

УДК 619:576.893.1

DOI: 10.31016/1998-8435-2020-14-4-117-123

Овоцидные свойства разных образцов и концентраций дезинфицирующего средства полиаминол в опыте *in vitro* против яиц *Toxocara cati*

Ринат Туктарович Сафиуллин, Екатерина Олеговна Качанова,
Евгения Сергеевна Беломытцева

Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук»,
117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: safullin_r.t@mail.ru

Поступила в редакцию: 05.10.2020; принята в печать: 12.10.2020

Аннотация

Цель исследований: изучить овоцидные свойства четырех образцов дезинфицирующего средства полиаминол в разных концентрациях в опыте *in vitro*.

Материалы и методы. Тест-объект: яйца нематод *Toxocara cati*, полученные из концевых отделов отпрепарированных маток оплодотворенных самок гельминтов. При испытании четырех образцов и шести рабочих концентраций дезинфицирующего средства полиаминол работа состояла из двух этапов: подготовка культуры яиц *T. cati* и изучение овоцидных свойств образцов и концентраций полиаминола по сравнению с базовым препаратом фенол в условиях лаборатории.

Результаты и обсуждение. Под действием разных концентраций полиаминола № 1 число погибших яиц *T. cati* и эффективность колебалась от 75 до 99%. Овоцидное действие разных концентраций полиаминола № 2 колебалось от 60 до 93%, а образца полиаминола № 3 – от 37 до 86%. Полиаминол № 4 в испытанной концентрации 0,2 % обеспечил 100%-ное овоцидное действие. Использованный в качестве базового препарата фенол 4%-ный в условиях лаборатории показал высокую интенсэфективность – 100%.

Ключевые слова: полиаминол, овоцидные свойства, концентрация, эффективность

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Сафиуллин Р. Т., Качанова Е. О., Беломытцева Е. С. Овоцидные свойства разных образцов и концентраций дезинфицирующего средства полиаминол в опыте *in vitro* против яиц *Toxocara cati* // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 4. С. 117–123.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-4-117-123>

© Сафиуллин Р. Т., Качанова Е. О., Беломытцева Е. С., 2020



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Ovocidal properties of different samples and concentrations of Polyaminol disinfectant in vitro test against *Toxocara cati* eggs

Rinat T. Safullin, Ekaterina O. Kachanova, Evgeniya S. Belomytseva

All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", 28, Bolshaya Chermushkinskaya st., Moscow, 117218, e-mail: safullin_r.t@mail.ru

Received on: 05.10.2020; accepted for printing on: 12.10.2020

Abstract

The purpose of the research is to study the ovocidal properties of four samples of polyaminol disinfectant at different concentrations in vitro experiment.

Materials and methods. Test object: eggs of the nematode *Toxocara cati*, obtained from the end sections of the prepared uterus of fertilized female helminths. The work consisted of two stages: preparing a culture of *T. cati* eggs and studying the ovocidal properties of the samples and the concentrations of polyaminol compared to the base preparation phenol in laboratory.

Results and discussion. Under the influence of different concentrations of polyaminol No. 1, the number of dead eggs of *T. cati* and the efficiency ranged from 75 to 99%. The ovocidal effect of different concentrations of polyaminol No. 2 ranged from 60 to 93%, and of polyaminol No. 3 sample – from 37 to 86%. Polyaminol No. 4 at a tested concentration of 0.2% provided a 100% ovocidal effect. Phenol 4% used as a base preparation under laboratory conditions showed high intensity – 100%.

Keywords: polyaminol, ovocidal properties, concentration, efficiency

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

For citation: Safullin R. T., Kachanova E. O., Belomytseva E. S. Ovocidal properties of different samples and concentrations of Polyaminol disinfectant in vitro test against *Toxocara cati* eggs. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14 (4): 117–123. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-4-117-123>

© Safullin R. T., Kachanova E. O., Belomytseva E. S., 2020

Введение

Паразитарные болезни животных в нашей стране представляют серьезную проблему для интенсивного развития разных отраслей, особенно в хозяйствах с большой концентрацией поголовья.

Несмотря на проведение противоэпизоотических мероприятий полной профилактики паразитозов среди поголовья животных в птицеводческих, свиноводческих и скотоводческих хозяйствах не достигается. Об этом свидетельствуют работы отечественных и зарубежных ветеринарных паразитологов [1, 4–6, 9–11, 21–25].

