0,01}$
Всего	38	719	87,8 ± 1,2	14,1 ± 1,3	10,9 ± 1,2	89,2 ± 1,2	–

Примечание. ST – гельминты подотряда Strongylata; PAR – нематоды *Parascaris equorum*; ANOPL – цестоды подотряда Anoplocephalata.

Табл. 2. Интенсивность заражения (ИИ) лошадей Центрального Алтая нематодами желудочно-кишечного тракта (овоскопия)

Table 2. Intensity of infestation (II) of Central Altai horses with gastrointestinal nematodes (ovoscopy)

Административный район	Число выборок	Число проб	ИИ, я/г		ИИ общая, я/г	ИИса ИИсг
			ST	PAR		
Шебалинский	20	417	430,6 ± 36,0	5,9 ± 1,5	464,7 ± 37,8	$\frac{436,2 \pm 36,1}{2,35 \pm 0,06}$
Чемальский	4	48	467,5 ± 37,1	0	458,3 ± 37,8	$\frac{467,5 \pm 37,1}{2,59 \pm 0,05}$
Онгудайский	4	72	402,8 ± 71,1	30,7 ± 17,7	326,9 ± 42,3	$\frac{433,6 \pm 67,9}{2,04 \pm 0,19}$
Усть-Канский	6	78	174,0 ± 49,1	12,7 ± 5,5	186,7 ± 51,5	$\frac{186,7 \pm 51,6}{1,64 \pm 0,26}$
Усть-Коксинский	4	104	432,9 ± 102,1	0	455,8 ± 41,3	$\frac{432,9 \pm 102,1}{2,51 \pm 0,03}$
Всего	38	719	405,9 ± 28,1	7,5 ± 1,6	431,5 ± 31,2	$\frac{413,3 \pm 28,2}{-}$

Примечание: ST – гельминты подотряда Strongylata; PAR – нематоды *Parascaris equorum*.

По данным овоскопии, показатели зараженности лошадей гельминтами пищеварительной системы по районам дифференцированы на две группы: Онгудайский и Усть-Канский районы (ЭИ = 79,3 и 56,3%), остальные районы (ЭИ = 93,3–95,8%) (см. табл. 1). Сходным образом распределены и показатели интенсивности заражения: Онгудайский и Усть-Канский районы (ИИ = 326,9 и 186,7 я/г), остальные районы (ИИ = 455,8–464,7 я/г) (см. табл. 2).

В большинстве случаев различия показателей зараженности между группами районов статистически достоверны и обусловлены в основном климатическими условиями территорий Онгудайского и Усть-Канского районов, неблагоприятными для развития пропативных форм паразитов во внешней среде (низкие температуры, уровни осадков и др.) (см. табл. 3).

Зараженность животных *Parascaris equorum* подотряда Ascaridata варьирует соответственно от 10,2 (ИИ=12,7 я/г) в Усть-Канском до 22,1% в Усть-Коксинском районе и в среднем составляет 14,1%. В пробах фекалий лошадей Чемальского района представители аскаридат не выделены, что связано с недостаточным объемом материала, взятого для исследования.

Цестоды подотряда Anoplocephalata представлены двумя видами – *Paranoplocephala tamilana* и *Anoplocephalaperfoliata*. При этом необходимо отметить, что *A. perfoliata* зарегистрирован во всех административных районах

и является доминирующим среди ленточных червей видом. Это согласуется с результатами исследований зарубежных и отечественных исследователей, указывающих на его повсеместное распространение и превалирование среди других видов цестод [11, 21].

Paranoplocephala tamilana встречается редко и выделен у лошадей Шебалинского района (с. Диктиек). Инвазированность лошадей аноплоцефалидами зарегистрирована минимальной в Шебалинском (9,8%) и Онгудайском (8,8%) районах, наибольшая отмечена в Чемальском (23,8%) при среднем значении по Центральному Алтаю 10,9%.

