

пользовании органического селена и энерго-протеинового концентрата // Ученые записки Казанской гос. академии вет. медицины. – 2013. – Т. 213. – С. 36-40.

**References**

1. Golubkina N.A., Munkueva S.D. Soderzhanie selena v presnovodnoy rybe Rossii // Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya. – 2003. – № 4. – S. 15-20.

2. Koval'skiy V.V. Biokhimicheskie puti prispособlyaemosti organizmov k usloviyam geokhimicheskoy sredy // Biologicheskaya rol' mikroelementov v ikh primeneniye v sel'skom khozyaystve i meditsine. – M.: Nauka, 1974. – S. 16-28.

3. Lyubin N.A., Stetsenko I.I., Lyubina E.N. Funktsional'noe sostoyanie sistemy antioksidantnoy zashchity i svobodnoradikal'nogo oksileniya u sviney v zavisimosti ot primeneniya razlichnykh form vitamina A i beta-karotina // Vestnik Ul'yanskovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. – 2013. – № 1 (21). – S. 54-59.

4. Melyakina E.I. Ekologo-fiziologicheskie osobennosti vidovyykh adaptatsiy karpovyykh ryb k nizkomu urovnyu mikroelementov v vodnykh ekosistemakh: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.18. AGTU. – Astrakhan', 1984. – 18 s.

5. Metallov G.F., Grigor'ev V.A., Kovaleva A.V., Levina O.A., Sorokina M.N. Vliyaniye preparata E-selen na rost i fiziologicheskie pokazateli gibrida Russkiy osetr × Lenskiy osetr // Vestnik Yuzhnogo nauchnogo tsentra. – 2013. – Т. 9. – № 2. – S. 57-67.

6. Rodionova T.N., Kutepov A.Yu., Panfilova M.N. Selen v pochve, rasteniyakh i kormakh Saratovskoy oblasti // Veterinarnaya meditsi-

na. Sovremennyye problemy i perspektivy razvitiya: Materialy 8 Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Saratov, 2008. – S. 339-342.

7. Vorob'ev V.I. Biogeokhimiya i rybovodstvo. – Saratov: MP Litera, 1993. – 224 s.

8. Berg L.S. Ryby presnykh vod SSSR i so-predel'nykh stran. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1949. – Т. 2. – S. 469-929.

9. Reshetnikov Yu.S., Bogutskaya N.G., Vasil'eva E.D. Spisok ryboobraznykh i ryb presnykh vod Rossii // Vopr. ikhtiologii. – 1997. – Т. 37. – Vyp. 6. – S. 723-771.

10. Ponomarev S.V., Gamygin E.A., Nikonorov S.I., Ponomareva E.N., Grozesku Yu.N., Bakhareva A.A. Tekhnologii vyrashchivaniya i kormleniya ob'ektov akva-kul'tury yuga Rossii. – Astrakhan': Nova plyus, 2002. – 264 s.

11. Nazarenko I.N., Kislova I.V., Guseynov T.M. Fluorometricheskoeopredeleniye selena v biologicheskome materiale s pomoshch'yu 2,3-diaminonaftalina // Zhurn. analiticheskoy khimii. – 1975. – Т. 30. – № 4. – S. 2-31.

12. Shulman G.E., Love R.M. The Biochemical Ecology of Marine Fishes, Advances in Marine Biology, San Diego: Acad. Press, 1999, vol. 36, 351 pp.

13. Bichantaev I.T., Karimova R.G., Minnakhmetov A.Kh. Produktivnost' i pishchevaya tsennost' myasa bychkov na otkorme pri ispol'zovanii organicheskogo selena i energo-proteinovogo kontsentrata // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny. – 2013. – Т. 213. – S. 36-40.

