

ДЕЗИНФЕКЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ В ПРИСУТСТВИИ ТЕЛЯТ

¹Тарабукина Н.П., ^{1,2}Неустроев М.П., ¹Обоева Н.А., ²Максимова А.Н.¹Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
им. М.Г. Сафронова²Якутская государственная сельскохозяйственная академия образования
Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Россия

Для цитирования: Тарабукина Н.П., Неустроев М.П., Обоева Н.А., Максимова А.Н. Дезинфекция помещений в присутствии телят // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. № 5. С. 88–93. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-12

For citation: Tarabukina N.P., Neustroev M.P., Obueva N.A., Maksimova A.N. Dezinfektsiya pomeshenii v prisutstvii telyat [Disinfection of premises in the presence of calves]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2019, vol. 49, no. 5, pp. 88–93. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-12

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Представлены результаты исследований эффективности средства на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* для дезинфекции животноводческих помещений в присутствии молодняка крупного рогатого скота. Изучена динамика бактериальной контаминации животноводческих помещений при применении препарата с равным сочетанием штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5. Работа проведена в зимний период на животноводческом комплексе в Республике Саха (Якутия). Для опытов организованы две опытные и две контрольные секции, в которых содержались по шесть голов новорожденных телят. Препарат для дезинфекции наносили методом мелкокапельного распыления. Качество обеззараживания определяли через 15 дней по количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечной палочки, стафилококков и микроскопических грибов из смывов с поверхности пола согласно утвержденным рекомендациям. Санация секционных клеток препаратом с содержанием $1,0 \times 10^9$ КОЕ/см³ с расходом 400 мл/м² при температуре от –2 до 10 °С сдерживает накопление условно-патогенных микроорганизмов, включая плесневые и токсигенные грибы. Отмечено снижение показателей КМАФАнМ в 73,5 раза, количества эшерихий – в 88 раз, стафилококков –

DISINFECTION OF PREMISES
IN THE PRESENCE OF CALVES¹Tarabukina N.P., ^{1,2}Neustroev M.P.¹Obueva N.A., ²Maksimova A.N.¹Yakut Research Institute of Agriculture
named after M.G. Safronov²Yakut State Agricultural Academy
Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia

The paper presents the results of studies on effectiveness of the preparation based on *B. subtilis* bacteria strains for the disinfection of livestock buildings in the presence of animals. The dynamics of bacterial contamination of livestock buildings was studied using the preparation with an equal combination of *B. subtilis* TNP-3 and *B. subtilis* TNP-5 bacteria strains. The work was carried out in the winter at a livestock complex in the Republic of Sakha (Yakutia). For experiments, two experimental and two control sections were organized with six newborn calves in each. The preparation for disinfection was applied by the method of mist spraying. The quality of disinfection was determined after 15 days by the quantity of mesophyll aerobic and facultative anaerobic microorganisms (QMAFAM), bacteria of the *Escherichia coli* group, staphylococci and microscopic fungi left after washing the floor surface in accordance with the approved recommendations. Sanitation of section cells with a preparation containing 1.0×10^9 CFU / cm³ with a flow rate of 400 ml / m² at a temperature of –2 °C to 10 °C inhibited the accumulation of opportunistic microorganisms, including mold and toxigenic fungi. It was noted that QMAFAM decreased by 73.5 times, the number of *Escherichia* – by 88 times, staphylococci – by 68, fungi of the genus *Mucor* – by 40 times, *Aspergillus flavus* – up to 1.7×10^4 CFU / cm³ in the experimental sections compared to the control. This method of sanitation does not affect the humidity of the livestock building, does

в 68, грибов рода *Mucor* – в 40 раз, *Aspergillus flavus* – до $1,7 \times 10^4$ КОЕ/см³ в опытных секциях по сравнению с контрольными. Данный способ санации не влияет на влажность животноводческого помещения, не раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей, способствует нормализации кишечного микробиоценоза. Применение препарата на основе штаммов бактерий *B. subtilis* способствует профилактике заболеваний и сохранности поголовья. На способ дезинфекции в присутствии животных при низких положительных температурах животноводческих помещений получен патент Российской Федерации на изобретение.

Ключевые слова: *Bacillus subtilis*, дезинфекция, животноводческие помещения, пониженные температуры, микробная обсемененность

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для России актуальна задача – удвоение экспорта продукции животноводства [1]. Обеспечение высокого уровня санитарно-гигиенической культуры – одно из обязательных условий роста продуктивности животных.