Отмечена достоверная прямая зависимость численности яиц стронгилят, выделяемых с фекалиями во внешнюю среду, от показателей экстенсивности заражения ($r = 0,97$).

С повышением значений зараженности животных стронгилятами возрастает количество пропативных форм, выделяющихся в окружающую среду (см. табл. 1, 2, рисунок).

В Горном Алтае гельминтозы протекают в форме микстинвазий с разнообразными вариациями как компонентов гельминтокомплекса, так и их количественных характеристик (см. табл. 4).

Установлено, что в Центральном Алтае паразиты двух классов Nematoda и Cestoda формируют гельминтокомплекс желудочно-кишечного тракта однокопытных, причем с явным доминированием нематод (ИП = 90,3, ИИ = 431,5 я/г). Соотношение представителей нематод и цестод в гельминтокомплексе

Табл. 3. Критерии достоверности различий показателей зараженности лошадей гельминтами по среднегеометрическим значениям овоскопии ($t/p < 0.05$)

Table 3. Criteria of reliability of differences in indicators of helminth infestation in horses by geometric mean values of ovoscopy ($t/p < 0.05$)

Административный район	Шебалинский $n = 20$	Чемальский $n = 4$	Онгудайский $n = 4$	Усть-Канский $n = 6$	Усть-Коксинский $n = 4$
Шебалинский	0	0	4,5* < 0,01	2,18**	2,14**
Чемальский	3,07*	0	4,09*	2,1	1,43
Онгудайский	1,51	4,09*	0	1,27	3,18**
Усть-Канский	2,73**	2,39*	1,25	0	1,91
Усть-Коксинский	2,39**	1,38	2,47**	3,34*	0

Примечание. Данные выше нулевого ряда – среднегеометрические значения ЭИ, ниже нулевого ряда – среднегеометрические значения ИИ.

* $p < 0,01$;

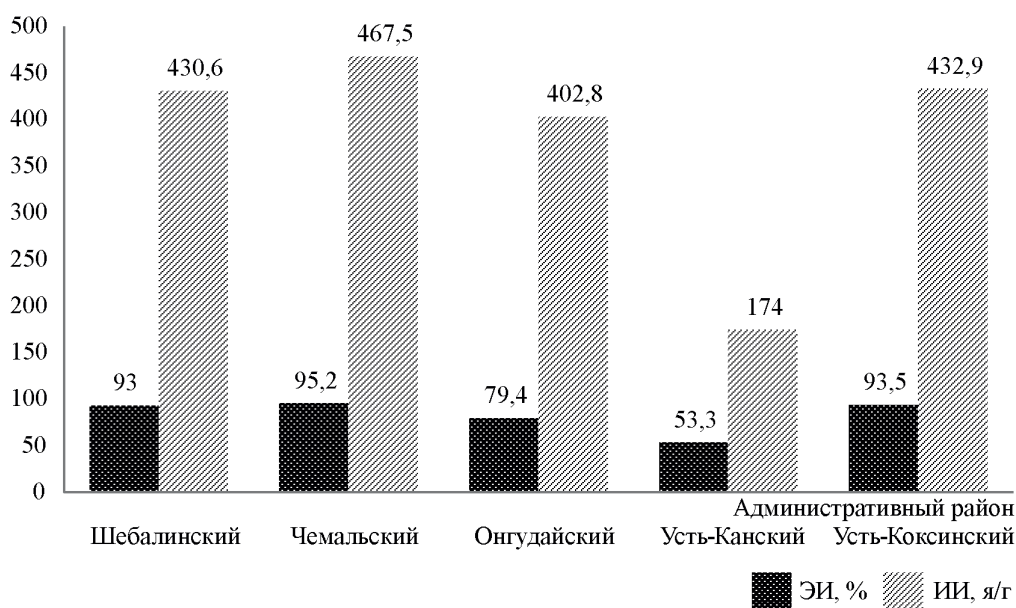
** $p < 0,05$;

n – количество выборок.

