

Е.А. ЕФРЕМОВА, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник,
В.А. МАРЧЕНКО*, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник

Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока,

**Институт систематики и экологии животных*

e-mail: alfa_parazit@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ГЕЛЬМИНТОКОМПЛЕКСА И ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ ОВЕЦ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ*

Изучена зараженность овец гельминтами желудочно-кишечного тракта и дыхательной системы. Работа выполнена в Республике Алтай. Многолетними исследованиями (2003–2013 гг.) выявлены незначительные годовые колебания инвазированности животных. Показатели экстенсивности инвазии варьировали от 63,4 до 85,8 %, в том числе по отдельным нозоформам, и в среднем составили 78,9 %. Установлено, что доминирующими элементами в гельминтокомплексе овец являются стронгиляты пищеварительной системы, субдоминирующими – нематоды семейства Protostrongylidae. В целом средние показатели зараженности животных гельминтами и структура гельминтокомплекса достаточно стабильны, что косвенно свидетельствует о динамическом равновесии паразитарной системы. Показано, что плановые дегельминтизации, даже с привлечением высокоэффективных антгельминтиков, снижая интенсивность эпизоотического процесса, не влияют на его экстенсивность в целом, что свидетельствует лишь об их регуляторной роли в отношении численности популяции паразитов. Общий пресс антропогенных факторов (дегельминтизация, пастбищная профилактика, технология ведения животноводства и др.), направленный на снижение численности гельминтов, компенсируется адаптивными приспособлениями паразита и позволяет восстанавливать численность популяции и структуру гельминтокомплекса.

Ключевые слова: гельминтозы овец, динамика зараженности, экстенсивность инвазии, структура гельминтокомплекса.

Долгие годы развитие ветеринарной паразитологии шло в русле патоморфологической концепции паразитизма, согласно которой сущность этого явления рассматривалась как следствие патогенного воздействия паразита на организм хозяина. Системы противоэпизоотических мероприятий, опираясь на девастиационные принципы, предусматривали многократные (до 8–12) противопаразитарные обработки сельскохозяйственных животных в год [1, 2].

Современный подход в организации противопаразитарных мероприятий предполагает рассматривать не отдельные нозоформы, а в целом паразитарный комплекс, сформировавшийся на конкретной территории, с учетом его структурных и экологических характеристик [3–5]. Один из основных критериев, определяющих характер вмешательства, – численность паразита, которая формируется под воздействием защитных сил организма хозяина и в интегрированном виде характеризуется выживаемостью паразита.

Цель исследования – изучить особенности структуры гельминтокомплекса овец и динамику зараженности основными гельминтами этого вида животных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение особенностей проявления эпизоотического процесса гельминтозов овец выполнено на основе обработки и систематизации резуль-

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-04-98079.

татов собственных исследований с 2003 по 2013 г. Научно-исследовательские работы провели в хозяйствах Шебалинского, Онгудайского, Усть-Канского, Чемальского и Усть-Коксинского районов Республики Алтай, в лаборатории паразитологии Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. Численность гельминтов в организме хозяина – важная популяционная характеристика паразитического вида. В ветеринарной практике этот критерий косвенно определяется следующими показателями – экстенсивностью инвазии (ЭИ, %) и средним числом пропативных форм на 1 г фекалий.

Для определения уровня зараженности гельминтами применяли методы гельминтоовоскопии по Котельникову – Хренову и гельминтолярвоскопии по Берману – Орлову. Всего исследовано 3539 проб.

Для формализованного описания паразитокомплекса на ценоотическом уровне дополнительно использовали индекс паразитоценоза (ИП), который отображает массу вида, рода или другого таксона в структуре паразитокомплекса [6, 7].

Статистическую обработку материалов провели с использованием компьютерной программы «Био».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя результаты оволяровоскопических исследований, полученных в 2003–2013 гг., можно утверждать, что все обследованные хозяйства неблагополучны по нематодозам и цестодозам с различными показателями инвазированности животных. Гельминтозы протекают в виде микстинвазий, в пробах фекалий выделены пропативные формы возбудителей болезней паразитарной этиологии, наиболее характерные для овец.