В неблагополучных хозяйствах передача инвазии происходит через загрязненные инвазионными элементами (ооцисты кокцидий, цисты балантидий, букстонелл и яйца гельминтов) кормушки, корма, воду, подстилки, инвентарь. Механическими разносчиками инвазионных элементов часто становятся насекомые, грызуны, синантропные птицы, а также обслуживающий персонал – на обуви, одежде, предметах ухода.

Способствуют повсеместному распространению паразитарных болезней животных различные нарушения технологии выращивания молодняка; скученность поголовья в помещени-

ях, повышенная влажность воздуха и подстилки, неполноценное кормление и нарушения ветеринарно-санитарных правил [2, 13, 14].

Исследованиями установлено, что инвазионные элементы многих паразитов животных весьма устойчивы во внешней среде и сохраняют свою жизнеспособность в течение длительного времени: ооцисты эймерий птиц и кокцидий свиней – больше года, цисты балантидий свиней – больше года, цисты букстонелл крупного рогатого скота в течение многих месяцев, яйца свиной аскариды – больше четырех лет, яйца аскаридий и гетеракисов птиц – больше года, яйца токсокар плотоядных – больше двух лет.

Следует напомнить, что эпизоотический процесс при паразитарных болезнях животных, как и при многих заразных болезнях, состоит из трёх звеньев: источник инвазии, факторы передачи и восприимчивые животные. Воздействуя на факторы передачи инвазии можно прерывать данную цепочку, уничтожая экзогенную стадию ранее отмеченных паразитов.

Для борьбы с паразитарными болезнями животных предложено значительное число препаратов как против эндогенных стадий, так и экзогенных. Проблема паразитозов животных ставит задачи перед исследователями – совершенствовать меры борьбы с инвазией, разработать средства и способы дезинвазии объектов внешней среды против ооцист и цист паразитических простейших и яиц гельминтов [16–20].

Из известных средств дезинвазии, которые применяют против экзогенных стадий паразитических простейших и гельминтов уместно отметить 4%-ный раствор едкого натра, который должен иметь на поверхности объекта температуру не ниже 80 °С, 2%-ная эмульсия ортохлорфенола, 7%-ный раствор аммиака, 10%-ный раствор однохлористого йода. Указанные средства дезинвазии применяют во многих животноводческих хозяйствах, но их эффективность не устраивает запросы практики [3, 7, 8].

Учитывая ранее отмеченное и особую устойчивость ооцист и цист паразитических простейших и яиц гельминтов во внешней среде, эффективное средство дезинвазии против них можно создать, используя несколько активных компонентов и вспомогательных

веществ. Кроме того, каждый год появляются комплексные средства, состоящие из нескольких компонентов, которые показывают активность как против патогенной микрофлоры, так и яиц гельминтов [12, 15].

В числе таких средств следует отметить реагент полиаминол (ООО «НПО «Квантовые технологии»), который представляет собой темно-синюю жидкость с запахом аммиака, состоящую из триаммоний [ди(амино) глицинатосульфата) медь (II)], аммония сернокислого, сульфата алюминия, натрия стеариновокислого и воды.

Комплекс меди проявляет бактерицидные свойства, обеспечивает подавление патогенной микрофлоры и яиц гельминтов путем связывания с белками мембран клеток. Организмы подавленной микрофлоры слипаются в друзы и сжимаются. Яйца гельминтов изменяют форму или «стекают», жизнедеятельность микроорганизмов и яиц гельминтов не возобновляется.

При действии реагента происходит связывание ионов тяжелых металлов в нетоксичные комплексные соединения, среди которых соединения меди, цинка, хрома и никеля активизируют воссоздание нормального биоценоза в продукте.

Содержание в составе реагента флокулянта позволяет уплотнить массу осадка, уменьшить влажность, что увеличивает емкость использования иловых карт до двух раз.

Полиаминол соответствует санитарно-гигиеническим нормативам, может быть слито в канализацию или размещено на полигоне твердых бытовых отходов.

Дозу полиаминола рассчитывают исходя из объема накопленного осадка, физико-химического и бактериологического анализа. По рекомендации производителя на каждый 1 м³ осадка необходимо внести 0,6–1,0 л средства (допускается разведением водой).

