



Поступила в редакцию 05.09.2015
Принята в печать 14.12.2017

УДК 619.576.895.122
DOI:

Для цитирования:

Асланова Э. К., Фаталиев Г. Г. Трематодофауна водной полевки (*Arvicola terrestris* L.) на равнинном поясе Ленкоранской природной области Азербайджана // Российский паразитологический журнал. – 2017. – Т. 42. – Вып. 4. – С. 316–319

For citation:

Aslanova E.K., Fataliev G.G. Trematode fauna of the water vole (*Arvicola terrestris* L.) in plain zone of the Lenkoran region of Azerbaijan // Russian Journal of Parasitology, 2017, V.42, Iss.4, pp. 316–319

ТРЕМАТОДОФАУНА ВОДНОЙ ПОЛЕВКИ (*ARVICOLA TERRESTRIS* L.) НА РАВНИННОМ ПОЯСЕ ЛЕНКОРАНСКОЙ ПРИРОДНОЙ ОБЛАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Асланова Э. К., Фаталиев Г. Г.

Институт Зоологии Национальной Академии Наук Азербайджана AZ1073, Азербайджан, г. Баку, ул. А. Аббасзаде, проезд 1128, квартал 504, e-mail: qarafataliev@bk.ru

Реферат

Цель исследования – изучение трематодофауны водной полевки на равнинном поясе Ленкоранской природной области Азербайджана.

Материалы и методы. Гельминтологический материал собирали из различных ландшафтов (сухостепной полупустынный и умеренно-влажный субтропический) равнинного пояса Ленкоранской природной области. Методом полного гельминтологического вскрытия исследовано 38 особей водной полевки. Зверьков отлавливали плашками Геро, капканами и живоловками. Для консервирования трематод применяли 70%-ный этиловый спирт. Обработку собранного материала проводили по общепринятой в гельминтологии методике; трематод окрашивали квасцовым кармином и заключали в бальзам. Видовой состав трематод определяли по определителю.

Результаты и обсуждение. У исследованных водных полевок найдено 7 видов трематод. Из них 2 вида трематод выявлено в сухостепном полупустынном, а 7 видов в умеренно-влажном субтропическом ландшафте. Показатели экстенсивности и интенсивности заражения трематодами в умеренно-влажном субтропическом ландшафте более высокие, чем в сухостепном полупустынном ландшафте. Из выявленных трематод *Gastrodiscoides hominis* имеет эпидемиологическое значение для человека, эпизоотологическое значение для нутрии и свиней, *Plagiorchis arvicolae* – эпизоотологическое значение для нутрии, а *Echinostoma mijagawai* – для птиц.

Ключевые слова: водная полевка, трематоды, ландшафт, эпидемиология, эпизоотология.

Введение

Ареал водной полевки охватывает широкие территории в Европе и Азии. Широко распространена на Кавказе. В Азербайджане этот вид заселяет все природные области и ландшафты, от низменных полупустынь до субальпийских лугов высоких гор (3000 м). Наибольшей плотности полевки достигают в Кура-Араксинской низменности.

Водная полевка встречается в озерах, болотах, заросших тростником, в лесах и садах, горных заболоченных лугах. В пересыхающих водоемах обитает постоянно. Сравнительно несложные норы устраивают на берегу водоемов. Нередко отдельные входы в убежища расположены под водой.

Водная полевка питается водными и прибрежными растениями, как их надводными, так и подводными частями. Нередко поедает насекомых, моллюсков, мелкую рыбу. В теплое время питаются мягкими частями водяного камыша, водяной лилии, а также некоторых луговых растений, а зимой их корневищами, а также корой и побегами. В отличие от других полевок, способность собирать кормовой запас у водной полевки слабо [1].

Водная полевка играет важную роль в распространении различных инфекционных и инвазионных болезней, в том числе ряда возбудителей гельминтозов [8].

В Азербайджане гельминты водной полевки, за исключением некоторых отрывочных сообщений, особенно в Ленкоранской природной области, не изучены [2, 5, 8].

Учитывая все это, мы поставили цель – изучить фауну гельминтов водной полевки в различных ландшафтах Ленкоранской природной области.