*Исследования проведены при финансовой поддержке РФФИ, грант № 16-34-00135 мол\_а.*



УДК 619:616.995.122-084:633.2.033

**В.В. Горчаков**  
**V.V. Gorchakov**

**РАСТИТЕЛЬНЫЙ МОЛЛЮСКОЦИД  
ИЗ ЛАПЧАТКИ ПРЯМОСТОЯЧЕЙ – POTENTILLA ERECTA (L.) RAENSCH**

**HERBAL MOLLUSCICIDE MADE  
OF COMMON TORMENTIL (POTENTILLA ERECTA (L.) RAENSCH)**

**Ключевые слова:** гельминты, фасциолёз, пастбища, профилактика, растения, моллюскоциды, прудовики, токсичность, кумуляция, дезинвазия.

Представлены материалы исследований моллюскоцидных свойств лапчатки прямостоячей. Известно, что дегельминтизация жвачных не обеспечивает оздоровления хозяйств от фасциолёза, поскольку пастбища остаются инвазированными, и

при выпасе на них животные вновь подвергаются заражению. В связи с этим пастбищная профилактика трематодозов, в частности фасциолёза, должна быть обязательным компонентом противогельминтозных мероприятий. Одним из эффективных приёмов пастбищной профилактики является использование моллюскоцидов, предпочтительно растительных. Цель исследований – выявление моллюскоцидных свойств у лапчатки прямостоячей по отношению к пресноводным моллюскам

семейства Lymnaeidae и Planorbidae – промежуточным хозяевам трематод сельскохозяйственных животных, рыб и птиц. Исследования проведены в лаборатории, аквариальной ФГБНУ «НИВИ НЗ России» и в условиях пастбищ базовых хозяйства Нижегородской области с использованием пресноводных моллюсков семейства Lymnaeidae и растительных препаратов, приготовленных фармакопейным способом в виде порошка и экстракта из корневищ, корней, стеблей и листьев лапчатки прямостоячей. Проведенными исследованиями установлено, что приготовленные препараты из лапчатки прямостоячей относятся к малотоксичным веществам и в моллюскоцидной дозе не вызывают побочных явлений у нецелевых объектов – выпасающихся сельскохозяйственных животных, не снижают их продуктивности, мало опасны для растительных и животных гидробионтов, не обладают кумулятивными свойствами. В условиях пастбищ выявлена высокая моллюскоцидная эффективность препаратов из лапчатки прямостоячей: в форме порошка – 91,0-98,0%, в форме экстракта – 82,0-100%. Таким образом, установлена возможность применения препаратов из лапчатки прямостоячей для дезинвазии пастбищ, скотопрогонов, рыбоводных прудов с профилактической целью, а также в период проведения комплекса лечебно-оздоровительных мероприятий при фасциолёзе и парамфистоматозах жвачных, трематодозах рыб и птиц.

**Keywords:** helminths, fasciolosis, pastures, prevention, plants, molluscicides, pond snails, toxicity, cumulation, disinfestations.

The paper presents the data on molluscicide activity of common tormentil (*Potentilla erecta*). It is

known that dehelminthization of ruminants cannot eliminate fasciolosis on animal farms as pastures remain infested, and the animals are again exposed to infestation when grazing. In this regard, pasture prevention of trematodosis and, in particular, fascioliasis should be included into helminthosis control programs as a mandatory component. One of the most effective methods of pasture prevention is the use of molluscicides, preferably of herbal origin. The goal of this study was to reveal the molluscicide activity of common tormentil (*Potentilla erecta*) against fresh water snails of the families Lymnaeidae and Planorbidae known as intermediate hosts for trematodes of animals, fishes and birds. The study was conducted in the laboratory and aquaria laboratory of the Research Veterinary Institute of Non-Chernozem Zone of the Russian Federation and on the farms of the Nizhny Novgorod Region using freshwater snails of the family Lymnaeidae and herbal drugs prepared in the pharmacopoeial way in the form of powder and extract from roots, rhizomes, stems, and leaves of common tormentil. The results has shown that the drugs made of common tormentil belong to low toxic substances and with molluscicidal doses do not cause side effects in non-target objects, in particular, in grazing farm animals and do not reduce their productivity. These drugs are low hazardous for aquatic organisms, and do not have cumulative properties. Under pasture conditions, molluscicidal effect of the drug made of *Potentilla erecta* in the form of powder was 91-98%, in the form of an extract – 82-100%. The molluscicide product made of common tormentil may be used for disinfection of pastures, driveways, fish ponds as a preventive measure and as a part of preventive measure program to control fasciolosis and paramphistomatosis in ruminants, and trematodosis in fish and birds.

