

ВЕТЕРИНАРИЯ, ЗООТЕХНИЯ

УДК 619:616.995.132.5:615.036.8

DOI: 10.31677/2072-6724-2023-69-4-140-146

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТОВ ПРЕПАРАТА КЛОЗАЛБЕНТ Ф НА ТКАНИ И ЦИТОСТРУКТУРУ ТРЕМАТОДЫ *FASCIOLA GIGANTICA* (COBBOLD, 1855)

^{1,2}А.М. Биттиров, доктор биологических наук, профессор

¹А.А. Газаева, преподаватель-исследователь

¹И.А. Биттиров, аспирант

²Р.Б. Биттиров, соискатель

¹Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, Нальчик, Россия

²Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФАНЦ Республики Дагестан, Махачкала, Россия

E-mail: bam_58a@mail.ru

Ключевые слова: корова, трематода *Fasciola gigantica*, Клозалбент Ф, эффективность, биобезопасность, клетка, ткань, морфология.

Реферат. Целью исследования явилась патоморфологическая оценка действия нового препарата Клозалбент Ф (Clozalbent F) на популяции трематоды *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) при моноинвазии фасциолеза у коров. В эксперименте на 7–10-е сутки после однократного перорального применения спонтанно зараженным трематодами *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) коровам эффекты препарата Клозалбент Ф (Clozalbent F) дозе 1,25 г/10 кг живой массы проявляются в форме необратимых патоморфологических изменений в органах и тканях марит и премарит. В организме трематод нарушаются углеводный, белковый, водный и солевой обмена, образуются токсины, усиливается гидропическая дистрофия тканей с накоплением в них большого количества воды. Гидратация клеток и тканей *Fasciola gigantica* вызывает их набухание, затем распад и некроз. Под влиянием Клозалбента Ф в тегументе трематод образуются вакуоли в межклеточных пространствах, заполненные мутной влагой. В организм *Fasciola gigantica* препарат попадает через неодермис, вызывая у половозрелых трематод необратимые патологические изменения (деструкции, дезорганизации, декомпозиции, автолиз, белковую, углеводную, гидропическую дистрофию, некробиозы и некрозы) клеток и тканей. На 7–10-е сутки эксперимента после действия нового препарата Клозалбент Ф дозе 1,25 г/10 кг живой массы у марит *F. gigantica* выявлены полный распад клеток тегумента, присосок и гениталий, что подтверждено гистологическими методами (ТС, БФС, СА, ШИК) и свидетельствует о его высокой эффективности и биобезопасности при фасциолезе коров.

PATHOLOGICAL EVALUATION OF THE EFFECTS OF THE DRUG CLOZALBENT F ON TISSUES AND CYTOSTRUCTURE OF THE TREMATODE *FASCIOLA GIGANTICA* (COBBOLD, 1855)

^{1,2}A.M. Bittirov, Doctor of Biological Sciences, Professor

^{1,2}A.A. Gazaeva, Teacher-Researcher

¹I.A. Bittirov, PhD student

²R.B. Bittirov, Co-applicant

¹Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokova, Nalchik, Russia

²Caspian Zonal Research Veterinary Institute - a branch of the Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia

E-mail: bam_58a@mail.ru

Keywords: cow, trematode, *Fasciola gigantica*, Clozalbent F, efficiency, biosafety, cell, tissue, morphology.

Abstract. The aim of the study was a pathomorphological evaluation of the effect of the new drug Clozalbent F (Clozalbent F) on populations of the trematode *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) with monoinvasion of

fascioles in cows. In the experiment, on days 7-10 after a single oral application to cows spontaneously infected with trematodes Fasciola gigantica, the effects of the drug Clozalbent F (Clozalbent F) at a dose of 1.25 g/10 kg of live weight appear in the form of irreversible pathomorphological changes in organs and tissues marit and premarit. In the body of trematodes, carbohydrate, protein, water and salt metabolism is disturbed, toxins are formed, and hydropic dystrophy of tissues increases with large amounts of water in them. Hydration of F. gigantica cells and tissues causes them to swell, then decay and necrosis. Under the influence of Closalbent F, vacuoles are formed in the tegument of trematodes in the intercellular spaces filled with turbid moisture. The drug enters the body of F. gigantica through the neo-dermis, causing irreversible path changes (destruction, disorganisation, decomposition, autolysis, protein, carbohydrate, hydropic dystrophy, necrobiosis and necrosis) of cells and tissues in mature trematodes. On the 7-10th day of the experiment, after the action of the Clozalbent F at a dose of 1,25 g/10 kg of live weight, F. gigantica marita showed complete disintegration of tegument, suckers and genitalia cells, which was confirmed by histological methods (TS, BFS, SA, CHIC) and testifying to its high efficiency and biosafety fascioles in cow.