Материалы и методы

При исследовании нами собран гельминтологический материал из различных ландшафтов (сухостепной полупустынный и умеренно-влажный субтропический) равнинного пояса Ленкоранской природной области. Методом полного гельминтологического вскрытия исследовано 38 особей водной полевки [3]. Зверьков отлавливали плашками Геро, капканами и живоловками. Для консервирования трематод применяли 70%-ный этиловый спирт.

Обработку собранного материала проводили по общепринятой в гельминтологии методике; трематод окрашивали квасцовым кармином и заключали в бальзам.

Видовой состав трематод определяли по определителю [7]. При выборке и определении гельминтов использовали бинокулярную лупу, микроскоп МБИ-3 и ручную лупу 2,5^x.

Результаты и обсуждение

С целью изучения видового состава трематод водной полевки было исследовано методом полного гельминтологического вскрытия 38 особей, у которых обнаружено семь видов трематод.

Тип: Plathelminthes Schneider, 1873

Класс: Trematoda Rudolphi, 1808

Отряд: Fasciolida Skrjabin et Guschanskaya, 1962

Подотряд: Fasciolata Skrjabin et Schulz, 1935

Семейство: Plagiorchidae Lühe, 1901

Род: Plagiorchis Lühe, 1899

Вид: *Plagiorchis arvicolae* Schulz et Skworzow, 1931



Хозяева: окончательные – нутрия, степная мышовка, мыши – домовая, полевая, малютка; полевки – красная, водяная, обыкновенная, экономка, узкочерепная, ондатра. Первые и вторые промежуточные хозяева: пресноводные моллюски – *Lymnaea stagnalis* и *Galba palustris*. Локализация: кишечник. Места обнаружения: Белоруссия, Украина, Молдова, Россия, Грузия, Азербайджан, Армения, Казахстан.

Данный вид нами обнаружен на территории Ленкоранского района (село Нариманабад) в количестве 1–9 экз. у трех из 12 исследованных полевок, на территории Масаллинского района (село Борадирах) – в количестве 1–5 экз. у двух из восьми и на территории Астаринского района (село Мамуста) 1–7 экз. у двух из девяти исследованных водяных полевок. Таким образом, ареал вида охватывает умеренно-влажный субтропический ландшафт при интенсивности инвазии 9 экз. у семи из 29 исследованных (24,1 %).

Ранее этот вид был зарегистрирован в Азербайджане на территории Малого Кавказа и Кура-Араксинской низменности у нутрии и водяной полевки [4, 6, 8, 9]. *Pl. arvicolae* был отмечен в соседних регионах на территории Дагестана у водяной полевки и ондатры. Почти аналогичная картина отмечена в Белоруссии у водяной полевки и ондатры [8]. Как видно, *P. arvicolae* специфичен для водяной полевки и заболевание, вызываемое им, носит очаговый характер.

Вид: *Plagiorchis eutamias* Schulz, 1932

Хозяева: окончательные – бурундук, длиннохвостый суслик, мыши – домовая, полевая, азиатская, лесная, малютка; обыкновенный хомяк, хомячки, полевки – красная, красно-серая, водяная, восточная, ондатра, промежуточные – первый для семейства пресноводные моллюски; второй – насекомые. Локализация: тонкий кишечник. Места обнаружения: Болгария, Румыния, Россия и Азербайджан.

Этот вид нами выявлен на территории Ленкоранского района (село Хафтони) в количестве 1–6 экз. у трех из 12 вскрытых животных, на территории Масаллинского района (село Борадирах) – 1–12 экз. у одного из восьми вскрытых животных, на территории Астаринского района (село Мамуста) – 1–8 экз. у двух из девяти исследованных водяных полевок. Ареал вида охватывает умеренно-влажный субтропический ландшафт в Ленкоранской природной области при интенсивности инвазии 1–12 экз. у шести из 29 исследованных (20,6 %) и входит в состав гельминтологического комплекса водяной полевки.

Ранее *Pl. eutamias* был зарегистрирован у водяных полевок на территории Ленкоранской природной области и на Малом Кавказе [4, 5, 10]. Вид *Pl. eutamias* широко распространен в соседних регионах у различных видов грызунов [7].

Семейство: Psilostomatidae Odhner, 1913

Род: Psilostomum Loss, 1899

Вид: *Psilostomum arvicolae* Schulz et Dobrowa, 1933

Хозяева: полевки – красная, водяная, экономка, узкочерепная, ондатра. Локализация: кишечник. Места обнаружения: Молдова, Азербайджан, Казахстан.