Ретроспективный анализ результатов исследований показал, что зараженность животных гельминтами желудочно-кишечного тракта с 2003 по 2013 г. варьировала от $63,4 \pm 3,1$ до $85,8 \pm 2,0$ %, в том числе стронгилятами – от $42,9 \pm 3,2$ до $82,0 \pm 2,1$ %, нематодирами – от $14,7 \pm 1,5$ до $43,4 \pm 3,6$, трихоцефалами – от $7,8 \pm 1,0$ до $22,7 \pm 2,3$, мониезиями – от $8,2 \pm 1,0$ до $18,7 \pm 2,4$ % и в среднем по республике за период исследований составила соответственно $78,9 \pm 0,7$; $69,4 \pm 0,7$; $34,1 \pm 0,7$; $11,8 \pm 0,5$ и $11,2 \pm 0,5$ % (рис. 1).

В наибольшей степени мелкий рогатый скот заражен паразитическими червями желудочно-кишечного тракта, в частности гельминтами подотряда *Strongylata*. Амплитуда колебаний зараженности овец более выражена для стронгилят желудочно-кишечного тракта с максимумом $82,0$ – $76,0$ % в 2004, 2005, 2008–2010 гг., в том числе для нематодир в 2003, 2006, 2009–2011, 2013 гг. сохраняющаяся в пределах $40,0$ – $43,4$ %. Минимальные значения ЭИ по упомянутым гельминтозам зарегистрированы соответственно в 2003 ($42,9 \pm 3,2$ %), 2007 ($59,8 \pm 2,7$), 2011 ($61,9 \pm 2,4$) и 2005 ($28,4 \pm 2,6$), 2007 ($19,2 \pm 2,1$), 2012 гг. ($14,7 \pm 1,5$ %). Пораженность животных стронгилятозами пищеварительного тракта, в том числе нематодирозом, по сравнению с минимальными значениями в отдельные годы возросла в $1,3$ – $1,7$ и $1,4$ – $2,7$ раза соответственно.

Аналогичная ситуация прослеживалась в динамике зараженности овец протостронгилидами – гельминтами дыхательной системы. В исследуемый период протостронгилидозы регистрировали ежегодно и с различной

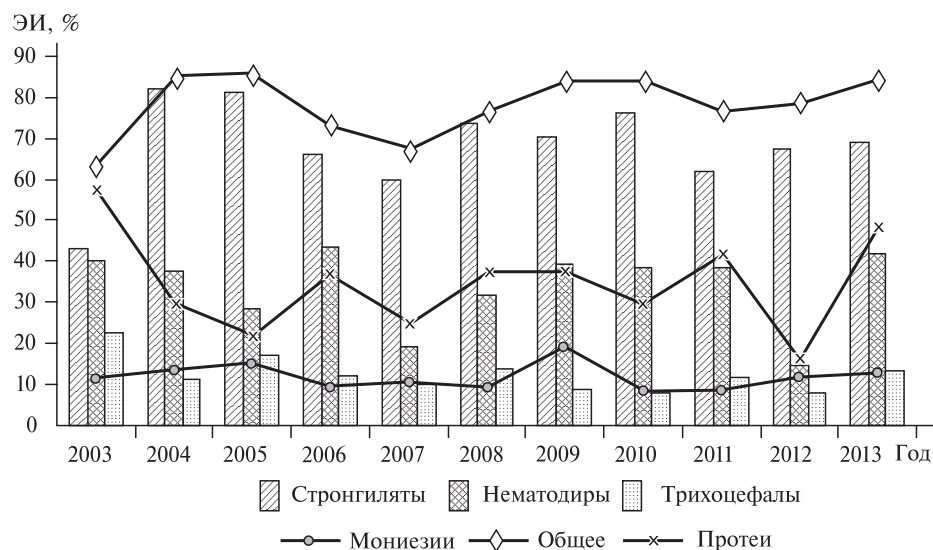


Рис. 1. Динамика средней зараженности овец гельминтами в Республике Алтай (оволяровоскопические исследования 2003–2013 гг.)

