

РЕЗУЛЬТАТЫ ДОКЛИНИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ ОПЫТНОГО ФИТОПРЕПАРАТА ПРИ ОСТРЫХ РАССТРОЙСТВАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЯТ

✉ Савельева Л.Н., Бондарчук М.Л.

Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири – филиал Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук
Забайкальский край, Чита, Россия

✉ e-mail: luba.saveleva@mail.ru

Представлены результаты апробации фитопрепарата для профилактики и лечения желудочно-кишечных расстройств у телят. Методика доклинического испытания опытного образца фитопрепарата соответствовала ГОСТ Р 53434–2009 и руководству по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Для доклинического исследования опытного препарата по принципу аналогов сформированы две группы лабораторных животных (беспородные белые мыши) по 10 грызунов в каждой группе в возрасте 2–5 мес. В опытной группе животным выпаивали разработанный препарат (водные экстракты плодов шиповника – *surrexit coxis*, плодов черемухи – *cerasis fructus*, цветов ромашки – *pyrethri flores*, корневища амаранта – *amaranthus rhizomatis*). Доза составила 3 мл/сут на одно лабораторное животное в течение 10 дней. Рацион кормления не меняли (зерно, овощи, сено). Получены положительные данные о физиологических показателях (температура, пульс, дыхание, мочеиспускание, состояние фекалий, двигательная активность животных), которые соответствовали физиологическим нормам для белых мышей. Препарат не обладает токсичностью для организма животных (отсутствие токсической дистрофии в органах животных); уровень радиации был в пределах нормативного значения по цезию 137 (440 Бк/кг) и стронцию 90 (110 Бк/кг) соответственно; Ph составил 6,7 ед. Фитопрепарат является благоприятной средой для желудочно-кишечного тракта животных и обладает антибактериальным эффектом, достоверно повышает число лимфоцитов на 23,8%, гематокрита на 8,6%, гемоглобина на 40% ($p < 0,01$) в крови опытных животных. Фитопрепарат по классификации, принятой в настоящее время Всемирной организацией здравоохранения, можно отнести к группе малотоксичных веществ и по степени токсичности – к IV классу опасности (вещества малоопасные). Препарат рекомендован для клинических испытаний на молодняке крупного рогатого скота.

Ключевые слова: фитопрепарат, лабораторные животные, доклинические исследования, гематология, патоморфология

RESULTS OF PRECLINICAL TESTING OF AN EXPERIMENTAL PHYTOPREPARATION FOR ACUTE GASTROINTESTINAL DISORDERS IN CALVES

✉ Savelyeva L.N., Bondarchuk M.L.

Scientific Research Institute of Veterinary Medicine of Eastern Siberia — Branch of Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences
Chita, Trans-Baikal Territory, Russia

✉ e-mail: luba.saveleva@mail.ru

The results of approbation of a phytopreparation for prevention and treatment of gastrointestinal disorders in calves are presented. The methodology of preclinical testing of the phytopreparation prototype was in accordance with GOST R 53434-2009 and guidelines for preclinical testing of medicines. Two groups of laboratory animals (mongrel white mice) with 10 rodents in each group aged 2-5 months were formed for preclinical study of the experimental drug according to the principle of analogs. The developed preparation (aqueous extracts of rosehip fruit – *surrexit coxis*, cherry fruit – *cerasis fructus*, chamomile flowers – *pyrethri flores*, amaranthus rootstock – *amaranthus rhizomatis*) was administered to the animals in the experimental group. The dose was 3 ml/day per laboratory animal for 10 days. The feeding ration remained unchanged (grain, vegetables, hay). Positive data on physiological indices (temperature, pulse, respiration, urination, fecal condition, motor activity of animals) were obtained, which corresponded to physiological norms for white mice. The preparation

has no toxicity for animal organism (absence of toxic dystrophy in animal organs); radiation level was within the normative value for cesium 137 (440 Bq/kg) and strontium 90 (110 Bq/kg), respectively; Ph was 6.7 units. The phytopreparation is a favorable environment for the gastrointestinal tract of animals and has an antibacterial effect, significantly increases the number of lymphocytes by 23.8%, hematocrit by 8.6%, hemoglobin by 40% ($p < 0.01$) in the blood of the experimental animals. According to the classification currently adopted by the World Health Organization, the phytopreparation can be attributed to the group of low-toxic substances and according to the degree of toxicity – to the IV class of hazard (substances of low hazard). The drug is recommended for clinical trials on young cattle.

