

## Новое санитарно-гигиеническое средство на основе штаммов *Bacillus subtilis*

Н. П. ТАРАБУКИНА<sup>1</sup>, М. П. НЕУСТРОЕВ<sup>1,2</sup>, С. В. ДУЛОВА<sup>1</sup>, А. М. СТЕПАНОВА<sup>1</sup>, М. П. СКРЯБИНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения РАН», Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, ул. Бестужева-Марлинского, 23/1, Якутск, 677001, Российская Федерация

<sup>2</sup>Якутская государственная сельскохозяйственная академия, Сергеляхское ш. 3 км, 3, Якутск, 677007, Российская Федерация

**Резюме.** Альтернативой традиционным дезинфектантам могут служить биологические препараты. Цель исследований – испытание нового санитарно-гигиенического средства на основе штаммов *B. subtilis* для обработки вымени коров. В опыте изучали экспериментальную серию препарата Пробиодез 3+5, в состав которого входит 1 % NaCl, 0,5 % NaHCO<sub>3</sub>, штаммы *B. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5 (в концентрации 1,5 × 10<sup>5</sup> КОЕ/см<sup>3</sup> каждый), pH раствора – 9,3 ед. Исследования проводили в животноводческом комплексе в условиях Республики Саха (Якутия). Для этого по принципу аналогов были сформированы 2 группы дойных коров. В опытной группе в течение месяца проводили обработку вымени коров после доения препаратом Пробиодез 3+5 путем распыления 1 мл исследуемого средства на каждый сосок после снятия доильного аппарата. В контрольной группе препарат не применяли. Отбирали смывы с поверхности кожи сосков вымени коров. Эффективность санитарной обработки определяли по уровню бактериальной обсемененности – количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), стафилококков и энтеробактерий. Использовали общепринятые методы микробиологических исследований. КМАФАнМ в смывах с сосков вымени коров опытной группы было ниже, чем в контрольной, в 42,6 раза, стафилококков – в 4,4 раза, энтеробактерий – в 25,8 раз. За 30-дневный период применения Пробиодеза 3+5 заболеваемость коров маститом уменьшилась на 5,7 %. По результатам исследований получен патент РФ «Способ санации вымени с применением штаммов бактерий *B. subtilis*» № 2694204 от 09.07.2019.

**Ключевые слова:** *Bacillus subtilis*, санация вымени, бактериальная обсемененность, стафилококк, энтеробактерия, мастит.

**Сведения об авторах:** Н. П. Тарабукина, доктор ветеринарных наук, зав. лабораторией (e-mail: hotubact@mail.ru); М. П. Неустроев, доктор ветеринарных наук, зав. лабораторией; С. В. Дулова, аспирант; А. М. Степанова, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник; М. П. Скрябина, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник.

**Для цитирования:** Новое санитарно-гигиеническое средство на основе штаммов *Bacillus subtilis* / Н. П. Тарабукина, М. П. Неустроев, С. В. Дулова и др. // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 1. С. 52–55. doi: 10.24411/0235-2451-2020-10110.

## New sanitary and hygienic agent with *Bacillus subtilis* strains

N. P. Tarabukina<sup>1</sup>, M. P. Neustroev<sup>1,2</sup>, S. V. Dulova<sup>1</sup>, A. M. Stepanova<sup>1</sup>, M. P. Skryabina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal Research Center “Yakutsk Scientific Center”, Siberian branch of the RAS, M. G. Safronov Yakutsk Research Institute of Agriculture, ul. Bestuzheva-Marlinskogo, 23/1, Yakutsk, 677001, Russian Federation

<sup>2</sup>Yakutsk State Agricultural Academy, Sergelyakhskoe sh. 3 km, 3, Yakutsk, 677007, Russian Federation