Нами этот вид был обнаружен на территории Джалилабадского района (село Бадирли) в количестве 1–4 экз. у двух из четырех исследованных, на территории Масаллинского района (село Таза Алвады) – 3 экз. у одного из пяти, на территории села Хушкадара – 1–7 экз. у трех из восьми, на территории Ленкоранского района (село Нариманабад) – 1–5 экз. у пяти из 12 исследованных, на территории Астаринского района (село Супарибаг) – 1–3 экз. у четырех из девяти исследованных водяных полевок.

Ареал вида по ландшафтам охватывает сухостепной полупустынный ландшафт при интенсивности инвазии 1–4 экз. у трех из девяти (33,3 %), а 1–7 экз. у 12 из 29 исследованных (41,1 %) – умеренно-влажный субтропический ландшафт.

В других регионах Азербайджана обнаружен у водяной полевки в низкорной зоне Малого Кавказа, в низменной зоне южного (Самур-Девичинская равнина) и северо-восточного склона Большого Кавказа (Ганых-Ейричайская долина) [4, 10].

Подотряд: Paramphistomata Szidat, 1936

Семейство: Gastrodiscoidae Stiles et Goldberger, 1910

Род: Gastrodiscoides Leiper, 1913

Вид: *Gastrodiscoides hominis* (Lewis et Mc. Connall, 1876)

Хозяева: окончательные – домашняя и дикая свинья, нутрия, водяная и серая полевки, человек; промежуточные – пресноводные моллюски. Локализация: толстый отдел кишечника и слепая кишка. Места обнаружения: СНГ, Юго-Восточная Азия, Восточная Африка, Южная Америка.

Нами этот вид обнаружен на территории Ленкоранского района (село Сепаради) в количестве 1–5 экз. у пяти из 12 исследованных, на территории Масаллинского района (село Шатыроба) – 1–6 экз. у четырех из восьми исследованных водяных полевок.

Ареал вида, как в наших, так и в ранних исследованиях, охватывает камышовые и болотные территории водоемов. Зарегистрирована высокая экстенсивность и интенсивность инвазии в количестве 1–6 экз. у девяти из 29 исследованных (31,1 %) водяных полевок в умеренно-влажном субтропическом ландшафте.

В Азербайджане впервые зарегистрирован у водяной и серой полевок в Кюрдамирском районе, в дальнейшем этот вид был обнаружен на территории Кызылагачского заповедника у нутрии [2, 8]. *G. hominis* известен как редкий паразит человека и свиней. Этот вид часто обнаруживают в толстой и слепой кишках человека в Восточной Африке, в Северной части Южной Америки и в Индии.

Этот вид входит в основной состав гельминтологического комплекса водяной полевки.

Л. С. Шалдыбин отмечает, что *G. hominis* известен как паразит человека и свиней, а грызуны не являются его характерными хозяевами. Однако, исследования показали, что *G. hominis* является характерным для грызунов, связанных с водной средой [8].

Подотряд: Pronoccephalata Skrjabin, 1955

Семейство: Notocotylidae Lühе, 1909

Род: Notocotylus Diesing, 1939

Вид: *Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922

Хозяева: окончательные – степная пеструшка, полевки – рыжая, водяная, обыкновенная, восточная, экономка, узкочерепная, ондатра, обыкновенная чайка. Локализация: кишечник. Места обнаружения: СНГ, Франция, Англия, Польша.

Этот вид нами впервые обнаружен на территории Джалилабадского района (в долине безымянного ручья села Караказымлы) в количестве 1–5 экз. у двух из четырех, на территории Масаллинского района (село Таза Алвады) – 1–3 экз. у одной из пяти, на территории Ленкоранского района (село Сепаради) – 1–3 экз. у пяти из 12, на территории Астаринского района (село Шилакеран) – 1–7 экз. у четырех из девяти, а на территории Масаллинского района (село Борадирах) – 2 экз. у трех из восьми исследованных водяных полевок.



В Ленкоранской природной области ареал вида обладает низкой интенсивностью и экстенсивностью (33,3 %) в сухостепном полупустынном ландшафте, а высокой интенсивностью и экстенсивностью (41,1 %) – в умеренно-влажном субтропическом ландшафте.