**Горчаков Владимир Викторович**, к.б.н., вед. н.с., Научно-исследовательский ветеринарный институт Нечернозёмной зоны Российской Федерации (ФГБНУ НИВИ НЗ России), г. Нижний Новгород. Тел.: (831) 433-25-80. E-mail: nivinzrf@mail.ru.

**Gorchakov Vladimir Viktorovich**, Cand. Bio. Sci., Leading Staff Scientist, Research Veterinary Institute of Non-Chernozem Zone of the Russian Federation, Nizhny Novgorod. Ph.: (831) 433-25-80. E-mail: nivinzrf@mail.ru.

### Введение

Фасциолёз жвачных является одной из основных причин снижения продуктивности крупного рогатого скота. Мероприятия по борьбе с данным антропозоогельминтозом крупного рогатого скота, основанные только на дегельминтизации жвачных, не обеспечивает улучшение эпизоотической обстановки. Неблагополучие по всем регионам в Нечернозёмной зоне РФ сохраняется. Сходная ситуация регистрируется в форме микстинвазий в хозяйствах Республики Алтай [1] и в ряде европейских стран [2, 3]. Проблема фасциолёза имеет большое социальное значение, поскольку заражаются люди, причём заболевание может протекать в тяжёлой форме [2].

Использование моллюскоцидов является одним из эффективных приёмов пастбищной профилактики трематодозов, в частности

фасциолёза. При этом достигается значительное сокращение численности моллюсков – промежуточных хозяев гельминтов, в результате чего сокращается возможность заражения животных. При сдерживании популяции моллюсков ниже порога уровня экономической вредности исключается возникновение острой формы трематодоза [4]. Для разрыва биологического цикла фасциол наиболее доступным и часто применяемым моллюскоцидом является сульфат меди (медный купорос). Однако, обладая значительной моллюскоцидной активностью, он не лишён ряда недостатков, ограничивающих масштабы его использования: «высокотоксичен» в отношении рыб, земноводных, ракообразных, бентоса и растительности, обладает кумулятивными свойствами и долго сохраняется в водоёмах. Остаточное моллюскоцидное действие хлористой и коллоидной ме-

ди в чистой воде продолжается до 16-25 мес., а в воде, содержащей органические вещества, – 6-19 мес. [4]. Медный купорос с другими техногенными загрязнителями, скапливающимися на пастбищах, усиливает токсическое воздействие и при миграции в пищевой цепи «вода-почва-корма-молоко» вызывает острую интоксикацию у людей [5]. Повышенное содержание ионов меди ( $\text{Cu}^{++}$ ) выявляется уже у 30-дневных телят, и с возрастом происходит кумуляция ионов  $\text{Cu}^{++}$ , сопровождающаяся глубокими патоморфологическими изменениями во внутренних органах [6]. Хроническое отравление медью диагностировано у овцематок в перинатальный период [7]. Требованиям безвредности для окружающей среды отвечают моллюскоциды растительного происхождения, как малотоксичные для нецелевых объектов и не обладающие кумуляцией, что свидетельствует об актуальности поиска растений с такими свойствами.

**Целью** исследования являлось выявление моллюскоцидных свойств у растения лапчатки прямостоячей (дикий калган, дубровка) – *Potentilla erecta* (L.) Raunsch в отношении «амфибийных» и «постоянных» пресноводных моллюсков семейства Lymnaeidae и Planorbidae – промежуточных хозяев трематод сельскохозяйственных животных, рыб и птиц.

#### Объекты и методы

Исследования проводили в лаборатории, аквариальной ФГБНУ «НИВИ НЗ России» и в условиях пастбищ базовых хозяйств Нижегородской области. Объектами исследования являлись пресноводные моллюски семейства Lymnaeidae: *L. truncatula*, *L. subangulata*, *L. goupili* (промежуточные хозяева (п.х.) фасциолы обыкновенной), *L. auricularia*, *L. ovata*, *L. palustris*, *L. peregra*, *L. stagnalis* и семейства Planorbidae: *Planorbarius corneus*, *Planorbis planorbis* (п.х. многих трематод животных, рыб и птиц) и растительные препараты в виде порошка и экстракта из корневищ, корней, стеблей и листьев лапчатки прямостоячей, приготовленные фармакопейным способом.