Дегельминтизация животных как метод борьбы с гельминтозами остается основной мерой для обеспечения эпизоотического благополучия. Поэтому поиск гелминтоцидов, скрининг их антигельминтной эффективности и биобезопасности с применением гистологических, гистохимических и микроскопических методов важны для понимания фармакодинамики и фармакокинетики новых антипаразитарных препаратов [1–13]. В фармакологии вермицидов необходимо изучение механизма действия на паразита, а также динамики структурных изменений в тканях [3, 5–15].

Цель работы – патоморфологическая оценка действия препарата Клозалбент Ф на ткани и цитологическую структуру трематоды *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) у коров при спонтанной фасциолезной инвазии.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для гистологических исследований послужили разновозрастные популяции трематоды *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) в количестве 120 экз., полученные при вскрытии печени 15 спонтанно зараженных коров через 3–20 суток после однократной пероральной дачи с кормом нового препарата Клозалбент Ф в дозе 1,25 г в расчете на 10 кг живой массы коров при моноинвазии гигантского фасциолеза. Контролем являлись трематоды *Fasciola gigantica* до воздействия препарата Клозалбент Ф. Трематод консервировали в этиловом спирте, готовили гистологические срезы (120 экз.) и исследовали общепринятыми в гистологии методами. Окраску срезов проводили гематоксилин-эозином, а также применяя ТС–толудиновый синий, СА – синий альциановый,

БФС – бромфеноловый синий и по Мак-Манусу – ШИК-реакцию [1, 9, 13]. Результаты испытания Клозалбента Ф в дозе 1,25 г на 10 кг живой массы при фасциолезе коров подвергли статистической обработке по программе «Биометрия», $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Патоморфологическая оценка действия Клозалбента Ф (Clozalbent F) на популяции трематоды *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) при моноинвазии фасциолеза у коров входила в задачи скрининговых исследований нового препарата. В эксперименте на 7–10-е сутки после однократного перорального применения спонтанно зараженным трематодами *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) коровам препарата Клозалбент Ф в дозе 1,25 г/ 10 кг живой массы проявляются необратимые патоморфологические изменения в органах и тканях марит и премарит. В организме трематод стадийно нарушается белковый, углеводный, водный и солевой обмен, образуются токсины, усиливается гидропическая дистрофия тканей с накоплением в них большого количества воды. Гидратация клеток и тканей *Fasciola gigantica* вызывает их набухание, затем распад и некроз. Под влиянием Клозалбента Ф в тегументе трематод образуется много вакуолей с гипергидратацией межклеточного пространства в тканях.

В организм *Fasciola gigantica* препарат попадает через неоидермис, вызывая у половозрелых трематод необратимые патоизменения, деструкции, дезорганизации, декомпозиции, автолиз, белковую, углеводную, гидропическую дистрофии, клеточные и тканевые некробиозы, некрозы. После действия Клозалбента Ф

у марит *Fasciola gigantica* уже на 7-е сутки эксперимента выявлен полный распад клеток тегумента, присосок и гениталий, что свидетельствует о его высокой эффективности и биобезопасности при фасциолезе коров, что подтверждено гистологическими методами (ТС, БФС, АС, ШИК) (табл. 1, 2).