В условиях Якутии стойловый период содержания длится 7–8 месяцев, обработка животноводческих помещений проводится только в технологические перерывы. Поэтому дезинфекция ферм в присутствии животных крайне важна. Эпизоотическая обстановка в республике по отдельным болезням остается напряженной, периодически регистрируют спорадические случаи инфекционных болезней. В связи с этим необходимы своевременное выявление заболеваний, а также профилактические мероприятия. Вследствие этого появляется необходимость проведения санации животноводческих помещений в присутствии животных в течение всего периода их содержания. Существующие

not irritate the mucous membranes of the eyes and respiratory tract, and helps to normalize intestinal microbiocenosis. The use of the preparation based on *B. subtilis* bacteria strains contributes to the prevention of diseases and the preservation of livestock. The method of disinfection in the presence of animals at low positive temperatures in livestock buildings was granted a patent of the Russian Federation for inventions.

Keywords: *Bacillus subtilis*, disinfection, livestock buildings, low temperatures, microbial contamination

дезинфицирующие средства, используемые в животноводстве, не всегда экологически безопасны и безвредны для животных. Ситуацию осложняет явление постепенного формирования у микроорганизмов резистентности как к лекарственным веществам, так и к дезинфицирующим средствам [2–4]. Предупреждение и ограничение распространения на территории России антимикробной резистентности являются основными задачами государственной политики. В области химической и биологической безопасности требуется постоянный поиск доступных, эффективных и относительно безопасных для организма и окружающей среды препаратов^{1,2} [5]. Во избежание привыкания микроорганизмов к действующим веществам дезинфицирующих средств за последние годы разработано и внедрено немалое количество новых обеззараживающих средств^{3,4}. Несмотря на это, изыскания эффективных дезинфицирующих средств остаются актуальными. Данные средства не все примени-

¹Указ Президента РФ от 11.03.2019 № 97 «Об основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу // Вестник ветеринарии. 2019. № 89/2. С. 3–17.

²Готовский Д.Г. Новый малотоксичный препарат для дезинфекции животноводческих помещений // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. БГСХА. Горки, 2010. Вып. 13. Ч. 2. С. 225–231.

³Патент РФ № 2490008 C1 A61K9/08 A61K33/18 A61L2/16 A61L9/00, Дезинфицирующее средство, 2012121677/15 от 25.05.2012 г.

⁴Патент РФ № 2130321 C1, A61L 2/18 (1995.01) A61L 2/22 (1995.01), Способ дезинфекции объектов животноводства препаратом “Бактерицид”, 97118556/13 от 29.10.1997 г.

мы для санации объектов животноводства, тем более в условиях пониженных температур и с учетом присутствия животных.

Большинство предлагаемых методов дезинфекции с применением химических средств используются эффективно при температуре помещения для животных от 12 до 18 °С. Также в связи с развитием органического животноводства введены ограничения на использование химических средств.

Как известно, пробиотики на основе штаммов *B. subtilis* представляют собой новый класс препаратов, влияющих на иммунобиологические процессы организма⁵ [6]. Они находят все большее применение как в медицине, так и в ветеринарии. Первые шаги по использованию «моющих пробиотиков» на основе штаммов бактерий *B. subtilis* изучены бельгийскими учеными⁶ [7]. Существуют несколько способов дезинфекции в условиях Крайнего Севера: обеззараживание птичьего помета, навоза, кормов пушных зверей от патогенных микроорганизмов, санация инкубационных яиц кур с использованием штаммов бактерий *B. subtilis*⁷⁻⁹ [8]. Однако сведений о применении штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5 для данных целей нет.

Цель исследования – разработать способы дезинфекции животноводческих помещений в присутствии животных с использованием штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа проведена в животноводческом комплексе с. Хатассы Республики Саха (Якутия) в зимний период. В качестве дез-

инфицирующего микробного препарата использовали опытные серии препарата из штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5, депонированные в коллекции микроорганизмов Всероссийского государственного института контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов (ВГНКИ).

Дезинфекцию пола секционных клеток животноводческих помещений в присутствии новорожденных телят проводили после его механической очистки путем однократного распыления опытных серий препарата из равного сочетания штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5 с содержанием *B. subtilis* $1,0 \times 10^9$ КОЕ/см³. Расход составил 400 мл/м². В качестве контроля после механической чистки пола использовали водопроводную воду (расход 400 мл/м²).

Для опытов организованы две опытные и две контрольные секции, в которых содержались по шесть голов новорожденных телят. В животноводческом помещении колебания температуры составили от $-2,0 \pm 0,5$ до $10 \pm 0,1$ °С.