степенью инвазированности животных нематодами – от минимальных значений в 2005 и 2007 гг. ($22,3 \pm 2,1$ и $25,0 \pm 2,50$ %) до максимума в 2003 г. ($57,2 \pm 4,1$ %), в среднем зараженность по республике составила $33,9 \pm 0,9$ % (см. рис. 1). Самые низкие показатели ЭИ и более плавная кривая инвазированности характерна для мониезий и трихоцефал, что обусловлено более быстрым восстановлением численности паразита до показателей слабой зараженности.

Волнообразная кривая характеризует ежегодные изменения зараженности гельминтами овец в крупных овцеводческих районах республики – Шебалинском и Онгудайском (рис. 2, 3).

Средняя инвазированность животных паразитами соответственно составила 81,0 и 77,7 %, а по двум указанным районам – 79,5 %, что также является близким к значению по Республике Алтай – $78,9 \pm 0,7$ %.

В хозяйствах Шебалинского района максимальные значения ЭИ зарегистрированы на уровне 93,8 % в 2004 г. по стронгилятам пищеварительной системы, в том числе по нематодам 50,5 % (2006 и 2009 гг.), трихоцефалам – 33,3 (2011 г.), мониезиям – 35,0 (2011 г.), а также по протостронгилидам легких – 52,6 % в 2013 г.

Минимальные показатели пораженности животных соответствующими гельминтозами составили 44,4 % (2012 г.), 12,6 (2012 г.), 4,4 (2004 г.), 6,1 % (2008 г.), в том числе протостронгилидозами 15,9 % в 2012 г. (см. рис. 2).

В Онгудайском районе в целом более низкие показатели пораженности овец по всем нозоформам как в совокупности, так и по отдельным видам гельминтов, чем в хозяйствах Шебалинского района и в целом в Республике Алтай, но многолетняя динамика зараженности характеризуется аналогичной волнообразностью линий, графически отражающих инвазированность животных (см. рис. 3).

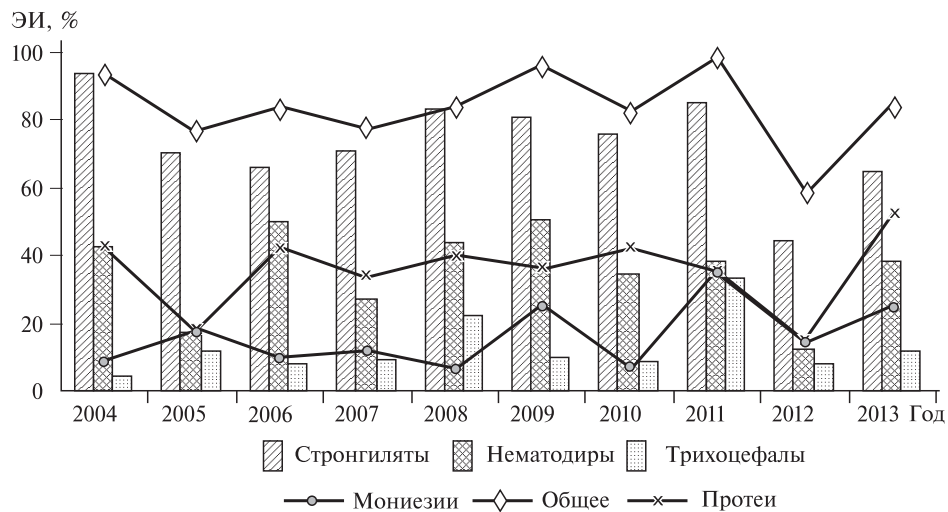


Рис. 2. Динамика средней зараженности овец гельминтами в Шебалинском районе Республики Алтай (оволярвоскопические исследования 2004–2013 гг.)