До наших исследований этот вид был зарегистрирован в Азербайджане у водяных полевков в низогорной зоне Малого Кавказа [4, 8, 10].

Этот вид является характерным паразитом грызунов, хотя обнаружение у обыкновенной чайки показывает потенциальные возможности заражения других видов животных, связанных с водной средой.

Как видно, *N. poyeri* обнаружен в различных экологических зонах и входит в состав гельминтологического комплекса водяной полевки.

Род: *Tetraserialis* Petrov et Tcherkova, 1960

Вид: *Tetraserialis tscherbakovi* Petrov et Tcherkova, 1960

Хозяева: полевки – водяная, эконома, обыкновенная, восточная, узкочерепная. Локализация: слепая кишка.

Места обнаружения: страны СНГ.

Данный вид нами обнаружен на территории Ленкоранского района (село Гафтони) в количестве 1–4 экз. у двух из 12, на территории Масаллинского района (село Кушадара) – 1–8 экз. у трех из восьми исследованных водяных полевков.

У *T. tscherbakovi* в Ленкоранской природной области высокие показатели интенсивности и экстенсивности инвазии у пяти из 29 исследованных (17,3 %) в окрестностях водоемов умеренно-влажном субтропического ландшафта.

В Азербайджане впервые зарегистрирован у водяной полевки в Ленкоранской природной области, позже в низогорной зоне Малого Кавказа, в низменной зоне Большого Кавказа (Ганых-Ейричайская долина) [5, 10].

На основании проведенных исследований можно предположить, что *T. tscherbakovi* широко распространен на Кавказе, а также на низменностях Ленкоранской природной области и вблизи водоемов. Этот вид входит в состав гельминтологического комплекса водяной полевки, его распространение носит очаговый характер.

Подотряд: Echinostomatata Szidat, 1936

Семейство: Echinostomatidae Dietz, 1909

Род: Echinostoma Rudolphi, 1809

Вид: *Echinostoma mijagawai* Ischii, 1932

Хозяева: окончательные – ондатра, водяная полевка, домашняя курица, утка и гусь; первые и вторые промежуточные – пресноводные моллюски *Limnaea stagnalis*, *L. lagotis*, *Planorbis planorbis*. Локализация: тонкий и прямой отделы кишечника. Места обнаружения: СНГ, Япония.

Нами этот вид найден на территории Ленкоранского района в количестве 1–5 экз. у двух из 12, на территории Астаринского района – 1–3 экз. у одного из девяти, на территории Масаллинского района – 1–8 экз. у трех из восьми исследованных водяных полевков.

Вид распространен в умеренно-влажном субтропическом поясе в количестве 1–8 экз. у шести из 29 исследованных (20,7 %) полевков.

E. mijagawai впервые в Азербайджане зарегистрирован у водяных полевков Садыховым [8]. Позднее этот вид был обнаружен в низменной зоне южного склона (Ганых-Ейричайская долина) и северо-восточного склона (Самур-Девичинская равнина) Большого Кавказа [10]. У гусей и уток зарегистрирован Широныхым [12].

Этот вид имеет эпизоотологическое значение для домашних птиц.

В результате проведенных исследований у водяной полевки выявлено два вида трематод в сухостепном полупустынном, а семь видов в умеренно-влажном субтропическом поясе. Экстенсивность и интенсивность заражения трематодами в умеренно-влажном субтропическом ландшафте более высокие, чем в сухостепном полупустынном.

Резкое различие соотношения числа трематод в этих ландшафтах объясняется наличием благоприятных условий для развития как окончательных хозяев – трематод, так и промежуточных хозяев – пресноводных моллюсков в связи с большим числом водоемов. Также, имеющиеся здесь абиотические факторы, оказывают положительное влияние на развитие яиц и личинок трематод.

Среди выявленных видов *E. mijagawai* имеет общность с гельминтами речной выдры и домашних птиц, *N. poyeri* – с гельминтами речной выдры и других полевых крыс.

В низменном поясе Ленкоранской области *G. hominis* имеет эпидемиологическое значение для человека, эпизоотологическое значение для нутрии и свиней, *Pl. arvicola* имеет эпизоотологическое значение для нутрии, а *E. mijagawai* – эпизоотологическое значение для птиц [11].