На гистологическом уровне новый препарат у трематод *Fasciola gigantica* вызывает некроз клеток тегументного слоя. Опытный образец Клозалбента Ф вызывал разрушение всех слоев покрова *Fasciola gigantica*, клеток эпителия кишечника и гениталий трематод (см. табл. 1, 2, табл. 3). Клозалбент Ф в тканях марит *Fasciola gigantica* вызывает гидролиз высокомолекулярных белковых и полисахаридных соединений, деструкцию и полное разруше-

ние клеточных и тканевых структур. Препарат оседает на поверхности неодермиса *Fasciola gigantica* и вызывает блокирование синтеза и всасывания олигосахаридных, полисахаридных, гликопротеидных, гликолипидных и мукполисахаридных соединений и комплексов в клетках и тканях. Клозалбент Ф также снижает адгезивные свойства трематод, а тем самым и последовательность звеньев в паразито-хозяйственных отношениях.

Даже в небольшой дозировке Клозалбент Ф вызывает блокирование у *Fasciola gigantica* рецепторов гликокаликса и нарушает обмен веществ. Под действием препарата отмечается усиление проницаемости пор, снижение количества углеводов в наружной части неодермиса трематод.

Таблица 1

Патоморфологические и функциональные изменения в органах и тканях трематоды *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) на фоне действия Клозалбента Ф [14]
Pathomorphological and functional changes in the organs and tissues of the trematode *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) against the background of the action of Clozalbent F [14]

Клеточные и тканевые патологические изменения	Органы и ткани трематоды <i>Fasciola gigantica</i>			
	неодермис	паренхима	гениталии	кишечник
Дистрофии				
белковая	+++	+++	+++	+++
углеводная	+++	+++	+++	+++
гидропическая	+++	+++	+++	+++
Изменения в клетках и тканях:				
аутолиз	+++	+++	+++	+++
базофилия	+++±	+++±	+++	+++
деструкция	+++	+++	+++	+++
дезорганизация	+++	+++	+++	+++
декомпозиция	+++	+++	+++	+++
некробиоз	+++	+++	+++	+++±
некроз	+++±	+++	+++	+++

Примечание. (+) – реакция положительная; (–) – реакция отрицательная; (+) – в паткартинах незначительные морфофункциональные изменения; (++) – выраженные морфофункциональные изменения; (+++) – необратимые изменения в паткартине тканей; (±) – паткартины тканей с разной степенью проявления.

Note. (+) – positive reaction; (–) – negative reaction; (+) – there are minor morphofunctional changes in the pathological pictures; (++) – pronounced morphofunctional changes; (+++) – irreversible changes in tissue pathology; (±) – tissue patterns with varying degrees of manifestation.

Картина разрушения неодермиса и эпителия кишечника *Fasciola gigantica* при воздействиях Клозалбента Ф на ткани видна даже при слабом окрашивании с АС и подтверждается увеличением в тканевом содержимом ШИК-положительных веществ, что связано с токсическим действием препарата на активность ферментных систем *Fasciola gigantica*. Разрушительное

действие Клозалбента Ф на органы и ткани трематод проявляется в виде снижения реакции с БФС и неравномерного окрашивания структурных элементов пре- и имагинальных трематод. В гистосрезах наблюдали бледное окрашивание ТС клеток паренхимы трематод *Fasciola gigantica* и дезорганизацию соединительнотканых волокон.

После действия Клозалбента Ф в неоцермисе, кишечнике и гениталиях трематод выявлено большое число ядер клеток с разрушенным генетическим аппаратом и интенсивная патологическая пролиферация ядер неоцермиса и клеток эпителия кишечника *Fasciola gigantica*

с увеличенным содержанием ДНК, возрастанием базофильности плазмы ядер как результат токсического влияния препарата на трематод, что проявляется кариопикнозом и кариолизисом в клетках всех органов трематод (см. табл. 2).

Таблица 2

Морфофункциональные патологические изменения ядер клеток тегумента и кишечного эпителия *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) после действия Клозалбента Ф
Morphofunctional path changes in the nuclei of tegument cells and intestinal epithelium of *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) after the action of Clozalbent F.

Индикаторы	Изменения картины ядра клеток <i>Fasciola gigantica</i>	
	препараты	мариты
Картина базофилии	+++	+++
Картина пролиферации	Эпителий +	Эпителий ++
Картина кариопикноза	+++	+++
Картина кариорексиса	+++	+++
Картина кариолизиса	+++	+++

Примечание. (+) – положительная цитологическая реакция; (–) – отрицательная цитологическая реакция; (+) – картина со слабо выраженными цитологическими изменениями; (++) – картина с выраженными тканевыми и цитопатологическими изменениями; (+++) – картина с сильно необратимыми ткане- и цитопатологическими изменениями; (±) – картина с разной степенью тканевых и цитопатологических изменений.