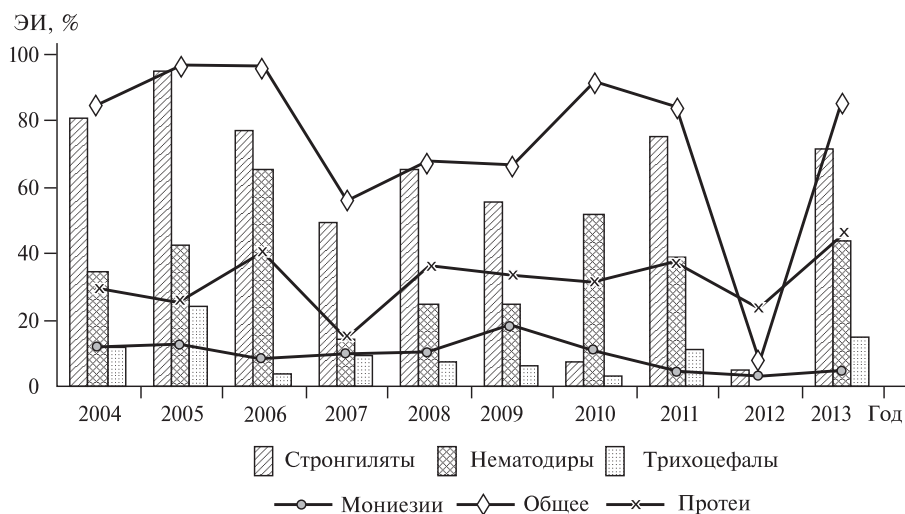


Рис. 3. Динамика средней зараженности овец гельминтами в Онгудайском районе Республики Алтай (оволярвоскопические исследования 2004–2013 гг.)

Таким образом, зараженность овец гельминтами желудочно-кишечного тракта и дыхательной системы неодинакова, периоды подъема и спада инвазированности животных гельминтами основных таксономических групп во временном отношении сходны, наибольшая корреляция прослеживается для протостронгилид и нематодир. Показатели инвазированности в 2003–2013 гг. имеют волнообразные колебания по всем нозоформам, приобретая в отдельные годы минимальные значения, но в последующем восстанавливаясь до усредненных цифр.

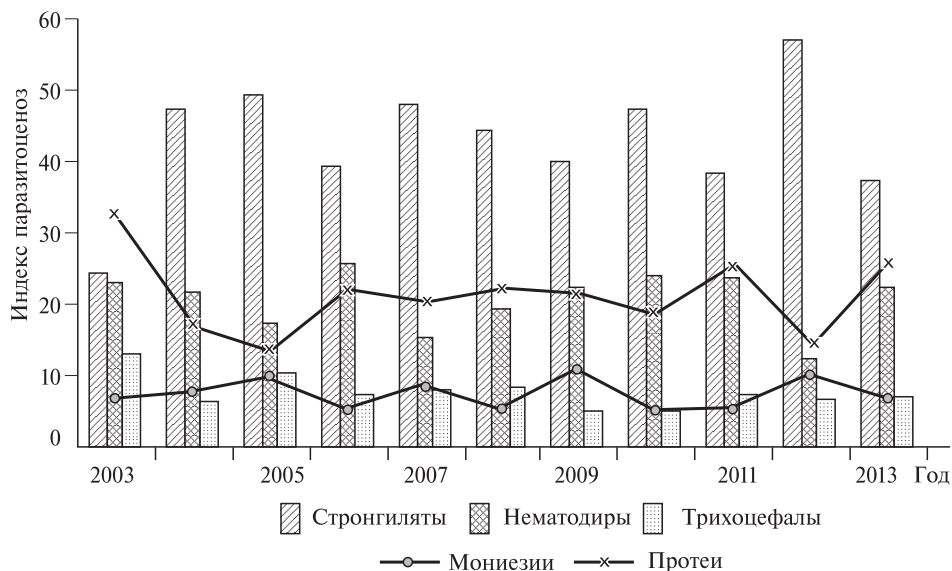


Рис. 4. Динамика структуры гельминтокомплекса овец в Республике Алтай (2003–2013 гг.)

Гельминтозы овец протекают в форме микстинвазий, с разнообразными вариациями как компонентов гельминтоценоза, так и их количественных характеристик (рис. 4).