Таким образом, на видовой состав гельминтов водяных полевков, их разнообразие и распространение непосредственно оказывают влияние физико-географические свойства территории, образ жизни животных, наличие окончательных и промежуточных хозяев и ряд социальных факторов.

Литература

1. Алекперов Х. М. Водяная полевка – *Arvicola* // Животный мир Азербайджана. Позвоночные. – Баку: Элм, 2000. – Т. 3. – С. 537–540.
2. Асадов С. М. Гельминтофауна жвачных животных СССР и ее эколого-географический анализ. – Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1960. – С. 511.
3. Боев С. Н., Соколова И. В., Панин В. Я. Гельминты копытных животных Казахстана. – Алма-ата: Изд-во АН Казах. ССР – 1962. – Т. 1. – С. 30–100.
4. Дамадаева А. Н. К изучению трематодофауны водяной полевки (*Arvicola terrestris*) в некоторых водоемах Азербайджана // Сб. раб. «Охрана и изучение животного мира в конце XX века». – Баку: Элм, 2001. – С. 129–131.
5. Мустафаев Ю. Ш. К изучению гельминтофауны грызунов Азербайджана // Уч. Зап. Азерб. Гос. Ун-та им. С. М. Кирова. – 1965. – № 1. – С. 43–47.
6. Романова Н. П., Найденова Н. В. К фауне паразитических червей нутрии (*Myopotamus coypus*) // Тр. Всес. НИИ ОП. – 1953. – № 12. – С. 197–202.
7. Рыжиков К. М., Гвоздев Е. В., Токобаев М. М., Шалдыбин Л. С., Мацаберидзе Г. В., Меркушева И. В., Надточий Е. В., Хохлова И. Г., Шарпило Л. Д. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды. – М.: Наука, 1978. – 232 с.
8. Садыхов И. А. Гельминты промысловых зверей Азербайджана. – Баку: Элм, 1981. – 168 с.
9. Фаталиев Г. Г. Трематоды пушнопромысловых зверей Малого Кавказа и Мильско-Карабахской зоны Азербайджана // Изв. АН Азерб., серия биол. наук. – Баку: Элм, 1980. – № 2. – С. 69–72.
10. Фаталиев Г. Г. Гельминты водяной полевки в южном склоне Кавказа (на территории Азербайджана) // Изв. АН Азерб., серия биол. наук. – Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 2003. – № 5–6. – С. 65–69.



11. Фаталиев Г. Г. Гельминтофауна грызунов (Rodentia) Азербайджана и пути его формирования // Юг России. Экология, развитие. – Махачкала: Камертон, 2009. – № 4. – С. 118–122.
12. Ширинов Н. М. К изучению гельминтов и гельминтозов домашних водоплавающих птиц (гусей и уток) в Азербайджане // В кн. «Исследования по гельминтологии Азербайджана». – Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1962. – С. 119–123.