выражается как 9,3 : 1,0. В административных районах данная тенденция сохраняется. В классе Nematoda наиболее многочисленна группа гельминтов подотряда Strongylata. ИП стронгилят варьирует от 69,1 до 80,8 и в среднем составляет 77,8 (ИИ = 405,9 я/г). Субдоминирующим элементом гельминтокомплекса как в провинции, так и в районах являются параскариды. ИП *P. equorum* варьирует от 11,5 до 17,3, что в 4–7 раз ниже, чем у нематод подотряда Strongylata и в среднем составляет 12,5.

Варьирование значений ИП плоских червей подотряда Anoplocephalata (Cestoda, Cyclophyllidea) в пределах районов более выражено (от 8,6 до 19,2 при среднем значении 9,7), что возможно обусловлено внутризональным разнообразием природно-климатических условий и орографическими особенностями горных территорий, определяющими плотность популяции промежуточного хозяина – орибатидных клещей.

В целом соотношение доли стронгилят, параскаридов и цестод подотряда Anoplo-



Связь показателей экстенсивности заражения лошадей кишечными стронгилятами с интенсивностью выделения яиц нематод во внешнюю среду

Correlation of extensibility indicators of equine infection with intestinal strongylates and intensity of nematode eggs release into the external environment

Табл. 4. Структура гельминтокомплекса желудочно-кишечного тракта лошадей Центрального Алтая (по результатам овоскопии)

Table 4. Structure of the helminth complex of the gastrointestinal tract of horses in the Central Altai (based on the results of ovoscopy)

Административный район	ИП		
	ST	PAR	Anoplocephalata
Шебалинский	80,1	11,5	8,4
Чемальский	80,8	0	19,2
Онгудайский	77,1	14,3	8,6
Усть-Канский	69,1	13,7	17,2
Усть-Коксинский	73,7	17,3	9
Центральный Алтай	77,8	12,5	9,7

Примечание. ST – гельминты подотряда Strongylata; PAR – нематоды *Parascaris equorum*; ANOPL – цестоды подотряда Anoplocephalata.