Нами были проведены лабораторные испытания этих доз на модели яиц *Toxosara cati*, которые показали недостаточную эффективность. Так, овоцидная эффективность полиаминола в 0,06%-ной концентрации составила 33,3%, а в концентрации 0,1% овоцидная эффективность полиаминола равнялась 50%. Базовый препарат фенол в 4%-ной концентрации обеспечил 100%-ную овоцидную эффективность.

Исходя из отмеченного, целью наших исследований было испытание четырех образцов полиаминола в шести рабочих концентрациях на той же модели в лабораторном опыте.

Материалы и методы

Работа по испытанию разных образцов и концентраций полиаминола состояла из двух этапов: подготовка культуры яиц *T. cati*; изучение овоцидных свойств четырех образцов дезинфицирующего средства полиаминол в разных концентрациях по сравнению с базовым препаратом фенол в условиях лаборатории.

1. Подготовка культуры яиц *T. cati*

Яйца токсокар для изучения овоцидных свойств четырех образцов полиаминола получали двумя методами. По первому методу сначала отбирали оплодотворенных самок токсокар от спонтанно инвазированных кошек из приюта в чашки Петри. Затем препарировали концевые отделы матки гельминтов, выделяли яйца и их смешивали с физраствором. Яйца токсокар концентрировали путем центрифугирования при 1500 об./мин в течение 2 мин. Затем подсчитывали число яиц в одной капле (10 мкл) и в 1 мл, перемешивали со слоем консерванта (1%-ный раствор HCl на дистиллированной воде) и использовали в дальнейшей работе.

По второму методу сначала собирали яйца токсокар из фекалий спонтанно зараженных кошек. Для этого фекалии исследовали по флотационному методу Фюллеборна. Из проб зараженных животных с помощью гельминтологической петли снимали поверхностную пленку и собирали яйца в чашку Петри с дистиллированной водой, трижды отмывали яйца от соли. Затем подсчитывали число яиц в одной капле (10 мкл) и в 1 мл, перемешивали со слоем консерванта (1%-ный раствор HCl на дистиллированной воде) и использовали в дальнейшей работе.

Следует отметить, что оба метода подготовки культуры яиц токсокар нами были использованы в работе.

2. Изучение овоцидной активности четырех образцов полиаминола в разных концентрациях по сравнению с базовым препаратом фенолом в условиях лаборатории

Перед началом испытаний были приготовлены рабочие растворы с разными концентрациями четырех образцов дезинфицирующего

средства полиаминол (без номера партии и даты производства) и фенол (ТУ 6-09-40-3245-90; партия № 17 от 20.10.2019 г., АО «Вектон», Россия).

Для изучения овоцидной активности были использованы четыре образца полиаминола в следующих рабочих концентрациях:

- Полиаминол № 1 – 0,2; 0,6; 1,0; 1,6 и 2,0%;
- Полиаминол № 2 – 0,2; 0,6; 1,0; 1,6 и 2,0%;
- Полиаминол № 3 – 0,2; 0,6; 1,0; 1,6 и 2,0%;
- Полиаминол № 4 – 0,2%.

Рабочий раствор с 4%-ной концентрацией базового препарата фенол служил препаратом сравнения; он используется в паразитологической практике как эталон.

Овоцидную активность вышеотмеченных концентраций четырех образцов полиаминола по сравнению с базовым препаратом фенол изучали в опыте *in vitro* после культивирования яиц *T. cati* на чашках Петри в термостате при 26–28 °С в условиях влажной камеры в течение 30 сут. В каждую камеру закладывали по 500 яиц. Первая камера служила контролем, она оставалась без воздействия средств дезинвазии, а культивирование в ней проходило на дистиллированной воде. Во вторую камеру внесли 4%-ный раствор базового препарата фенол с экспозицией 24 ч. По окончании экспозиции яйца *T. cati* из второй камеры трехкратно отмывали с дистиллированной водой, микроскопировали для выявления морфологических изменений и ставили на культивирование на дистиллированной воде.