Для обработки экстрактами лапчатки прямостоячей использовали маточные растворы, которые готовили на воде при температуре 65-80°C. Дезинвазию пастбищ проводили в период активного состояния моллюсков – в конце мая (после спада талых вод) – июне или в августе-начале сентября: на следующий день после дождя, в пасмурную сырую погоду, в утренние часы во время сильных рос при температуре воды не ниже +14°C и pH не выше 7,6. При более холодной погоде и щелочной реакции среды эффективность резко понижалась. Обработку прудов проводили весной до заполнения их водой для

зарыбления и при появлении моллюсков после зимовки, осенью после спуска прудов и облова. Препараты лапчатки на пастбище в места обитания моллюсков (лужи, заболоченные и прибрежные участки небольших водоёмов, каналы, канавы, бочаги, мочежины, ямы) и в ложе спущенного пруда вносили в форме маточного раствора с помощью опрыскивателя, а в форме порошка – вручную с наветренной стороны. Биотоп промежуточных хозяев *Fasciola hepatica* обрабатывали по частям – на расстояние «эффективного» радиуса действия применяемого аппарата. Внесение в воду проводили по системе «зигзаг», а на береговые полосы водоёмов на ширину 1,5-2 м с охватом растительности на высоту 50 см. Кочки и другие неровности микрорельефа опрыскивали со всех сторон. Перед дезинвазией пастбищ и спущенных прудов прекращали внесение органических и минеральных удобрений, а выпас животных на этих участках начинали после гибели моллюсков. Экспозиция составляла 5 сут.

В каждой серии лабораторных экспериментов участвовало по 100 экз. определенного вида прудовиков или катушек. В полевых опытах численность лимнеид или планорбид в их естественных биотопах составляла от 23 до 112 экз. на 1 м<sup>2</sup>. Исследования на моллюскоцидные свойства лапчатки прямостоячей проводили по методике Горохова В.В. и Осетрова В.С. [4]; изучение токсических свойств  $\text{СК}_{10}$ ,  $\text{СК}_{50}$ ,  $\text{СК}_{100}$  осуществляли на низших ракообразных, бентосе, земноводных, водной растительности,  $\text{LD}_{50}$ ,  $\text{LD}_{100}$  – на белых мышах массой 25-26 г и крысах массой 180-200 г, кумулятивных свойств – белых беспородных крысах массой 180-210 г по стандартным методам [4, 8, 9].

#### Экспериментальная часть

Лапчатка прямостоячая (калган) (*Potentilla erecta* (L.) Rausch) – многолетнее травянистое растение семейства розоцветных. Распространена в европейской части России, на Кавказе и в Западной Сибири. Корневище и корень лапчатки содержат дубильные вещества (14-31%) с преобладанием конденсированных таннинов, органический гликозид торментиллин, хинновую и эллаговую кислоты, флавофены, воск, смолы, камеди, крахмал; надземная часть – дубильные вещества протокатехиновой группы (до 12%), витамин С, органические кислоты. Отвар корневищ обладает вяжущим, кровоостанавливающим, противомикробным и дезодорирующим действием. Обнаружен прямой антгельминтный эффект конденсированных таннинов против различных желудочно-кишечных нематод овец [10].

При изучении  $\text{СК}_{10}$ ,  $\text{СК}_{50}$ ,  $\text{СК}_{100}$  воздействия препарата из лапчатки на нецелевые орга-

низмы – гидробионты установлено, что в моллюскоцидной дозе (экстракт – 2,5 г/л и порошок – 10,0 г/л) вызывали гибель, %: низших ракообразных (дафний, циклопов) – 8-21; бентоса (олигохет, хирономид) – 4-14, но через 15-18 сут. их численность восстанавливалась. Земноводные (лягушки, тритоны) исчезли на 2-6 сут. Препарат не вызывает ожогов у водно-болотных растений. Распадается в воде весной-летом в течение 3-5, осенью – 5-10 сут.