Keywords: phytopreparation, laboratory animals, preclinical studies, hematology, pathomorphology

Для цитирования: Савельева Л.Н., Бондарчук М.Л. Результаты доклинического испытания опытного фитопрепарата при острых расстройствах желудочно-кишечного тракта телят // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53. № 9. С. 80–86. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-9-9>

For citation: Savelyeva L.N., Bondarchuk M.L. Results of preclinical testing of experimental phytopreparation for acute gastrointestinal disorders in calves. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2023, vol. 53, no. 9, pp. 80–86. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-9-9>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для мирового фармацевтического рынка характерна тенденция к применению лекарственных средств природного происхождения для профилактики и лечения различных заболеваний человека и животных, в том числе для болезней органов пищеварения (гастриты, энтериты различной этиологии) крупного рогатого скота. У практикующих ветеринарных врачей популярностью пользуются лекарственные средства на основе растительного сырья. Имеются данные по использованию комплексных лекарственных средств, полученных из компонентов растений, эффект которых связан с синергическим действием входящих в их состав биологически активных веществ [1–5].

Для проведения доклинических испытаний лекарственных веществ – изучения биологической и фармакологической активности препарата в исследованиях *in vitro* и *in vivo* – в мировой практике придерживаются требований системы GLP (Good Laboratory Practice) [2–5].

Важным критерием перед доклиническими испытаниями является принцип недопустимости носительства ряда патогенных и

условно-патогенных агентов инфекционной и инвазионной природы: вирусов, бактерий, паразитов. Во многих странах разработаны стандарты различных категорий качества животных по состоянию здоровья. Они включают перечень возбудителей, носительство которых исключается. Чем выше категория качества животного, тем больше перечень недопустимых агентов [6–8].

В связи с этим перед клиническими испытаниями новых разработанных препаратов, средств, БАВ важно подтвердить их безопасное влияние на организм животного и положительное воздействие на физиологический статус животных.

Цель исследований – изучить безопасность разработанного фитопрепарата природного происхождения на лабораторных животных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в лаборатории научно-исследовательского института ветеринарии Восточной Сибири – филиала Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук с учетом разработанных правил¹.

¹Приказ Минздрава СССР «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных» за № 755 от 12.08.1977 г.

Опытный образец препарата представляет водный раствор коричневого цвета, в состав которого вошло фитосырье: плоды шиповника – *surrexit coxis*, плоды черемухи – *cerasis fructus*, цветы ромашки – *pyrethri flores*, корневище амаранта – *amaranthus rhizomatis*² [1, 2].

Доклинические испытания опытного образца препарата проводились согласно требованиям ГОСТа³ и руководства по проведению доклинических исследований лекарственных средств⁴.

Исследования на радиоактивные вещества растительного сырья на цезий 137 и стронций 90 проводили на приборе Прогресс. Измерение Ph препарата проводили при помощи прибора РН-метр многопредельный РН-410. Антибактериальную эффективность препарата определяли капельным и дисковым методом с наблюдением зоны задержки роста суточной культуры *E. coli* [9 – 12].

Для апробации опытного препарата по принципу аналогов сформированы две группы лабораторных животных (белые мыши) по 10 грызунов в каждой группе в возрасте 2–5 мес массой 25–32 г. В опытной группе животным задавали разработанный препарат, который был у мышей в свободном доступе (доза составила 3 мл/сут на одну особь). В контрольной группе животным не задавали фитопрепарат. Рацион кормления у всех животных не меняли (зерно, овощи, сено).