Препарат наносили на поверхность пола помещений методом мелкокапельного распыления с помощью распылителя «Ротра арескомпрессione». В период опытов вели клинические наблюдения за телятами.

Качество обеззараживания определяли по количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечной палочки, стафилококков и микроскопических грибов из смывов с естественно загрязненных поверхностей пола согласно «Правил проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветери-

⁵Федорова М.П., Кириллина В.И. Испытание пробиотических препаратов из штаммов бактерий *Bacillus subtilis*, выделенных из мерзлотных почв, в свиноводстве // Междунар. науч.-практ. конф. «Научные основы улучшения ветеринарного благополучия и продуктивности сельскохозяйственных животных». Кызыл, 14–16 июня 2010 г. С. 166–169.

⁶Walker R., Buckley M.A. Report from the American Academy of Microbiology. 2006. 22 p. <http://www.antibiotic.ru>

⁷Степанова А.М., Федорова М.П. Использование пробиотика «Норд-Бакт» при выращивании молодняка птиц // Междунар. науч.-практ. конф. «Обеспечение ветеринарного благополучия в животноводстве и птицеводстве». Омск: Вариант-Омск, 2013. С. 119–121.

⁸Степанова А.М. Использование препарата из штамма бактерий *Bacillus subtilis* для получения безопасных отходов птицеводства // Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные подходы к проблемам и перспективам развития агропромышленного комплекса в Республике Саха (Якутия)». Воронеж: Издат-Принт, 2017. С. 251.

⁹Патент РФ № 2105810 С1, Штамм бактерий *Bacillus subtilis*, используемый для обеззараживания птичьего помета и навоза от патогенных микроорганизмов, 96104662/13 от 1996.03.11.

нарного надзора», «Рекомендации по санитарно-микробиологическому исследованию смывов с поверхностей объектов, подлежащих ветеринарному надзору» (2002 г.). Контролем служили смывы, взятые до дезинфекции. Об эффективности препарата судили по наличию или отсутствию роста указанных микроорганизмов.

Для определения КМАФАнМ использовали мясопептонный агар (МПА), эшерихий – среду Эндо, стафилококков – среду Байерд-Паркера, микроскопических грибов – среду Чапека. Посевы выращивали в термостате при температуре 37 °С. Анализы на наличие микроорганизмов проводили через 18–24 ч, грибов – 5 сут. Количество учитывали в КОЕ/см³. Температуру и влажность воздуха определяли аспирационным психрометром на уровне 0,6 м от пола 1 раз в день в течение опыта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Эффективность санации определяли сравнением количества общей микробной обсемененности (КМАФАнМ), эшерихий, стафилококков, микроскопических грибов на поверхности пола контрольных и опытных секций для содержания новорожденных телят. Взятие и исследование проб проводили через 24 ч после дезинфекции и в 3, 8, 10, и 15-е дни (см. таблицу).

Дезинфекция поверхностей пола секционных клеток при колебаниях температуры от –2 до 10 °С в присутствии новорожденных телят препаратом с содержанием рав-

ного сочетания штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5 $1,0 \times 10^9$ КОЕ/см³ при расходе 400 мл/м² заметно снижает и сдерживает накопление условно-патогенных микроорганизмов, включая плесневые и токсигенные грибы. Однократная дезинфекция пола секционных клеток для содержания новорожденных телят (1 раз в 15 дней) препаратом на основе бактерий *B. subtilis* сдерживала рост и развитие микробной обсемененности. По сравнению с началом опыта КМАФАнМ снизилось в 2,8 раза, количество эшерихий – в 1,5 раза, стафилококков – в 2,4 раза, грибов рода *Mucor* – в 14,4 раза, *Aspergillus flavus* – до исчезновения.

По сравнению с контрольными секциями на поверхности пола опытных секций, где проводилась дезинфекция препаратом, отмечено на 15-й день значительное снижение условно-патогенных и патогенных микроорганизмов: КМАФАнМ в 73,5 раза, эшерихий – в 88, стафилококков – в 68, грибов рода *Mucor* – в 40 раз, *Aspergillus flavus* – до $1,7 \times 10^4$ КОЕ/см². Полученные результаты подтверждают высокую антагонистическую активность штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5. В период наблюдений у телят опытной группы не отмечены признаки диареи, в отличие от контрольных, у которых наблюдали расстройства желудочно-кишечного тракта.