В структуре гельминтокомплекса овец на протяжении всего периода исследований преобладали нематоды, в частности стронгиляты пищеварительного тракта, ИП которых варьировал от 24,5 в 2003 г до 56,9 в 2012 г., в среднем по республике составил 43,3. Субдоминирующими компонентами были нематоды и протостронгилиды со средними показателями ИП соответственно 21,3 и 21,1.

Невысоки ИП для трихоцефал (класс *Nematoda*) и мониезий (класс *Cestoda*) – 7,4 и 6,9.

В среднем соотношение отдельных сочленов гельминтокомплекса – мониезий (ИП = 6,9), трихоцефал (ИП = 7,4), протостронгилид (ИП = 21,1), нематодир (ИП = 21,3) и стронгилят желудочно-кишечного тракта (ИП = 43,3) – выражается как 1 : 1 : 3 : 3 : 6. В течение периода исследований такое соотношение имело незначительные отклонения в ИП нематодир, протостронгилид и стронгилят на одну, редко две единицы. В целом структура гельминтокомплекса овец была относительно стабильна и характеризовалась преобладанием стронгилят желудочно-кишечного тракта, субдоминирующими элементами являлись нематоды и протостронгилиды. Соотношение ИП трихоцефал и мониезий постоянно – 1 : 1.

По мнению исследователей, природные паразитарные системы как системы саморегулирующиеся характеризуются устойчивым динамическим равновесием и относительной стабильностью. Естественный ход коэволюции паразитов и хозяев сопровождается “взаимной селекцией на совместимость”. В процессе эволюции паразитарных отношений возникает стабильно-подвижное равновесное состояние между популяцией пара-

зита и хозяина, позволяющее паразитарной системе существовать неопределенно долгое время [8–11].

Однако в экосистемах, испытывающих антропогенное воздействие, гельминтозы сельскохозяйственных животных остаются слабо изученным явлением с точки зрения их эволюционной направленности.

Многолетние исследования динамики зараженности и структуры гельминтокомплекса овец подтверждают, что аналогичные тенденции характерны для паразитарных систем в синантропных очагах. Для всех таксономических групп паразитов присущи годовые динамические изменения структуры гельминтокомплексов и зараженности животных. Инвазированность овец характеризуется динамичностью колебаний с максимальными амплитудами для доминирующих видов – гельминтов пищеварительного канала подотряда *Strongylata* и нематод дыхательной системы семейства *Protostrongylidae*. Хотя на уровне популяций гельминтов отдельных таксономических групп происходят изменения, но они связаны с биологическими закономерностями (гетерогенность популяций паразита и хозяина, сезонные, возрастные особенности проявления инвазионного процесса, биология возбудителей и др.) и не влекут за собой качественных изменений в целом.

Плановые дегельминтизации даже с привлечением высокоэффективных антгельминтиков бензимидазольного ряда и макроциклических лактонов, снижая интенсивность эпизоотического процесса, не влияют на его экстенсивность в целом, что свидетельствует лишь об их регуляторной роли в отношении численности популяции паразитов. Общий пресс антропогенных факторов (дегельминтизация, пастбищная профилактика, относительная стабильность популяции хозяина, технология ведения животноводства и др.), направленный на снижение численности гельминтов, компенсируется адаптивными приспособлениями паразита и позволяет восстанавливать численность популяции и структуру гельминтокомплекса.

ВЫВОДЫ

1. Средняя многолетняя динамика инвазированности овец гельминтами и структурные особенности гельминтокомплекса являются важными популяционными характеристиками, отражающими состояние паразитарной системы овец в целом.