В 3–7 камеры к яйцам гельминта вносили 0,2; 0,6; 1,0; 1,6 и 2,0%-ные концентрации образца полиаминола № 1; культивировали их на дистиллированной воде в течение 30 сут без отмывания яиц. В 8–12 камеры вносили 0,2; 0,6; 1,0; 1,6 и 2,0%-ные концентрации полиаминола № 2; культивировали яйца на дистиллированной воде в течение 30 сут без их отмывания. В 13–17 камеры вносили 0,2; 0,6; 1,0; 1,6 и 2,0%-ные концентрации полиаминола № 3; культивировали яйца на дистиллированной воде в течение 30 сут без их отмывания. В 18 камеру вносили к яйцам гельминта 0,2%-ную концентрацию полиаминола № 4; культивировали их на дистиллированной воде в течение 30 сут без отмывания. Следует отметить, что яйца токсокар из камер 3–18 подвергались отмыванию только после окончания культи-

вирования, то есть через 30 сут совместного культивирования с вышеотмеченными концентрациями четырех образцов полиаминола.

Интенсэфективность (овоцидную) полиаминола и их рабочих концентраций, а также базового препарата фенол рассчитывали по формуле:

$$ИЭ = \frac{Кялк - Кялд}{Кялк} \times 100\%$$

ИЭ – интенсэфективность средства, %; Кялк – число яиц с развившимися личинками в контрольной камере, экз.; Кялд – число яиц с развившимися личинками в опытных камерах после применения средства дезинвазии, экз.

В период культивирования вели наблюдение за эмбриогенезом яиц токсокар; проводили аэрацию один раз в два дня. Жизнеспособность яиц токсокар определяли по внешнему виду при световой микроскопии путем окрашивания, жизнеспособность личинок определяли по их подвижности.

Результаты и обсуждение

В одной капле (10 мкл) подготовленной культуры содержалось 200 яиц *T. cati*, а в 25 мкл – 500 яиц нематод.

Проведенные в период культивирования наблюдения показали, что в первой (контрольной) камере развитие яиц с образованием бластомеров отмечали со вторых суток, а образование личинок в яйцах – на седьмые сутки после постановки на культивирование. Личинки были подвижные с 12 до 17-е сутки, затем они были в покое и становились подвижными только при подогревании. Во второй камере (фенол 4%) на всем протяжении культивирования бластомеры в яйцах *T. cati* не развивались.

Оценку выживаемости яиц *T. cati* в процессе культивирования устанавливали путем подсчета по 100 яиц из каждой камеры под микроскопом. В первой контрольной камере (дистиллированная вода) живых личинок было 93%, а погибших – 7%, во второй (фенол) живых личинок не было найдено, а погибших яиц – 100%.

При анализе данных, полученных после центрифугирования проб из камер 3–7 (разные концентрации полиаминола № 1) были получены следующие данные: 0,2%-ная концентрация – погибших яиц 75%, живых ли-

чинок – 25%; 0,6%-ная концентрация – погибших яиц 93%, живых личинок – 7%; 1%-ная концентрация – погибших яиц 94%, живых личинок – 6%; 1,6%-ная концентрация – погибших яиц 96%, живых личинок – 4%; 2%-ная концентрация – погибших яиц 99%, живых личинок – 1%.

При испытании полиаминола № 2 после центрифугирования проб из камер 8–12 были получены следующие данные: 0,2%-ная концентрация – погибших яиц 91%, живых личинок – 9%; 0,6%-ная концентрация – погибших яиц 60%, живых личинок – 40%; 1%-ная концентрация – погибших яиц 70%, живых личинок – 30%; 1,6%-ная концентрация – погибших яиц 93%, живых личинок – 7%; 2%-ная концентрация – погибших яиц 68%, живых личинок – 32%.

При испытании полиаминола № 3 после центрифугирования проб из камер 13–17 были получены следующие данные: 0,2%-ная концентрация – погибших яиц 79%, живых личинок – 21%; 0,6%-ная концентрация – погибших яиц 86%, живых личинок – 14%; 1%-ная концентрация – погибших яиц 77%, живых личинок – 23%; 1,6%-ная концентрация – погибших яиц 65%, живых личинок – 35%; 2%-ная концентрация – погибших яиц 37%, живых личинок – 63%.

Полиаминол № 4 при испытании в условиях лаборатории после культивирования на дистиллированной воде и центрифугирования пробы из камеры 18 показал, что в 0,2%-ной концентрации все яйца были погибшими; эффе́ктивность составила 100%.

Дифференциацию живых яиц от погибших осуществляли путем окрашивания по 20 яиц из каждой группы. Для окраски яиц *T. cati* использовали раствор, состоящий из метиленового синего, молочной кислоты и едкой щелочи в соотношении 0,05 г; 0,5 г; 15 мл соответственно. Живые яйца из камер не окрашивались, а зародыши мертвых яиц были окрашены в синий цвет.