cephalata в гельминтокомплексе пищеварительной системы однокопытных Центрального Алтая выражается как 8 : 6 : 1. Повсеместное распространение нематод подотряда Strongylata, их максимальные показатели ЭИ, ИИ и ИП, как в провинции, так и в административных районах, обусловлены выраженным видовым многообразием, развитием в окружающей среде без наличия промежуточного хозяина и высокой адаптивностью пропатогенных форм к неблагоприятным факторам внешней среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований свидетельствуют о повсеместном распространении гельминтозов желудочно-кишечного тракта лошадей в Центральном Алтае. Инвазированность однокопытных гельминтами различных таксономических групп, формирующих гельминтокомплекс желудочно-кишечного тракта, в том числе стронгилятами, параскаридами и аноплцефалидами, как в провинции, так и в пределах административных районов, существенно отличается. Анализ показателей зараженности ЭИ и ИП свидетельствует, что везде доминирующим элементом выступают нематоды подотряда Strongylata с ИП 77,8 (ЭИ = 87,8%, ИИ = 405,9 я/г), субдоминантами являются параскариды (ИП = 12,5; ЭИ и ИИ соответственно 14,1% и 7,5 я/г). Зараженность лошадей цестодами составляет 10,9% с ИП 9,7. Отмечена прямая достоверная зависимость количества выделяемых во внешнюю среду пропатогенных форм стронгилят от уровня зараженности животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Князев С.П., Тимченко А.М. Динамика поголовья и современное состояние ресурсов лошадей в Сибири // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (38). С. 139–146.
2. Куликова О.Л. Роль и место кишечных стронгилятозов в формировании нозопрофиля инвазионной патологии лошадей // Ветеринарная патология. 2007. № 3. С. 75–78.
3. Куликова О.Л. Распространение кишечных нематодозов лошадей // Международный вестник ветеринарии. 2009. № 3. С. 25–28.
4. Новак М.Д., Енгашиев С.В., Енгашева Е.С. Стронгилятозы желудочно-кишечного тракта и стронгилоидоз лошадей в Центральном районе Российской Федерации // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2020. Вып. 21. С. 301–306. DOI: 10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.301-306.
5. Пузанова Е.В. Прогноз эпизоотической ситуации по основным гельминтозам сельскохозяйственных животных на территории Российской Федерации на 2020 г. // Российский паразитологический журнал. 2020. № 2. С. 53–61. DOI: 10.31016/1998-8435-2020-14-2-53-61.
6. Donato Traversa, Piermarino Milillo, Helen Barnes, Georg von Samson-Himmelstjerna, Sandra Schurmann, Janina Demeler, Domenico Otranto, Riccardo P. Lia, Stefania Perrucci, Antonio Frangipane di Regalbono, Paola Beraldo, Deborah Amodie, Karl Rohn, Rami Cobb, Albert Boeckh. Distribution and species-specific occurrence of cyathostomins (Nematoda, Strongylida) in naturally infected horses from Italy, United Kingdom and Germany // Veterinary Parasitology. 2010. Vol. 168. P. 84–92.
7. Stephanie Schneider, Kurt Pfister, Anne M. Becher, Miriam C. Scheuerle. Strongyle infections and parasitic control strategies in German horses — a risk assessment // BMC Veterinary Research. 2014. N 10. URL: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/10/262>. DOI: 10.1186/S12917-014-0262-Z.
8. Matthews J., Hodgkinson J., Dowdall S., Proudman C. Recent developments in research into the Cyathostominae and *Anoplocephala perfoliata* // Veterinary research. 2004. Vol. 35 (4). P. 371–819.
9. Дашиинимаев Б.Ц., Базарон Б.З., Потаев В.С. Экономический ущерб при смешанных инвазиях желудочно-кишечного тракта у молодняка лошадей в Забайкалье // Коневодство и конный спорт. 2015. № 6. С. 33–35.
10. Heidrun Gehlen, Nadine Wulke, Antonia Ertelt, Martin K. Nielsen, Simone Morelli, Donato Traversa, Roswitha Merle, Douglas Wilson, Georg von Samson-Himmelstjerna. Comparative Analysis of Intestinal Helminth Infections in Colic and Non-Colic Control Equine Patients // Animals (Basel). 2020. N 10 (10). P. 1916. DOI: 10.3390/ani10101916 - PubMed.
11. Proudman C.J., French N.P., Trees A.J. Tapeworm infection is a significant risk factor for spasmodic colic and ileal impaction colic in the

- horse // *Equine Veterinary Journal*. 1998. N 30. P. 194–199.
12. Кузьмина Т.А. Стронгилиды (Nematoda: Strongylidae) домашних лошадей в Украине: современное состояние фауны и структура сообществ // *Паразитология*. 2012. Том 46. Вып. 2. С. 127–138.
 13. Дашиинимаев Б.Ц., Боярова Л.И. Видовой состав паразитов пищеварительного тракта лошадей в Забайкальском крае // *Ветеринария*. 2017. № 11. С. 39–43.
 14. Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Иванова З.К., Степанова С.М. Распространение гельминтозов у лошадей табунного содержания в Республике Саха (Якутия) // *Российский паразитологический журнал*. 2014. № 3. С. 30–33.
 15. Понамарева Н.М. Сроки развития личинок стронгилят лошадей во внешней среде в условиях Алтая // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями*. 2005. Вып.6. С. 285–287.
 16. Амироков М.А., Зубарева И.М. Мониторинг основных эндопаразитов сельскохозяйственных животных по Новосибирской области // *Инновация и продовольственная безопасность*. 2017. № 2 (16). С. 14–20.
 17. Калугина Е. Г., Столбова О.А. Популяция *Parascaris equorum* в организме лошадей в разные сезоны года в условиях Тюменской области // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями*. 2020. Вып. 21. С. 112–117. DOI: 10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.112-116.
 18. Мигачева Л.Д., Котельников Г.А. Методические рекомендации по использованию устройства для подсчета яиц гельминтов // *Бюллетень Всесоюзного института гельминтологии*. 1987. Вып. 48. С. 81–83.
 19. Капустин В.Ф. Атлас наиболее распространенных гельминтов сельскохозяйственных животных: монография. М.: Сельхозгиз, 1953. 140 с.
 20. Марченко В.А., Ефремова Е.А., Васильева Е.А. Структура гельминтоценоза крупного рогатого скота Горного Алтая // *Российский паразитологический журнал*. 2008. № 3. С. 18–23.
 21. Ryu S.H., Bak U.B., Kim J.G., Yoon H.J., Seo H.S., Kim J.T., Park J.Y., Lee C.W. Cecal rupture by *Anoplocephalaperfoliata* infection in a thoroughbred horse in Seoul Race Park, South Korea // *Journal of Veterinary Science*. 2001. N 2 (3). P. 189–193.