**Abstract.** Biological preparations are an alternative to traditional disinfectants. The purpose of the study was to test a new sanitary and hygienic preparation with *B. subtilis* strains for treating the cows' udders. We studied the experimental series of Probiodes 3 + 5 preparation containing 1% of NaCl, 0.5% of NaHCO<sub>3</sub>, TNP-3 and TNP-5 *B. subtilis* strains (at a concentration of 1.5 × 10<sup>5</sup> CFU/cm<sup>3</sup> each); pH of the solution was 9.3 units. The studies were conducted in a livestock complex in the Republic of Sakha (Yakutia). For this purpose, two groups of milk cows were formed according to the analogue principle. The duration of the experiment was one month. In the experimental group, the cows' udders was processed after milking with Probiodes 3 + 5 preparation by spraying 1 mL of the test substance onto each nipple after removing the milking machine. In the control group, the preparation was not used. We selected swabs from the surface of the nipples' skin of the cows. The effectiveness of sanitization was determined by the level of bacterial contamination: the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (MAFAMs), staphylococci and enterobacteria. We used generally accepted methods of microbiological research. The number of MAFAMs in swabs from the nipples of the cows from the experimental group was 42.6 times lower than in the control group; the number of staphylococci was 4.4 times lower; the number of enterobacteria was 25.8 times lower. Over the 30-day period of application of Probiodes 3 + 5, the incidence of cows mastitis decreased by 5.7%. According to the results of the study, we received Russian Federation patent “Method for sanitation of the udder using *B. subtilis* bacteria strains” No. 2694204 dated July 9, 2019.

**Keywords:** *Bacillus subtilis*; udder sanitation; bacterial contamination; staphylococcus; enterobacteria; mastitis.

**Author Details:** N. P. Tarabukina, D. Sc. (Vet.), head of laboratory (e-mail: hotubact@mail.ru); M. P. Neustroev, D. Sc. (Vet.), head of laboratory; S. V. Dulova, post graduate student; A. M. Stepanova, Cand. Sc. (Vet.), senior research fellow; M. P. Skryabina, Cand. Sc. (Vet.), leading research fellow.

**For citation:** Tarabukina NP, Neustroev MP, Dulova SV, et al. [New sanitary and hygienic agent with *Bacillus subtilis* strains]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2020;34(1): 52-5. Russian. doi: 10.24411/0235-2451-2020-10110.

С развитием промышленного животноводства возникла острая необходимость санации помещений в присутствии животных в течение всего периода их содержания. Несмотря на довольно большой арсенал используемых дезинфектантов, не все они безопасны для окружающей среды и безвредны для организма животных. Основные недостатки большинства используемых препаратов – непродолжительный биоцидный эффект и наличие веществ, обладающих канцерогенным действием

(альдегиды, фенол, хлор). Все это требует поиска доступных, эффективных и безопасных для организма и окружающей среды препаратов [1, 2].

Разработка новых многофункциональных санитарно-гигиенических средств для животных представляет собой приоритетное направление в развитии ветеринарной санитарии. Возможной альтернативой традиционным химическим дезинфектантам могут быть saniрующе-дезинфицирующие пробиотические препараты на основе штаммов *Bacillus subtilis*.

В результате многолетних исследований установлено, что в микробиоценозе природной среды в условиях Крайнего Севера доминирующее положение занимают бактерии рода *B. subtilis*, которые характеризуются уникальным сочетанием биологически активных свойств. Штаммы *B. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5, выделенные из мерзлотных почв Якутии, обладают выраженными антагонистическими свойствами в отношении многих патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, ферментативной и интерферон-индуцирующей активностью, способностью нормализовать кишечный микробиоценоз и стимулировать иммунобиологическую реактивность организма. Пробиотические препараты на их основе успешно применяются в северном животноводстве. Результаты исследований последних лет свидетельствуют об эффективности и перспективности штаммов *B. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5 в санации инкубационных яиц и кормов для зверей, обеззараживании ледников от плесневых и токсигенных грибов [3, 4, 5].

Пробиотики на основе *B. subtilis* представляют собой новый класс препаратов, влияющих не только на регуляторные системы организма, его неспецифическую резистентность и иммунный статус, но и на микробиоценозы окружающей среды (например, почвы), которые нарушаются при использовании пестицидов, загрязнении нефтепродуктами и др. [6, 7, 8].

Первые практические шаги по применению «моющих пробиотиков» на основе штаммов *B. subtilis* были сделаны бельгийскими учеными. Высокая эффективность бактерий рода *Bacillus* при лечении инфекционных заболеваний животных и санации животноводческих помещений обусловлена комплексом бактерицидных, ферментных и иммуностимулирующих свойств этих микроорганизмов [9, 10].