Литература

1. Акбаев М. Ш. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. М., 2008. 776 с.
2. Вершинин И. И. Кокцидиозы животных и их дифференциальная диагностика. Екатеринбург, 1996. 264 с.

3. Ветеринарное законодательство. М., 2002. 635 с.
4. Гапонов С. П. Паразитические простейшие: учебное пособие. Воронеж, 2003. 48 с.
5. Колабский Н. А., Пашкин П. П. Кокцидиозы сельскохозяйственных животных. Л., 1974. 159 с.
6. Крылов М. В. Определитель паразитических простейших. СПб.: Зоологический институт РАН, 1996. 693 с.
7. Методические рекомендации по борьбе с эймериозами и изоспорозами животных. РАСХН. М., 1994. 30 с.
8. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов госветнадзора. М., 2002. 74 с.
9. Сафиуллин Р. Т. и др. Методические рекомендации по определению экономической эффективности противопаразитарных мероприятий. М., 2006. 42 с.
10. Сафиуллин Р. Т., Малахова Е. И. Эймериоз и изоспороз пушных зверей // Ветеринария. М., 2009. № 21. С. 29–34.
11. Сафиуллин Р. Т., Нифонтова Т. А. Кокцидиозы пушных зверей // Ветеринария. М., 2009. № 3. С. 30–35.
12. Сафиуллин Р. Т. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 57782-2017. Удобрения органические. Методы паразитологического анализа. Методы определения ооцист и цист простейших. М., 2017. 10 с.
13. Сафиуллин Р. Т., Шибитов С. К. Дезинвазия объектов внешней среды против цист паразитических простейших (*Buxtonella sulcata*) крупного рогатого скота // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. №. 1. С. 64–74.
14. Тимофеев Б. А. Профилактика протозойных заболеваний сельскохозяйственных животных. М., 1986. 143 с.
15. Черепанов А. А. Методические рекомендации по испытанию средств дезинвазии в ветеринарии. М., 1999. 16 с.
16. Шибитов С. К., Сафиуллин Р. Т. Распространение *Buxtonella sulcata* крупного рогатого скота в Центральной зоне России // Ветеринария. 2016. №. 8. С. 36–38.
17. Шибитов С. К., Сафиуллин Р. Т. Распространение *Buxtonella sulcata* (Jameson, 1926) крупного рогатого скота в Курганской области // Российский паразитологический журнал. 2016. №. 4. С. 509–514.
18. Шибитов С. К., Сафиуллин Р. Т. О *Buxtonella sulcata* в кишечной патологии крупного рогатого скота в Центральной зоне России // ББК 28.083 Т65; ответственный редактор доктор биологических наук С. О. Мовсесян. 2016. С. 208.
19. Шибитов С. К., Сафиуллин Р. Т., Качанова Е. О. Сравнительная характеристика гельминто-овоскопических методов диагностики для выявления цист *Buxtonella sulcata* крупного рогатого скота: материалы докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика паразитарных болезней животных», 2017. Вып. 18. С. 558–559.
20. Edith R. et al. Incidence of *Buxtonella sulcata* Infection in cattle from organized and unorganized dairy farms in Tamil Nadu. Scientific Research Forum, 2018.
21. Dianso J. A. et al. Molecular identification of *Buxtonella sulcata* from associated-diarrhea in water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in the Philippines. Annals of parasitology. 2018; 64 (2): 93–100.
22. Ganai A. et al. Incidence of *Buxtonella sulcata* in bovines in RS Pura, Jammu. Journal of parasitic diseases. 2015; 39 (3): 446–447.
23. Kumar B. et al. Incidence of *Buxtonella sulcata* in Jaffrabadi buffaloes of southwestern Gujarat, India. Buffalo Bulletin. 2017; 36 (4): 623–628.
24. Hasheminasab S. S. et al. *Buxtonella* spp. Like infection in cattle in Sanandaj province, Iran. Annals of parasitology. 2015; 61 (4): 247–251.
25. Correa O. et al. Presence of the ciliated protozoan *Buxtonella sulcata* (Trichostomatia, Balantidiidae) in cattle in Uruguay. Veterinaria (Montevideo). 2015; 51 (198): 32–37.