Note. (+) – positive cytological reaction; (–) – negative cytological reaction; (+) – a picture with mild cytological changes; (++) – a picture with pronounced tissue and cytopathological changes; (+++) – a picture with highly irreversible tissue and cytopathological changes; (±) – a picture with varying degrees of tissue and cytopathological changes.

Опытный образец Клозалбента Ф в дозе 1,25 г в расчете на 10 кг живой массы вызывает значительные патологические изменения в морфологии клеток гениталий трематоды *Fasciola gigantica*, которые выражались дистрофиями, деструкцией белков, накоплением углеводов в клетках при инфильтрации и ферментопатии. В семенниках нарушается сперматогенез, в

матке – овогенез с полным прекращением развития яиц (см. табл. 3). При гистохимических исследованиях отсутствие гликогена в тканях после действия Клозалбента Ф указывает на преобладание в органах трематод реакций катаболизма с нарушением синтеза жизненно важных биогенов.

Таблица 3

Цито- и тканевые изменения инфраструктуры половой системы *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) на фоне действия Клозалбента Ф [14]
Cyto- and tissue changes in the infrastructure of the reproductive system of *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855) against the background of the action of Clozalbent F [14]

Тканевые и клеточные изменения	Репродуктивные органы <i>Fasciola gigantica</i>		
	семенники	яичники	петли матки
1	2	3	4
Дистрофии	+++	+++	+++
белковая			
углеводная	+++	+++	+++
гидропическая	+++	+++	+++
Изменения в клетках и тканях			
аутолиз	+++	+++	+++
базофилия	+	++	++

1	2	3	4
деструкция	+++	+++	+++
дезорганизация	+++	+++	+++
декомпозиция	+++	+++	+++
кариопикноз	++	+++	+++
кариорексис	+++	+++	+++
кариолизис	+++	+++	+++
некробиоз	+++	+++	+++
некроз	+++	+++	+++

Примечание. (+) – положительная тканевая и цитологическая реакция; (–) – отрицательная тканевая и цитологическая реакция; (+) – картина со слабо выраженными тканевыми и цитологическими изменениями; (++) – картина с выраженными тканевыми и цитопатологическими изменениями; (+++) – картина с сильно необратимыми ткане-и цитопатологическими изменениями; (±) – картина с разной степенью тканевых и цитопатологических изменений.

Note. (+) – positive tissue and cytological reaction; (–) – negative tissue and cytological reaction; (+) – a picture with mild tissue and cytological changes; (++) – a picture with pronounced tissue and cytopathological changes; (+++) – a picture with highly irreversible tissue and cytopathological changes; (±) – a picture with varying degrees of tissue and cytopathological changes.

Как видим, влияние Клозалбента Ф в дозе 1,25 г в расчете на 10 кг живой массы на *Fasciola gigantica* проявлялись деформациями и некрозом тегумента и эпителия кишечника. На срезах прослеживается отчетливая углеводная и белковая инфильтрация всех соединительнотканых волокон и лизосом, исчезновение гликогена и декомпозиция клеток половых желез. Клозалбент Ф через 2-3 суток разрушает зрелые и развивающиеся яйца, вызывает дистрофию клеток желточников трематоды. В срезах отмечается нарастающее снижение окрашивания фона клеток и тканей при реакциях со всеми стандартными красителями, например, с альциановым синим, толуидиновым синим, бромфеноловым синим и ШИК-реакции, что является свидетельством развития белково-углеводной дистрофии [14]. Нарушение белкового и углеводного обмена, некробиоз и некроз тканевых и органных субстратов гельминта подтверждают сильную степень трематодоцидного действия Клозалбента Ф. Необратимые некротические изменения тканей после действия опытного образца более значительные у половозрелых трематод, чем у преимагинальных стадий.