Можно заключить, что для предотвращения накопления условно-патогенных микроорганизмов в период содержания новорожденных телят в секционных клетках

Результаты дезинфекции животноводческих помещений в присутствии телят препаратом из штаммов бактерий *B. subtilis* (с содержанием $1,0 \times 10^9$ КОЕ/см³)

Results of disinfection of livestock buildings in the presence of calves with a preparation from *B. subtilis* bacteria strains (with a content of 1.0×10^9 CFU/cm³)

Микроорганизм	Рост микроорганизмов в КОЕ/см ³		
	Контроль (до дезинфекции)	После дезинфекции (результаты исследований смывов на 15-й день)	
		Опытные секции	Контрольные секции
КМАФАнМ	$9,6 \times 10^3$	$3,4 \times 10^3$	$2,5 \times 10^5$
Эшерихии	$3,9 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$	$2,2 \times 10^5$
Стафилококки	$5,4 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$
Грибы:			
<i>Mucor ramosissimus</i>	$3,6 \times 10^4$	$2,5 \times 10^3$	1×10^5
<i>Aspergillus flavus</i>	$2,3 \times 10^3$	Нет роста	$1,7 \times 10^4$

в их присутствии можно проводить дезинфекцию с применением эффективных и безопасных препаратов на основе *B. subtilis*.

В процессе проведения дезинфекции отмечено, что данный способ санации не влияет на влажность животноводческого помещения. Так, относительная влажность воздуха в помещении составляла $72,0 \pm 2,08\%$ в течение всего периода наблюдения. Препарат не раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей, способствует нормализации кишечного микробиоценоза телят. Таким образом, применение препарата на основе штаммов бактерий *B. subtilis* будет способствовать профилактике заболеваний и сохранности поголовья, что подтверждается проведенными исследованиями по изучению микробиоты кишечника телят [9, 10]. На способ дезинфекции в присутствии животных при низких положительных температурах животноводческих помещений получен патент Российской Федерации на изобретение № 2694253 от 11.07.2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дезинфекция животноводческих помещений при колебаниях температуры от $-2,0 \pm 0,5$ до $10 \pm 0,1^\circ\text{C}$ препаратом из штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5 (с содержанием $1,0 \times 10^9$ КОЕ cm^3) в присутствии телят сдерживает накопление условно-патогенных микроорганизмов, включая токсигенные виды грибов.

Использование эффективных и безопасных препаратов из пробиотических штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5 при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий способствует профилактике болезней животных и получению органической продукции животноводства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «АГРОФАРМ – 2019»: Россия входит в пятерку ведущих производителей мяса и молока в мире // Аграрная наука. 2019. № 2. С. 14–15.
2. Гасанов А.М. Чувствительность микроорганизмов, выделенных при пастереллезной

инфекции, к антибактериальным препаратам // Аграрная наука. 2019. № 2. С. 20–21.

3. Краснобаев Ю.В. Вироцид в присутствии животных – новые аспекты безопасности // Ветеринария Кубани. 2011. № 6. С. 8–9.
4. Палий А.П., Палий А.П. Антимикробное действие нового альдегидного дезинфицирующего средства // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 10 (120). С. 99–103.
5. Егорова И.Ю., Селянинов Ю.О., Воличев А.Н., Фертников В.И. Разработка способа дезинфекции подкормочных площадок для диких животных [Сравнительная оценка “неагрессивных” биоцидов в отношении *Listeria monocytogenes* при дезинфекции почвы на площадках] // Вестник охотоведения. 2013. Т. 10. № 2. С. 213–217.
6. Сверчкова Н.В., Заславская Н.С., Романовская Т.В., Коломиец Э.И. Новые пробиотические препараты для животноводства на основе бактерий рода *Bacillus* // Весці нацыянальнай акадэмі навук беларусі. 2014. № 1. С. 96–100.
7. Hall-Stoodley, William J., Stoodley C. Bacterial Biofilms: From Natural Environment to Infectious Disease, Nature Reviews Microbiology. 2004. № 2. P. 95–108. DOI:10.1038/nrmicro821
8. Степанова А.М., Неустроев М.П. Разработка и применение препарата из штамма бактерий *Bacillus subtilis* в птицеводстве: монография. Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2019. 84 с.
9. Горковенко Н.Е., Макаров Ю.А., Шульга Н.Н., Тарабукина Н.П. О влиянии концентрированной сыворотки крови и сабактисубтила на организм новорожденных телят // Сельскохозяйственная биология. 2011. Т. 46. № 4. С. 102–107.
10. Былгаева А.А., Скрыбина М.П., Парникова С.И., Тарабукина Н.П., Неустроев М.П. Использование пробиотика при формировании и коррекции микробиоты телят и поросят // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 12. С. 31–37.