При изучении LD<sub>50</sub> и LD<sub>100</sub> выявлено, что двукратное внутривенное и подкожное введение препарата из лапчатки прямостоячей в максимально возможных дозах не оказывало токсического действия на теплокровных животных, что свидетельствует об его безвредности. Согласно классификации токсических веществ ГОСТ 12.1.007-76 препарат относится к IV классу опасности «малоопасные вещества». Лапчатка не содержит основных токсических растительных веществ: алкалоидов, сердечных гликозидов, циангликозидов, тиогликозидов, сапонин-гликозидов, гликоалкалоидов и фотосенсибилизирующих пигментов, щавелевой, пировиноградной, щавелевоуксусной и α-кетоглutarовой кислот [11]. В лабораторных исследованиях выявлена выраженная моллюскоцидная активность порошка и экстракта препарата на взрослых особей и молодь пресноводных моллюсков на уровне 91-100% и их яйцекладки на уровне 85-100% (табл.).

При пероральном введении крысам коэффициент кумуляции составил более 2,5, т.е. превышал значение ≤ 1, и охарактеризован как «препарат, не обладающий кумулятивными свойствами».

Моллюскоцидная эффективность выявлена в производственных условиях в серии проведенных опытов № 1-6.

**Опыт 1.** На пастбище в биотопы *Lymnaea truncatula* (314 м<sup>2</sup>) при температуре воды 21,1-22,8°C и pH 6,8-6,9 вносили порошок лапчатки прямостоячей из расчёта 8,0-9,0 г/л. Отмечали гибель 91% моллюсков и 85% их кладок.

**Опыт 2.** На пастбище в биотопы *Lymnaea goupili* (204 м<sup>2</sup>) при температуре воды 26,5-28,8°C и pH 6,7-6,9 вносили порошок калгана из расчёта 7,5-8,0 г/л. Гибель моллюсков 98 и 94% их кладок.

**Опыт 3.** В биотопы *Lymnaea auricularia*, *L. ovata*, *L. peregra*, *L. stagnalis*, *Planorbis planorbis*, *Planorbarius corneus* в мокрое ложе спущенного пруда (210 м<sup>2</sup>) при температуре воды 19,4-21,5°C и pH 7,0-7,1 вносили порошок лапчатки из расчёта 25 г/м<sup>2</sup>. Отмечали гибель 95% моллюсков и 88% их кладок.

**Опыт 4.** На пастбище в биотопы *Lymnaea subangulata* (210 м<sup>2</sup>) при температуре воды 15,8-17,4°C и pH 6,9-7,0 вносили экстракт лапчатки в форме маточного раствора из расчёта 2,0 г/л. Гибель моллюсков 82 и 80% их кладок.

**Опыт 5.** На пастбище в биотопы *Lymnaea subangulata* (245 м<sup>2</sup>) при температуре воды 26,0-28,4°C и pH 6,9-7,0 вносили экстракт калгана в форме маточного раствора из расчёта 1,5 г/л. Отмечали гибель 98% моллюсков и 93% их кладок.

**Опыт 6.** В биотопы *L. auricularia*, *L. goupili*, *L. ovata*, *L. peregra*, *L. stagnalis*, *P. planorbis*, *P. corneus* в мокрое ложе спущенного пруда (230 м<sup>2</sup>) при температуре воды 25,4-27,8°C и pH 7,0-7,1 вносили экстракт лапчатки в форме маточного раствора из расчёта 2,5 г/м<sup>2</sup>. Гибель 100% моллюсков и их кладок.

### Результаты и их обсуждение

Высокая целевая моллюскоцидная эффективность порошка на уровне 91,0-98,0% и экстракта лапчатки прямостоячей на уровне 82,0-100%, установленная в производственных условиях опытами № 1-6, подтверждена как на чисто пресноводных видах, обитающих только в воде, из семейств *Lymnaeidae* и *Planorbidae*, так и на моллюсках, ведущих амфибийный образ жизни (из воды *L. truncatula*, *L. subangulata*, *L. goupili* могут переселяться на влажные участки суши).