ВЫВОДЫ

1. В экспериментах на коровах, спонтанно зараженных трематодами вида *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855), новый препарат Кло-

залбент Ф в дозе 1,25 г в расчете на 10 кг живой массы на 7–10-е сутки после однократного перорального применения в организме трематод вызывает интоксикацию с нарушениями белкового, водного и солевого обмена, что приводило к развитию гидропической дистрофии тканей марит и молодых стадий.

2. В органах и тканях трематод *Fasciola gigantica* после действия Клозалбента Ф на клеточном уровне наблюдается гидратация, в результате чего они набухают, происходит их лизис с дальнейшим развитием процессов некроза. В наружном слое неодермиса под влиянием Клозалбента Ф отмечается вакуолизация в атипичной форме. В гистоматериалах проницаемость, гипергидратация поверхностного и межклеточного пространства неодермиса трематодкратно увеличиваются.

Препарат преимущественно проникает в организм трематод через неодермис, вызывая лизис тегумента, эпителия кишечника и гениталий. Клозалбент Ф оказал разрушительное действие на все слои покровов *Fasciola gigantica* и на эпителий кишечника, семенников и маточных петель.

3. На фоне действия Клозалбента Ф у марит *Fasciola gigantica* в тегументе и эпителии кишечника происходили изменения соединительнотканых волокон и некроз лизосом. В тканях трематоды отмечается исчезновение гликогена, декомпозиция половых желез, инфильтрация

волокон углеводами, прекращение синтеза и распад белков в участках некроза.

4. У марит трематод *Fasciola gigantica* действие Клозалбента Ф морфологически проявлялось разрушением яиц, дистрофией, декомпозицией и распадом клеток желточников, склерозом гранул; снижением окрашивания тканей с альциановым, толуидиновым, бромфеноловым синим и в ШИК-реакции, что связано

с распадом белково-углеводных структурных элементов трематоды *Fasciola gigantica*.

5. Нарушение белкового и углеводного обмена, развитие некробиоза и некроза тканевых и органных субстратов гельминта подтверждают высокую эффективность трематодоцидного действия Клозалбента Ф. Необратимые некротические изменения тканей после его действия более значительные у половозрелых трематод, чем у преимагинальных стадий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биттирова А.А. Морфологическая оценка ультраструктурных изменений в органах и тканях линейных мышей Эллиса после введения Ивомека Ф // Аграрная Россия. – 2018. – № 1. – С. 18–21.
2. Начева Л.В. Морфо-экологический анализ и эволюционная динамика тканевых систем трематод, реактивность их органов и тканей при действии антгельминтиков: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1993. – 57 с.
3. Бибик О.И. Морфофункциональная характеристика органов и тканей паразита и хозяина при трематодозах после химиотерапии // Российский паразитологический журнал. – 2008. – № 1. – С. 99–106.
4. Бегиева С.А. Современные биологические угрозы и мировые регламенты для обеспечения биобезопасности продукции животноводства // Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импортозамещения животноводческой продукции: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – 2018. – С. 245–253.
5. Шахбиев Х.Х., Шахбиев И.Х. Эффективность Клозантокса Ф при фасциолезе овец // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 43–46.
6. Бережко В.К., Тхакахова А.А., Биттирова А.А. Видовой состав и заражённость овец гельминтами на высоте 2500–3500 м н. у. моря // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2018. – № 19. – С. 473–475.
7. Шахбиев И.Х., Шахбиев Х.Х. Результаты испытания комплексного состава «Хлоксал 20%» при фасциолезе овец // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 118–121.
8. Шахбиев И.Х., Бегиева С.А., Шахбиев Х.Х. Препарат «Нихлофолал порошок 20%» как средство профилактики и лечения острого фасциолеза овец // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 44–48.
9. Биттирова А.А., Бегиева С.А., Кишова А.А. Комбитрем Ф и его эффективность при хроническом фасциолезе овец // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 55, № 4. – С. 139–142.
10. Gabrion J. Etude ultrastructurale de la larva de *Ahomataenia constricta* (Cestoda, Cyclophyllidea) // Ztschr. Parasitenc. – 2019. – Bd. 79, № 8. – P. 264–278.
11. Bemus A.D. Fasciola hepatica: ultrastructural localization of immunoglobulin – binding sites on the tegument // Exp. Parasitol. – 2017. – Vol. 49, N 2. – P. 172–181.
12. <https://kazatu.edu.kz/assets/i/science/sf17-1-1.pdf> <https://kazatu.edu.kz>.
13. Хатукаева А.Б., Уянаева Ф.Б. Популяционно-генетический анализ фасциолеза коров в Кабардино-Балкарской Республике и новая методика текущей и вынужденной дегельминтизации // Ученые записки научно-исследовательской внедренческой лаборатории «Паразитология». Серия: Биология. – Нальчик, 2017. – С. 5–12.
14. Морфологическая оценка эффективности действия новой комплексной композиции с Оксиклозалом D и Клозалфеном D на *Dicrocoelium lanceatum* (Stilles et Hassall, 1896) при моноинвазии дикроцелиоза у овец / А.М. Биттиров, Р.Б. Биттиров, А.А. Газаева, И.А. Биттиров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (88). – С. 177–181. – DOI: 10.37670/2073-0853-2021-88-2-177-181.