REFERENCES

1. “AGROFARM – 2019”: Rossiya vkhodit v pyaterku vedushikh proizvoditelei myasa i moloka v mire [“AGROFARM – 2019”: Russia is one of the five leading producers of meat and

- milk in the world]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], 2019, no. 2, pp. 14–15. (In Russian).
2. Gasanov A.M. Chuvstvitel'nost' mikroorganizmov, vydelennykh pri pasterelleznoi infektsii, k antibakterial'nym preparatam [Sensitivity of microorganisms with pasteurellosis infection to antibiotics]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], 2019, no. 2, pp. 20–21. (In Russian).
 3. Krasnobaev Yu.V. Virotsid v prisutstvii zhivotnykh – novye aspekty bezopasnosti [Virocid in the presence of animals – new aspects of safety] *Vetrinariya Kubani* [Veterinaria Kubani], 2011, no. 6, pp. 8–9. (In Russian).
 4. Paliy A.P., Paliy A.P. Antimikrobnoe deistvie novogo al'degidnogo dezifitsiryushego sredstva [Antimicrobial action of a new disinfectant]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai State Agricultural University], 2014, no. 10 (120), pp. 99–103. (In Russian).
 5. Egorova I.Yu., Selyaninov Yu.O., Volichev A.N., Fertikov V.I. Razrabotka sposoba dezinfektsii podkormochnykh ploshadok dlya dikikh zhivotnykh Sravnitel'naya otsenka "neagressivnykh" biotsidov v otnoshenii listeria monocytogenes pri dezinfektsii pochvy na ploshadkach [Development of a method for disinfection of feeding platforms for wild animals. Comparative evaluation of "non-aggressive" biocides in relation to listeria monocytogenes during soil disinfection at sites]. *Vestnik ochotovedeniya* [Hunting newsletter], 2013, vol. 10, no. 2, pp. 213–217. (In Russian).
 6. Sverchkova N.V., Zaslavskaya N.S., Romanovskaya T.V., Kolomiyets E.I. Novye probioticheskie preparaty dlya zhivotnovodstva na osnove bakterii roda Bacillus [New probiotic preparations for stock breeding based on bacteria of genus Bacillus]. *Vesci natsyyanal'nay Akademii Navuk Belarus* [Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus], 2014, no. 1, pp. 96–100. (In Belarus).
 7. Hall-Stoodley, William J., Stoodley C. Bacterial Biofilms: From Natural Environment to Infectious Disease, *Nature Reviews Microbiology*, 2004, no. 2, pp. 95–108. DOI: 10.1038/nrmicro821
 8. Stepanova A.M., Neustroev M.P. *Razrabotka i primeneniye preparata iz shtamma bakterii Bacillus subtilis v ptitsevodstve* [Development and use of the drug from the bacterial strain *Bacillus subtilis* in poultry farming], Novosibirsk, Publishing House ANS "SibAK", 2019, 84 p. (In Russian).
 9. Gorkovenko N.E., Makarov Y.A., Shulga N.N., Tarabukina N.P. O vliyaniy koncentrirovannoy syvorotki krovi I saxabaktisubtila na organism novorogdennykh telyt [On the influence of concentrated blood serum and sahabactisubtil on newborn calves]. *Selskoxozyastvennaya biologiya* [Agricultural biology], 2011, vol. 46, no 4, pp. 102–107. (In Russian).
 10. Bylgaeva A.A., Skryabina M.P., Parnikova S.I., Tarabukina N.P., Neustroev M.P. Ispolzovanie probiotika pri formirovaniy i korrekssii mikrobioty telyat i porosyat [The use of probiotic in the formation and correction of microbiota of calves and piglets]. *Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya* [Veterinaria, zootechnika i biotechnologiya], 2018, no. 12, pp. 31–37. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Тарабукина Н.П., доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий

Неустроев М.П., доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий

✉ **Обоева Н.А.**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, **адрес для переписки:** 677001, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, 23/1; e-mail: natalyaoboeva@mail.ru

Максимова А.Н., кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры

AUTHOR INFORMATION

Tarabukina N.P., Doctor of Science in Veterinary Medicine, Professor, Head of the Laboratory

Neustroev M.P., Doctor of Science in Veterinary Medicine, Professor, Head of the laboratory

✉ **Oboeva N.A.**, Candidate of Science in Veterinary Medicine, Senior Researcher; **address:** 23/1, Bestuzhev-Marlinsky St., Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), 677001, Russia; e-mail: natalyaoboeva@mail.ru

Maksimova A.N., Candidate of Science in Veterinary Medicine, Associate Professor

Дата поступления статьи 27.08.2019
Received by the editors 27.08.2019