References

1. Akbaev M. Sh. et al. Parasitology and infective diseases of animals. М., 2008; 776. (In Russ.)
2. Vershinin I. I. Coccidiosis of animals and their differential diagnostics. Ekaterinburg, 1996; 264. (In Russ.)
3. Veterinary legislation. М., 2002; 635. (In Russ.)
4. Gaponov S. P. Parasitic protozoa: textbook. Voronezh, 2003; 48. (In Russ.)
5. Kolabskiy N. A., Pashkin P. P. Coccidiosis of agricultural animals. L., 1974; 159. (In Russ.)
6. Krylov M. V. Determinant of parasitic protozoa. SP, Zoological Institute RAS, 1996; 693. (In Russ.)
7. Guidelines for the fight against eimeriosis and isosporosis in animals. RAAS. М., 1994; 30. (In Russ.)

8. Rules for disinfection and disinfestation of objects of state veterinary supervision. M., 2002; 74. (In Russ.)
9. Safiullin R. T. et al. Guidelines for determining the economic efficiency of antiparasitic measures. M., 2006; 42. (In Russ.)
10. Safiullin R. T., Malakhova E. I. Eimeriosis and isosporosis of fur animals. *Veterinariya = Veterinary Medicine*. M., 2009; 21: 29–34. (In Russ.)
11. Safiullin R. T., Nifontova T. A. Coccidiosis of fur animals. *Veterinariya = Veterinary Medicine*. M., 2009; 3: 30–35. (In Russ.)
12. Safiullin R. T. National standard of the Russian Federation GOST R 57782-2017. Organic fertilizers. Parasitological analysis methods. Methods for the determination of oocysts and protozoan cysts. M., 2017; 10. (In Russ.)
13. Safiullin R. T., Shibitov S. K. Disinfection of external environment objects to parasitic protozoa cysts (*Buxtonella sulcata*) in cattle. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (1): 64–74.
14. Timofeev B. A. Prevention of protozoal diseases of farm animals. M., 1986; 143. (In Russ.)
15. Cherepanov A. A. Guidelines for testing disinfection agents in veterinary medicine. M., 1999; 16. (In Russ.)
16. Shibitov S. K., Safiullin R. T. Distribution of *Buxtonella sulcata* of cattle in the Central zone of Russia. *Veterinariya = Veterinary medicine*. 2016; 8: 36–38. (In Russ.)
17. Shibitov S. K., Safiullin R. T. Distribution of *Buxtonella sulcata* (Jameson, 1926) cattle in the Kurgan region. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2016; 4: 509-514. (In Russ.)
18. Shibitov S. K., Safiullin R. T. About *Buxtonella sulcata* in intestinal pathology of cattle in the Central zone of Russia. LBC 28.083 T65 Executive editor Doctor of Biological Sciences S. O. Movsesyan. 2016; 208. (In Russ.)
19. Shibitov S. K., Safiullin R. T., Kachanova E. O. Comparative characteristics of helmintho-ovoscopic diagnostic methods for detecting *Buxtonella sulcata* cysts in cattle. *Materialy dokladov nauchnoy konferentsii Vserossiyskogo obshchestva gel'mintologov RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of reports of the scientific conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2017; 18: 558-559. (In Russ.)
20. Edith R. et al. Incidence of *Buxtonella sulcata* Infection in cattle from organized and unorganized dairy farms in Tamil Nadu. Scientific Research Forum, 2018.
21. Dianso J. A. et al. Molecular identification of *Buxtonella sulcata* from associated-diarrhea in water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in the Philippines. *Annals of parasitology*. 2018; 64 (2): 93–100.
22. Ganai A. et al. Incidence of *Buxtonella sulcata* in bovines in RS Pura, Jammu. *Journal of parasitic diseases*. 2015; 39 (3): 446–447.
23. Kumar B. et al. Incidence of *Buxtonella sulcata* in Jaffrabadi buffaloes of southwestern Gujarat, India. *Buffalo Bulletin*. 2017; 36 (4): 623–628.
24. Hasheminasab S. S. et al. *Buxtonella* spp. Like infection in cattle in Sanandaj province, Iran. *Annals of parasitology*. 2015; 61 (4): 247–251.
25. Correa O. et al. Presence of the ciliated protozoan *Buxtonella sulcata* (Trichostomatia, Balantidiidae) in cattle in Uruguay. *Veterinaria (Montevideo)*. 2015; 51 (198): 32–37.