2. Многолетними исследованиями установлено, что для всех таксономических групп паразитов характерны незначительные годовые динамические изменения структуры гельминтокомплексов и зараженности животных. В целом эти характеристики достаточно стабильны, что косвенно свидетельствует о динамическом равновесии паразитарной системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Скрябин К.И. Девастация в борьбе с гельминтозами и другими болезнями человека и животных. – Фрунзе: Изд-во Кирг. ф-ла АН СССР, 1947. – 98 с.
2. Инструкция о мероприятиях по предупреждению и ликвидации заболеваний животных гельминтозами / отв. за выпуск Н.А. Яременко. – М.: Информагротех. – 1999. – 69 с.
3. Ефремова Е.А., Дашсурэн Эрдэнэжаргал. Биологические основы профилактики зоогельминтозов сельскохозяйственных животных // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2012. – № 1. – С. 85–93.

4. Марченко В.А., Василенко Ю.А., Ефремова Е.А. Комплекс кишечных гельминтозов овец Центрального Алтая и эффективность применения противопаразитарных кормовых гранул при некоторых инвазиях // Рос. паразитол. журн. – 2010. – № 2. – С. 37–41.
5. Ефремова Е.А. Концепция управления эпизоотическим процессом гельминтозов // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: докл. науч. конф. (23–25 мая, Москва). – М., 2007. – Вып. 8. – С. 132–135.
6. Марченко В.А., Ефремова Е.А., Васильева Е.А. Структура гельминтоценоза крупного рогатого скота Горного Алтая // Рос. паразитол. журн. – 2008. – № 3. – С. 18–23.
7. Марченко В.А., Ефремова Е.А., Саитов В.Р. К эпизоотологической оценке паразитоценозов сельскохозяйственных животных // Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке: материалы 2-й межрегион. науч. конф. – Новосибирск, 2007. – С. 130–132.
8. Логачев Е.Д. О некоторых общебиологических аспектах проблемы взаимоотношений паразита и хозяина в гельминтологии // Материалы научной конференции Всесоюзного общества гельминтологов. – М., 1965. – Ч. 4. – С. 121–122.
9. Логачев Е.Д. Эволюционная динамика системы паразит – хозяин и определение паразитизма // Профилактика, диагностика и лечение заболеваний человека: тез. докл. науч.-практ. конф. – Кемерово, 1982. – С. 71–72.
10. Безр С.А. Паразитизм и вопросы биоразнообразия // Теоретические и прикладные проблемы паразитологии: труды ИНПА РАН. – 2002. – Т. 43. – С. 25–36.
11. Контримавичус В.Л. Современные проблемы экологической паразитологии // Журн. общ. биологии. – 1982. – Вып. 43. – С. 764–774.

Поступила в редакцию 20.10.2014

**E.A. EFREMOVA, Candidate of Science in Veterinary Medicine, Senior Researcher,
V.A. MARCHENKO*, Doctor of Science in Biology, Lead Researcher**

*Institute of Experimental Veterinary Science of Siberia and the Far East,
*Institute of Systematics and Ecology of Animals, SB RAS
e-mail: alfa_parazit@mail.ru*

FEATURES OF HELMINTH COMPLEX STRUCTURE AND INFECTION DYNAMICS IN SHEEP IN THE REPUBLIC OF ALTAI

There was studied the incidence rate for infecting sheep with gastrointestinal and respiratory helminths. The work was done in the Republic of Altai. By the long-term (2003–2013) investigations were revealed insignificant annual fluctuations in infestation of sheep. Indices of invasion extensiveness varied from 63.4 to 85.8 % including those on certain helminthoses, and averaged 78.9 %. Dominant elements in helminth complex of sheep were found to be Strongylata, subdominant Protostrongylidae. The average rates for infections by helminths and helminth complex structure are stable enough that is indicative of the dynamic equilibrium of the parasitogenic system. It is shown that scheduled dehelminthization measures, even with the use of high-efficacious anthelmintics reducing intensity of the epizootic process, do not influence its extensiveness on the whole that is indicative only of their regulatory role in regard to the magnitude of vermin population. The total pressure of anthropogenic factors (dehelminthization, pascual prophylaxis, stock-raising technology, and other) aimed at reducing helminth populations is compensated by adaptive accommodations of parasites that allows them to restore the magnitude of population and helminth complex structure.

Keywords: helminthoses of sheep, dynamics of infection, extensiveness of invasion, helminth complex structure.