15. Чилаев А.С., Биттирова А.А. Характеристика морфологических изменений в легких ягнят при протостронгилезе и после лечения Гельмицидом 10 % // Аграрная Россия. – 2018. – № 8. – С. 37–39.

REFERENCES

1. Bittirova A.A., *Agrarian Russia*, 2018, No. 1, pp. 18–21. (In Russ.)
2. Nacheva L.V., *Morpho-ecological analysis and evolutionary dynamics of tissue systems of trematodes, the reactivity of their organs and tissues under the action of anthelmintics* (Morfo-jekologicheskij analiz i jevoljucionnaja dinamika tkanevyh sistem trematod, reaktivnost' ih organov i tkanej pri dejstvii antgel'mintikov), Abstract of Doctors thesis, 1993, 57 p.
3. Bibik O.I., *Russian Journal of Parasitology*, 2008, No. 1, pp. 99–106. (In Russ.)
4. Begieva S.A., *Selekcija na sovremennyh populjacijah otechestvennogo molochnogo skota kak osnova importozameshhenija zhivotnovodcheskoj produkcii* (Breeding on modern populations of domestic dairy cattle as the basis for import substitution of livestock products), Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, 2018, pp. 245–253. (In Russ.)
5. Shakhbiev Kh.Kh., Shakhbiev I.Kh., *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii*, 2019, No. 2, pp. 43–46. (In Russ.)
6. Berezhko V.K., Tkhakakhova A.A., Bittirova A.A., *Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*, 2018, No. 19, pp. 473–475. (In Russ.)
7. Shakhbiev I.Kh., Shakhbiev Kh.Kh., *Voprosy normativno-pravovogo regulirovanija v veterinarii*, 2018, No. 4, pp. 118–121. (In Russ.)
8. Shakhbiev I.Kh., Begieva S.A., Shakhbiev Kh.Kh., *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii*, 2018, No. 4, pp. 44–48. (In Russ.)
9. Bittirova A.A., Begieva S.A., Kisheva A.A., *Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2018, Vol. 55, No. 4, pp. 139–142. (In Russ.)
10. Gabrion J., Etude ultrastructurale de la larva de *Ahomataenia constricta* (Cestoda, Cyclophyllidea), *Ztschr. Parasitenc*, 2019, Bd. 79, No. 8, pp. 264–278.
11. Bemus A.D., *Fasciola hepatica*: ultrastructural localization of immunoglobulin – binding sites on the tegument, *Exp. Parasitol.*, 2017, Vol. 49, No. 2, pp. 172–181.
12. <https://kazatu.edu.kz/assets/i/science/sf17-1-1.pdf> <https://kazatu.edu.kz>.
13. Khatukaeva A.B., Uyanaeva F.B., *Uchenye zapiski nauchno-issledovatel'skoj vnedrencheskoj laboratorii «Parazitologija». Serija: Biologija*, Nalchik, 2017, pp. 5–12. (In Russ.)
14. Bittirov A.M., Bittirov R.B., Gazaeva A.A., Bittirov I.A., *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2021, No. 2 (88), pp. 177–181, DOI: 10.37670/2073-0853-2021-88-2-177-181. (In Russ.)
15. Chilaev A.S., Bittirova A.A., *Agrarnaja Rossija*, 2018, No. 8, pp. 37–39. (In Russ.)