У животных данных групп общепринятыми методами⁵ ежедневно оценивали клинический статус животных (температуру, пульс, дыхание, исследование видимых слизистых оболочек, состояние фекалий, поведение животных). Кормление животных проводили в обычном режиме (овощи, зерно, сено).

Для оценки показателей крови при применении препарата у грызунов опытной ($n = 10$) и контрольной групп ($n = 10$) на 10-й день эксперимента провели отбор проб крови в вакуумные пробирки Vacutainer с K_2 ЭДТА. Для гематологического анализа использовали гематологический анализатор РСЕ 90 Vet с комплектом специальных реагентов⁶.

Для оценки общетоксического действия учитывали патоморфологическую картину внутренних органов опытных животных с применением метода изолированного извлечения органов с применением макроскопического экспериментального анализа⁷ [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На этапах доклинического исследования разрабатываемых препаратов существует возможность выявить преимущества и недостатки как составных компонентов препарата, так и комплексного состава фитосырья.

В начале эксперимента определяли фармацевтическую совместимость ингредиентов⁸. В этих целях сырье согласно рецептуре растворяли в дистиллированной воде, смешанной с 40%-й молочной кислотой в соотношении 6 : 1. Установили, что все препараты хорошо растворялись в этой смеси, образуя раствор коричневого цвета.

По результатам радиологического анализа фитопрепарата уровень исследуемых элементов (цезий-137, стронций-90) находился в пределах допустимого уровня (440 Бк/кг и 110 Бк/кг соответственно). Ph препарата составил 6,7 ед., что является благоприятной средой для желудочно-кишечного тракта животных.

Оценка физиологических показателей животных при доклинических исследованиях показала, что в первые сутки фитопрепарат

²Лыснянский М.В. Лекарственные растения тысячелетия // Провизор. 2004. № 19. С. 27–37.

³ГОСТ Р 53434–2009 Принципы надлежащей лабораторной практики / Нац. стандарт РФ. М., 2009 г.

⁴Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств: часть первая / под. ред. А.Н. Минова. М.: Гриф и К, 2012. 994 с.

⁵Винников Н.Т., Калужный И.И., Коробов А.В. Методические указания по лабораторным методам исследования в ветеринарии. Саратов: СГАУ, 2000. 180 с.

⁶Набор реагентов диагностических для обеспечения работы гематологических анализаторов по ТУ 9398-001-85747522–2009 производства ООО «Клиникал Диагностика Солюшнз» (Россия).

⁷Жаров А.В., Иванов И.В., Стрельников А.П. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней животных / Под ред. А.В. Жарова. М.: Колос. 2000. 400 с.

⁸Банний И.П., Литвиненко М.М. Фармакологический анализ лекарственного растительного сырья/ И.П. Банний, М.М. Литвиненко и др. // Учебное пособие. Х.: Золотые страницы, 2003. 86 с.

опытные животные пили с осторожностью, средняя доза составила 1,0–1,5 мл на одну особь. Во вторые сутки раствор выпивали хорошо, в дозе 3 мл на одну особь.

Физиологические показатели температуры, частоты сердечных сокращений и частоты дыхания у опытных животных во всем периоде эксперимента находились в пределах нормы. Состояние желудочно-кишечного тракта (консистенция фекалий) также соответствовало нормальному гомеостазу. Изменений со стороны слизистых оболочек и шерстного покрова у опытных животных не наблюдалось. Двигательная активность у животных опытной группы была более выражена. Считаем, что данный факт объясняется содержанием в корневище амаранта природного сахара, соответственно, при его расщеплении в организме образуется больше энергетического ресурса.

При оценке морфологических показателей крови опытных животных можно объективно оценить физиологическое состояние орга-

низма животных. Данные гематологических показателей приведены в таблице.