References

1. Alekperov H. M. *Vodyanaya polyovka – Arvicola. Zhivotnyj mir Azerbajdzhana. Pozvonochnye*. [The animal world of Azerbaijan. Vertebrates]. Baku, Elm press, 2000, vol. 3, pp. 537–540. (In Russian)
2. Assadov S. M. *Gel'mintofauna zhvachnykh zhivotnykh SSSR i ee ekologo-geograficheskij analiz*. [Helmintofauna of USSR ruminants and ruminants and its ecological and geographical analysis]. Baku, Azerbaijan National Academy of Sciences, 1960. 511 p. (In Russian)
3. Boyev S. N., Sokolova I. V., Panin V. Y. *Gelminty kopytnykh zhivotnykh Kazakhstana*. [Helminths of hoofed animals of Kazakhstan]. Alma-Ata, Kazakhstan Academy of Sciences, vol. 1, 1962, pp. 30–100. (In Russian)
4. Damadaeva A. N. On the study of trematode fauna of water vole (*Arvicola terrestris*) in some reservoirs of Azerbaijan. *Sb. rab. «Ohrana i izuchenie zhivotnogo mira v kontse XX veka»* [Proc. «Protection and study of animal world at the end of the XX century»]. Baku, Elm Press, 2001, pp. 129–131. (In Russian)
5. Fataliyev G. G. Trematodes of fur trade animals of the Caucasus and Misk-Karabakh zone of Azerbaijan. *Izv. AN Azerb., seriya biol. nauk*. [Bulletin of Azerbaijan National Academy of Sciences. Series Biology]. Baku, 1980, no. 2, pp. 69–72. (In Russian)
6. Fataliyev G. G. Helminth fauna of rodents of Azerbaijan and ways of its formation. *Yug Rossii. Ekologiya, razvitie*. [South Russia. Ecology, development], 2009, no. 4 pp. 118–122. (In Russian)
7. Fataliyev G. G. Helminths of water vole on the south slope of the Caucasus (in Azerbaijan). *Izv. AN Azerb., seriya biol. nauk*. [Bulletin of Azerbaijan National Academy of Sciences. Series Biology]. Baku, 2003, no. 5–6, pp. 65–69. (In Russian)
8. Mustafayev U. Sh. On the study of helminth fauna of rodents of Azerbaijan. *Uch. Zap. Azerb. Gos. Un-ta im. S. M. Kirova* [Scientific Notes of Azerbaijan S. M. Kirov State University]. Baku, 1965, no. 1, pp. 43–47.
9. Romanova N. P., Naydenova N. V. On the fauna of parasitic worms of beaver (*Myopotamus coypus*). *Tr. Vses. NII OP*. [Proc. of All-Russian Res. Inst. for Organization of Production, Labor and Management in Agriculture], 1953, no. 12, pp. 197–202. (In Russian)
10. Ryzhikov K. M., Gvozdev E. V., Tokobaev M. M., Shaldibin L. S., Massabaridze G. V. *Opredelitel gel'mintov gryzunov fauny SSSR*. The determinant of rodent helminth fauna of the USSR. Cestodes and trematodes]. M., Nauka, 1978. 232 p. (In Russian)
11. Sadikhov I. A. *Gel'minty promyslovyykh zverey Azerbaydzhana*. [Helminths of trade animals of Azerbaijan]. Baku, Elm Press, 1981. 168 p. (In Russian)
12. Shirinov N. M. On the study of helminths and helminthiasis in domestic web-footed birds (geese and ducks) in Azerbaijan. *Issledovaniya po gel'mintologii Azerbaydzhana* [Helmintological studies in Azerbaijan]. Baku, Azerbaijan National Academy of Sciences, 1962, pp. 119–123. (In Russian)

Russian Journal of Parasitology, 2017, V.42, Iss.4

Received 05.09.2015

Accepted 14.12.2017

Trematode fauna of the water vole (*Arvicola terrestris* L.) in the plain zone of the Lenkoran region of Azerbaijan

Aslanova E.K., Fataliev G.G.

Institute of Zoology of the Azerbaijan National Academy of Sciences

AZ1073, Azerbaijan, Baku, A. Abbaszade St., passage 1128, block 504, e-mail: qarafataliyev@bk.ru

Abstract

Objective of research: The study of trematode fauna of the water vole (*Arvicola terrestris* L.) in the plain zone of the Lenkoran region of Azerbaijan.

Material and methods: Helminthological material was collected from different landscapes (dry and semi-desert steppes) of the plain zone of the Lenkoran region of Azerbaijan. 38 water voles were investigated by the method of full helminthological dissection. Animals were caught using Gero traps and live traps. 70% ethanol was used to preserve trematodes. The trematodes found were preserved in 70% ethyl alcohol. The helminthological material was processed by standard methods; trematodes were stained with Alum carmine and placed into balm. The species composition of trematodes was detected according to the determinant.

Results and discussion: 7 trematode species were found in examined water voles. Among them, 2 trematode species were found in dry and semi-desert steppes, and 7 species in moderately humid subtropics. The indices of extensity and intensity of trematode invasion in moderately humid subtropics are higher than in dry and semi-desert steppes. We wish to emphasize the epidemiological importance of the fluke *Gastrodiscoides hominis* for humans and the epizootological importance for nutrias and pigs; epizootological importance of *Plagiorchis arvicolae* for nutrias and *Echinostoma mijagawai* for birds.

Keywords: water vole, trematodes, landscape, epidemiology, epizootology.

© 2017 The Authors. Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)