Таблица

**Моллюскоцидная активность (%) препаратов на основе растительного сырья лапчатки прямостоячей**

Форма растительного препарата	Моллюски	
	<i>L. truncatula</i> , <i>L. subangulata</i> , <i>L. goupili</i>	<i>L. auricularia</i> , <i>L. ovata</i> , <i>L. peregra</i> , <i>L. stagnalis</i> , <i>P. planorbis</i> , <i>P. corneus</i>
Температура воды 18-25°C, pH 6,6-7,0		
Порошок Доза: 10,0 г/л	91,0 85,0	95,0 88,0
Температура воды 25-31°C, pH 6,7-7,1		
Экстракт Доза: 2,5 г/л	98,0 93,0	100 100

Примечание. В числителе – % гибели моллюсков, знаменателе – % гибели кладок моллюсков.

Установлено комплексное губительное воздействие фитонцидов [4] лапчатки прямостоячей в сумме с растительными высокомолекулярными фенольными соединениями (дубильными веществами) на вышеописанные виды пресноводных моллюсков. Имеются сведения, что входящие в этот комплекс конденсированные танины обладают и антигельминтным свойством [10].

Препарат оказывает 80-100%-ное воздействие и на потомство лимнеид и планорбид, останавливая эмбриональное развитие зародышей в яйцах кладок прудовиков и катушек.

### Заключение

Проведённые нами экспериментальные исследования показали, что препараты лапчатки прямостоячей в форме экстракта или порошка обладают целевым моллюскоцидным действием в отношении пресноводных моллюсков семейства Lymnaeidae и Planorbidae – промежуточных хозяев возбудителей «пастбищных гельминтозов». Изученные средства относятся к малотоксичным веществам и в моллюскоцидной дозе не вызывают побочных явлений у нецелевых объектов – выпасающихся сельскохозяйственных животных, не снижают их продуктивности, мало опасны для растительных и животных гидробионтов, не обладают кумулятивными свойствами. Препараты могут применяться для дезинвазии пастбищ, скотопрогонов, рыбоводных прудов с профилактической целью и в период проведения комплекса лечебно-оздоровительных мероприятий при фасциолёзе и парамфистоматозах жвачных, трематодозах рыб и птиц. Ранее установлено [12], что применение моллюскоцидов с таким уровнем активности сокращает заражённость животных (первого года выпаса) фасциолами в 10-14 раз.

### Библиографический список

1. Марченко В.А., Ефремова В.Р., Айрапетян А.Р. Паразитокомплекс мясных пород крупного рогатого скота в хозяйствах республики Алтай // Ветеринарный врач. – 2015. – № 4. – С. 50-55.
2. Dreyfuss G., Vignoles P., Rondelaud D. Fasciola hepatica: the infectivity of cattle-origin miracidia had increased over the past years in central France // Parasitol. Res. – 2007. – Vol. 101 (4). – R. 1157-1160.
3. Ristic Z.A., Zuko A., Cutuk R., Saljic E., Apic E., Bozic D., Stojcevic D. Infestation with small (*Dicrocoelium dendriticum*) and large fluke (*Fasciola hepatica*) in deer hunting ground of special nature reserve "Gornje podunavlje" // MESO. – 2012. – Vol. XIV (6). – P. 496-501.
4. Горохов В.В., Осетров В.С. Моллюскоциды и их применение в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1978. – 224 с.

5. Ненашев Р.А., Калиниченко С.А., Яночкин И.В. Влияние различных видов кормов на содержание тяжёлых металлов в рационе и молоке коров // Зоотехническая наука Белоруссии. – 2006. – Т. 41. – С. 272-277.

6. Шкуратова И.А., Донник И.М., Верещак Н.А. Накопление тяжёлых металлов у крупного рогатого скота в онтогенезе в условиях техногенного загрязнения // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2008. – № 11. – С. 200-203.