Результат общего анализа крови показал, что применение фитопрепарата оказывает благоприятное влияние на содержание основных показателей крови – увеличение числа лимфоцитов на 23,8%, гематокрита на 8,6%, гемоглобина на 40%. По количеству моноцитов и эозинофилов разница между животными исследуемых групп достоверных различий не имела. Количество гранулоцитов достоверно было выше у мышей в контрольной группе ($p < 0,05$). У грызунов опытной группы регистрировали сдвиг в лейкоцитарной формуле – увеличено количество лимфоцитов и снижено количество гранулоцитов. Отличия в системе гемостаза отмечаются со стороны количества тромбоцитов, их содержание на 4,3% выше, чем у животных контрольной группы. Цветовой показатель крови, позволяющий определить степень насыщения эритроцитов гемоглобином, у опытных грызунов составил 20,8%. Это со-

Сравнительная характеристика гематологических показателей белых мышей после дачи препарата через 10 дней применения ($M \pm m$; $n = 20$)

Comparative characteristics of hematological parameters of white mice after giving drugs after 10 days of use ($M \pm m$; $n = 20$)

Гематологический показатель	Нормативный диапазон	Группа животных	
		опытная	контрольная
Лейкоциты (WBC, 10^9 г/л)	1,8–10,7	$9,8 \pm 1,70$	$9,4 \pm 1,10$
Лимфоциты (LYM, 10^9 г/л)	1,0–9,8	$8,0 \pm 1,25$	$6,1 \pm 0,5^*$
Моноциты, эозинофилы (MIN, 10^9 г/л)	0–1,1	$0,1 \pm 0,07$	$0,3 \pm 0,21$
Гранулоциты (GRA, 10^9 г/л)	0,1–4,1	$0,7 \pm 0,34$	$0,3 \pm 0,55$
Лимфоциты (LYM, %)	55,8–91,6	$89,8 \pm 6,65$	$72,2 \pm 5,11$
Моноциты, эозинофилы (MON, %)	1,5–6,2	$1,7 \pm 0,65$	$4,6 \pm 3,43^*$
Гранулоциты (GRAN, %)	6,6–38,9	$1,9 \pm 8,42$	$8,5 \pm 0,75^*$
Эритроциты (RBC, 10^{12} /л)	6,36–9,42	$6,5 \pm 1,21$	$5,2 \pm 0,32$
Гемоглобин (HGB, г/л)	110–151	$135,0 \pm 24,50$	$95,0 \pm 25,0^{**}$
Гематокрит (HCT, %)	35,1–45,4	$37,73 \pm 4,65$	$29,1 \pm 3,41^*$
Средний объем эритроцитов (MCV, fl)	45,4–60,3	$65,0 \pm 0,75$	$62,0 \pm 0,75$
Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH, pg)	14,1–19,3	$18,5 \pm 1,12$	$14,2 \pm 1,15$
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах (MCHC, г/л)	302–342	$311,0 \pm 27,10$	$295,0 \pm 22,52$
Тромбоциты (PLT, 10^9 /л)	592–641	$564,1 \pm 76,21$	$588,0 \pm 48,10$

* $p < 0,05$.

** $p < 0,01$.

ответствует нормальному физиологическому значению. При изучении бактерицидной эффективности препарата наблюдали средний уровень зоны задержки роста суточной культуры *E. coli* (1,5–2,9 мм).

По окончании эксперимента выборочно ($n = 6$) проводили эвтаназию грызунов из опытной группы (так как гибели лабораторных животных не наблюдалось). При оценке морфологической картины опытных животных паренхиматозные органы и желудочно-кишечный тракт не имели патоморфологических изменений, соответствующих токсическим изменениям. В частности, в печени – наиболее чувствительном к действию токсических веществ органе – макроскопическая картина соответствовала норме (паренхима органа однородная, структурных и дистрофических изменений в органе не обнаружено).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведены доклинические испытания с применением методов экспериментального и сравнительного анализа, гематологических и патоморфологических методик разработанного опытного образца фитопрепарата (плоды шиповника – *surrexit coxis*, плоды черемухи – *cerasis fructus*, цветы ромашки – *pyrethri flores*, корневище амаранта – *amaranthus rhizomatis*). Применение фитопрепарата в дозе 3 мл на одну особь, вводимого per os лабораторным животным, оказало положительное воздействие на их физиологическое состояние и не отразилось отрицательно на поведении. Препарат не обладает токсичностью для организма животных (отсутствие токсической дистрофии в органах животных); не радиоактивен (ПДУ в пределах нормативного значения по цезию (137) и стронцию (90)); Rh составляет 6,7 ед.; обладает антибактериальным эффектом; достоверно повышает число лимфоцитов на 23,8%, гематокрита на 8,6%, гемоглобина на 40% ($p < 0,01$) в крови опытных животных.