REFERENCES

1. Knyazev S.P., Timchenko A.M. Dynamics of the horse population and modern situation in Siberia. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of the Novosibirsk State Agrarian University*, 2016, no. 1 (38), pp. 139–146. (In Russian).
2. Kulikova O.L. The role and place of intestinal strongylatosis in the formation of the nosoprofile of invasive pathology in horses. *Veterinarnaya patologiya = Veterinary pathology*, 2007, no. 3, pp. 75–78. (In Russian).
3. Kuznecova O.L. Prevalence of horses' intestinal nematodes. *Mezhdunarodny vestnik veterinarii = International Bulletin of Veterinary Medicine*, 2009, no. 3, pp. 25–28. (In Russian).
4. Novak M.D., Engashev S.V., Engasheva E.S. Strongylatosis of the gastrointestinal tract and strongyloidosis of horses in the central area of the Russian Federation. *Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami = Theory and practice of parasitic disease control*, 2020, is. 21, pp. 301–306. (In Russian). DOI: 10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.301-306.
5. Puzanova E.V. Forecast of Epizootic Situation for Main Helminthoses of Farm Livestock in the Russian Federation for 2020. *Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*, 2020, no. 2, pp. 53–61. (In Russian). DOI: 10.31016/1998-8435-2020-14-2-53-61.
6. Donato Traversa, Piermarino Milillo, Helen Barnes, Georg von Samson-Himmelstjerna, Sandra Schurmann, Janina Demeler, Domenico Otranto, Riccardo P. Lia, Stefania Perrucci, Antonio Frangipane di Regalbono, Paola Beraldo, Deborah Amodie, Karl Rohn, Rami Cobb, Albert Boeckh. Distribution and species-specific occurrence of cyathostomins (Nematoda, Strongylida) in naturally infected horses from Italy, United Kingdom and Germany. *Veterinary Parasitology*, 2010, vol. 168, pp. 84–92.
7. Stephanie Schneider, Kurt Pfister, Anne M Becher, Miriam C. Scheuerle. Strongyle infections and parasitic control strategies in German horses — a risk assessment. *BMC Veterinary Research*, 2014, no. 10, URL: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/10/262>. DOI: 10.1186/S12917-014-0262-Z.
8. Matthews J., Hodgkinson J., Dowdall S., Proudman C. Recent developments in research into the Cyathostominae and *Anoplocephalaperfoliata*. *Veterinary research*, 2004, vol. 35 (4), pp. 371–819.