7. Matsumoto Y., Kinouchi K., Kabeya M., Hara M., Ohnishi H., Morisawa M., Sawada N., Miyamoto T. Chronic copper poisoning in Suffolk ewes at the perinatal period // J. Japan Veter. Med. Assn. – 2014. – Vol. 67 (8). – P. 587-592.

8. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общ. ред. Р.У. Хабриева. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2005. – 832 с.

9. Lim R.K., Rink K.G., Glass H.G., Soaje-Echague E. A method for the evaluation of cumulation and tolerance by the determination of acute and subchronic median effective doses // Arch. Int. Pharmacodyn Ther. – 1961. – Vol. 130. – P. 335-353.

10. Athanasiadou S., Kyriazakis I., Jackson F., Coop R.L. Direct anthelmintic effects of condensed tannins towards different gastrointestinal nematodes of sheep: in vitro and in vivo studies // Vet. Parasitol. – 2001. – Vol. 99 (3). – P. 205-219.

11. Орлов Б.Н. Ядовитые животные и растения СССР. – М.: Высш. шк., 1990. – 272 с.

12. Горчаков В.В. Средство пастбищной профилактики фасциолёза // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2007. – № 10. – С. 80-84.

### References

1. Marchenko V.A., Efremova V.R., Ayrapetyan A.R. Parazitokompleks myasnykh porod krupnogo rogatogo skota v khozyaystvakh Respubliki Altay // Veterinarnyy vrach. – 2015. – № 4. – S. 50-55.
2. Dreyfuss G., Vignoles P., Rondelaud D. Fasciola hepatica: the infectivity of cattle-origin miracidia had increased over the past years in central France // Parasitol. Res. – 2007. – Vol. 101 (4). – R. 1157-1160.
3. Ristic Z.A., Zuko A., Cutuk R., Saljic E., Apic E., Bozic D., Stojcevic D. Infestation with small (*Dicrocoelium dendriticum*) and large fluke (*Fasciola hepatica*) in deer hunting ground of special nature reserve "Gornje podunavlje" // MESO. – 2012. – Vol. XIV (6). – P. 496-501.
4. Gorokhov V.V., Osetrov V.S. Mollyuskotsidy i ikh primenenie v sel'skom khozyaystve. – M.: Kolos, 1978. – 224 s.

5. Nenashev R.A., Kalinichenko S.A., Yanchkin I.V. Vliyaniye razlichnykh vidov kormov na sodержaniye tyazhelykh metallov v ratsione i moloke korov // Zootekhnicheskaya nauka Belorussii. – 2006. – T. 41. – S. 272-277.
6. Shkuratova I.A., Donnik I.M., Vereshchak N.A. Nakopleniye tyazhelykh metallov u krupnogo rogatogo skota v ontogeneze v usloviyakh tekhnogenogo zagryazneniya // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2008. – № 11. – S. 200-203.
7. Matsumoto Y., Kinouchi K., Kabeya M., Hara M., Ohnishi H., Morisawa M., Sawada N., Miyamoto T. Chronic copper poisoning in Suffolk ewes at the perinatal period // J. Japan Veter. Med. Assn. – 2014. – Vol. 67 (8). – P. 587-592.
8. Rukovodstvo po eksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniyu novykh farmakologicheskikh veshchestv / pod obshch. red. R.U. Khabrieva. 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Meditsina, 2005. – 832 s.
9. Lim R.K., Rink K.G., Glass H.G., Soaje-Echague E. A method for the evaluation of cumulation and tolerance by the determination of acute and subchronic median effective doses // Arch. Int. Pharmacodyn Ther. – 1961. – Vol. 130. – P. 335-353.
10. Athanasiadou S., Kyriazakis I., Jackson F., Coop R.L. Direct anthelmintic effects of condensed tannins towards different gastrointestinal nematodes of sheep: in vitro and in vivo studies // Vet. Parasitol. – 2001. – Vol. 99 (3). – P. 205-219.
11. Orlov B.N. Yadovitye zhivotnye i rasteniya SSSR. – M.: Vyssh. shk., 1990. – 272 s.
12. Gorchakov V.V. Sredstvo pastbishchnoy profilaktiki fastsioleza // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2007. – № 10. – S. 80-84.