Таким образом, руководствуясь классификацией, принятой в настоящее время Всемирной организацией здравоохранения, раз-

работанный фитопрепарат можно отнести к группе малотоксичных веществ, и, в соответствии с ГОСТ 12.1.007–76, по степени токсичности – к IV классу опасности (вещества малоопасные). Препарат рекомендуется для клинических испытаний на молодняке крупного рогатого скота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савельева Л.Н., Бондарчук М.Л. Влияние фитобиотических препаратов на морфохимические показатели крови телят при диспепсии // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. № 5. С. 98–104. DOI: 10.26898/0370-8799-2022-5-123.
2. Хотим Е.Н., Жигальцова А.М., Анпаду Кумара. Некоторые аспекты современной фитотерапии // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2018. № 3 (55). С. 136–140.
3. Лопатина М.В. Петрицкая Е.Н., Ивлиева А.Л. Зависимость потребления жидкости лабораторными мышами от рациона // Лабораторные животные для научных исследований. 2018. № 3. С. 96–99.
4. Мартынов А.Н., Якименко Н.Н., Шумаков В.В., Хозина В.М., Клетикова Л.В. Изменение физиолого-биохимических процессов в организме животного при нарушении метаболизма // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 3. С. 31–34.
5. Слепцов И.И., Мартынов А.А., Алексеева Н.И., Васильев Я.В. Влияние минеральной добавки «Хелавит-а» на прирост и показатели крови молодняка калмыцкой породы в первые месяцы жизни // Вестник КрасГАУ. 2021. № 1. С. 101–105. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-1-101-105.
6. Прытков Ю.Н., Кистина А.А., Дорожкина Е.И. Применение хвойно-энергетической добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота в молочный период выращивания // Аграрный научный журнал. 2019. № 4. С. 60–63.
7. Кашаева А.Р., Шакиров Ш.К., Ахметзянова Ф.К., Крупин Е.О. Эффективность скармливания телятам энергетической кормовой добавки «Цеолфат» в составе комбикорма // Вестник КрасГАУ. 2020. № 4. С. 107–112. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-4-107-112
8. Самойленко В.С., Ожередова Н.А., Николаенко В.П., Симонов А.Н., Киц Е.А., Белугин Н.В.