9. Dashinimaev B.C., Bazaron B.Z., Potaev V.S. Economic damage caused by mixed invasions of gastrointestinal tract in young horses in Baikal region. *Konevodstvo i konny sport = Konevodstvo I Konny Sport*, 2015, no. 6, pp. 33–35. (In Russian).
10. Heidrun Gehlen, Nadine Wulke, Antonia Ertelt, Martin K. Nielsen, Simone Morelli, Donato Traversa, Roswitha Merle, Douglas Wilson, Georg von Samson-Himmelstjerna. Comparative Analysis of Intestinal Helminth Infections in Colic and Non-Colic Control Equine Patients. *Animals (Basel)*, 2020, no. 10 (10). p. 1916. DOI: 10.3390/ani10101916 - PubMed.
11. Proudman C.J., French N.P., Trees A.J. Tape-worm infection is a significant risk factor for spasmodic colic and ileal impaction colic in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 1998, no. 30, pp. 194–199.
12. Kuz'mina T.A. Strongylids (Nematoda: strongylidae) of domestic horses in Ukraine: modern state of fauna and structure of the parasite community, *Parazitologiya = Parasitology*, 2012, vol. 46, is. 2, pp. 127–138. (In Russian).
13. Dashinimaev B.C., Bojarova L.I. Species composition of horses' digestive tract parasites in Zabaikalsky region. *Veterinarija = Veterinary*, 2017, no. 11, pp. 39–43. (In Russian).
14. Kokolova L.M., Gavril'eva L.Ju., Ivanova Z.K., Stepanova S.M. Spread of helminthosis in herd horses in Republic Sakha (Yakutia). *Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*, 2014, no.3, pp. 30–33. (In Russian).
15. Ponamarev N.M. Terms of development of larvae of strongylates of horses in the external environment in the conditions of Altai. *Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami = Theory and practice of parasitic disease control*, 2005, is. 6, pp. 285–287. (In Russian).
16. Amirokov M.A., Zubareva I.M. Monitoring of the main endoparasitoses of farm animals in the Novosibirsk region. *Innovacija i prodovol'stvennaja bezopasnost' = Innovations and Food Safety*, 2017, no. 2 (16), pp. 14–20. (In Russian).
17. Kalugina E.G., Stolbova O.A. *Parascaris equorum* population in horses in different seasons of the year in the Tyumen region. *Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami = Theory and practice of parasitic disease control*, 2020, is. 21, pp. 112–117. (In Russian). DOI: 10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.112-117.
18. Migacheva L.D., Kotelnikov G.A. Methodological recommendations for the use of a device for counting eggs of helminths. *Byulleten Vsesojuznogo Instituta gel'mintologii = Bulletin of the All-Union Institute of Helminthology*, 1987, is. 48, pp. 81–83. (In Russian)
19. Kapustin V.F. *Atlas of the most common helminths of farm animals*. Moscow, Selchosgis Publ., 1953, 140 p.
20. Marchenko V.A., Efremova E.A., Vasil'eva E.A. Structure of cattle helminthocenosis from Gorny Altai. *Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*, 2008, no. 3, pp. 18–23. (In Russian).
21. Ryu S.H., Bak U.B., Kim J.G., Yoon H.J., Seo H.S., Kim J.T., Park J.Y., Lee C.W. Cecal rupture by *Anoplocephalaperfoliata* infection in a thoroughbred horse in Seoul Race Park, South Korea. *Journal of Veterinary Science*, 2001, no. 2 (3), pp. 189–193.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Ефремова Е.А.**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 630501, Новосибирская область, р.п. Краснообск, а/я 463; e-mail: alfa_parazit@mail.ru

Марченко В.А., доктор биологических наук, заведующий лабораторией

Смертина М.А., аспирант

AUTHOR INFORMATION

✉ **Elena A. Efremova**, Candidate of Science in Veterinary Medicine, Lead Researcher; **address:** PO Box 463, Krasnoobsk, Novosibirsk region, 630501, Russia; e-mail: alfa_parazit@mail.ru

Victor A. Marchenko, Doctor of Science in Biology, Laboratory Head

Mariya A. Smertina, Postgraduate Student

Дата поступления статьи / Received by the editors 11.07.2022
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 26.08.2022
Дата публикации / Published 25.11.2022