- Влияние опытного образца синбиотического средства на биохимические показатели крови и иммунологический статус телят // Вестник КрасГАУ. 2021. № 7. С. 143–151. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-7-143-151.
9. Vatnikov Yu., Shabunin S., Kulikov E. The efficiency of therapy of the piglets gastroenteritis with combination of Enrofloxacin and phytosorbent *Hypericum Perforatum* L. // *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020. N 12 (S. 2). P. 3064–3073.
10. Сапарклычева С.Е., Чапалда Т.Л. Антимикробная активность кровохлебки лекарственной // Аграрное образование и наука УГАУ. Серия «Биологические науки». 2020. № 2. С. 10–14.
11. Метлева А.С., Мга Д.В. Влияние отвара корневищ и корней кровохлебки лекарственной на рост условно-патогенных и молочнокислых микроорганизмов *in vitro* // Вестник КрасГАУ. 2023. № 3. С. 125–132. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-125-132.
12. Колганов А.Е., Якименко Н.Н., Клетикова Л.В., Турков В.Г., Мартынов А.Н. Влияние физиологического статуса на показатели крови коров Ярославской породы // Ветеринария и кормление. 2019. № 1. С. 14–17.
13. Савельева Л.Н., Бондарчук М.Л., Куделко А.А. Применение нового фитопрепарата при желудочно-кишечных расстройствах поросят // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2020. № 5. С. 56–61. DOI: 10.26898/0370-8799-2020-5-6.
4. Martynov A.N., Yakimenko N.N., Shumakov V.V., Khozina V.M., Kletikova L.V. The change of physiological and biochemical processes in the animal's organism at the metabolic disorders. *Agrarnyi vestnik Verkhnevolzh'ya = Agrarian journal of Upper Volga region*, 2019, no. 3, pp. 31–34. (In Russian).
5. Sleptsov I.I., Martynov A.A., Alekseeva N.I., Vasil'ev Ya.V. The Influence of “Helavit-A” mineral additives on the gain and the indicators of blood of the Kalmyk breed's young growth in the first months of life. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasGAU*, 2021, no. 1, pp. 101–105. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2021-1-101-105.
6. Prytkov Yu.N., Kistina A.A., Dorozhkina E.I. Application of the coniferous-energy additive in the feeding of young cattle in the dairy growing period. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal = Agrarian Scientific Journal*, 2019, no. 4, pp. 60–63. (In Russian).
7. Kashaeva A.R., Shakirov Sh.K., Akhmetzyanova F.K., Krupin E.O. The efficiency of feeding calves with the energy fodder additive “Zeolfat” in feed composition. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasGAU*, 2020, no. 4, pp. 107–112. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2020-4-107-112.
8. Samoilenko V.S., Ozheredova N.A., Nikolaenko V.P., Simonov A.N., Kits E.A., Belugin N.V. Synbiotic agent prototype impact on blood biochemical parameters and calves' immunological status. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasGAU*, 2021, no. 7, pp. 143–151. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2021-7-143-151.
9. Vatnikov Yu., Shabunin S., Kulikov E. et. al. The efficiency of therapy of the piglets gastroenteritis with combination of Enrofloxacin and phytosorbent *Hypericum Perforatum* L. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020, no. 12 (S. 2), pp. 3064–3073.
10. Saparklycheva S.E., Chapalda T.L. Antimicrobial activity medicinal hemoptysis (*Sanguisorba officinalis* L.) *Agrarnoe obrazovanie i nauka UGAU. Seriya «Biologicheskie nauki» = Agricultural education and science USAU. “Biological Sciences” series*, 2020, no. 2, pp. 10–14. (In Russian).
11. Metleva A.S., Mga D.V. The effect of rhizomes and roots decoction of medicinal hemophlebus on the growth of conditionally pathogenic

REFERENCES

- and lactic acid microorganisms *in vitro*. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasGAU*, 2023, no. 3, pp. 125–132. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-125-132.
12. Kolganov A.E., Yakimenko N.N., Kletikova L.V., Turkov V.G., Martynov A.N. The influence of the physiological status on the blood parameters of cows of the Yaroslavl breed. *Veterinariya i kormlenie = Veterinaria i kormlenie*, 2019, no. 1, pp. 14–17. (In Russian).
13. Savelyeva L.N., Bondarchuk M.L., Kudelko A.A. Application of a new phytopreparation for gastrointestinal disorders in piglets. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2020, no. 5, pp. 56–61. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2020-5-6.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Савельева Л.Н.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 670049, Забайкальский край, Чита, ул. Кирова, 49; e-mail: luba.saveleva@mail.ru

Бондарчук М.Л., младший научный сотрудник

AUTHOR INFORMATION

✉ **Lubov N. Savelyeva**, Candidate of Science in Biology, Lead Researcher; **address:** 49, Kirova St., Chita, Trans-Baikal Territory, 670049, Russia; e-mail: luba.saveleva@mail.ru

Maria L. Bondarchuk, Junior Researcher

Дата поступления статьи / Received by the editors 04.07.2023
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 24.08.2023
Дата публикации / Published 20.10.2023