Молочное скотоводство – важнейшая отрасль современного животноводства. За последние годы, как в мире, так и в нашей стране возросли требования к санитарному качеству молока. Для животноводческих хозяйств России продуктивность коров и качество молока – это основные показатели [11].

Качество молока и его безопасность зависят от различных факторов и определяются множеством показателей, из которых бактериальная обсемененность – наиболее важный в санитарном отношении. Основные причины увеличения количества бактерий связаны с нарушениями санитарно-гигиенических условий производства молока и заболеваниями вымени [12].

Основные причины загрязнения молока патогенной микрофлорой – заболевание коров маститом, некачественная обработка вымени, несвоевременная и неэффективная дезинфекция молочного и доильного оборудования. При этом особое внимание следует уделять обработке вымени, поскольку после доения сосковый канал остается открытым и создается «мягкий вакуум», который втягивает в него воздух и грязь. Сразу после доения рекомендуется обрабатывать соски специальным средством, которое образует защитную пленку и предотвращает проникновение микроорганизмов в канал. Кроме того, saniрующие средства повышают местный иммунитет, стимулируют регенерацию мелких ран и заживление микротрещин [12, 13, 14]. Санитарно-гигиенические средства, оказывая бактерицидный эффект, должны быть гипоаллергенными и не вы-

зывать дискомфорта у животных. При работе с ними не должна возникать потребность в использовании специальных средств индивидуальной защиты для обслуживающего персонала.

В связи с изложенным, сегодня растет актуальность разработки и изучения безопасных и эффективных санитарно-гигиенических средств.

Цель исследований – испытание нового санитарно-гигиенического средства на основе штаммов *B. subtilis* для обработки сосков вымени коров.

**Условия, материалы и методы.** Опыты по изучению санитарно-гигиенического средства Пробиодез 3+5 для обработки сосков вымени дойных коров проводили в животноводческом комплексе ООО «Багарах» в летний период при выгульно-пастбищном содержании с 19.07.2017 по 21.08.2017. Хозяйство специализируется на товарном производстве молока, доение коров двукратное на линейной доильной установке.

Санитарно-гигиеническое средство Пробиодез 3+5 создано в Якутском научно-исследовательском институте сельского хозяйства. Для испытаний использовали опытную серию препарата, в состав которого входит 1 % NaCl, 0,5 % NaHCO<sub>3</sub>, штаммы *B. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5, выделенные из мерзлотных почв Якутии, в концентрации  $1,5 \times 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup> каждый; pH раствора – 9,3 ед. Штаммы *B. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5 взяты в качестве действующего вещества средства Пробиодез 3+5 в связи с тем, что обладают выраженным антагонистическим действием по отношению к бактериям родов *Streptococcus*, *Salmonella*, высокой бактерицидной активностью к штаммам лептоспир серогрупп *Pomona*, *Tarassovi*, *Gripptiphosa*, *Hebdomadis*, *Sejroe*, *Itherohaemorrhagiae*, *Canicola*, а также к высоко устойчивым возбудителям туберкулеза *Micobacterium Avium* [15, 16]. Содо-солевой раствор (0,5 % NaHCO<sub>3</sub> + 1 % NaCl), который не имеет бактерицидных свойств [17], включен в состав препарата с целью ощелачивания. Штаммы паспортизированы и депонированы во Всероссийской коллекции микроорганизмов, используемых в животноводстве и ветеринарии (Всероссийский государственный научно-контрольный институт, Москва).

Для проведения исследований сформировали две группы клинически здоровых дойных коров в возрасте 3...4 года (по 52 головы в каждой группе) по принципу аналогов. В опытной группе в течение месяца соски вымени коров после каждого доения обрабатывали санитарно-гигиеническим средством Пробиодез 3+5 (2 раза в день) методом мелкокапельного распыления при расходе 1 мл на каждый сосок. В контрольной группе препарат не использовали.

Для диагностики субклинических маститов применяли экспресс метод «Масттест» согласно инструкции.

Перед надеванием доильных стаканов отбирали смывы с поверхности кожи сосков вымени опытных и контрольных животных (с боковой поверхности и области сфинктера) с помощью стерильных ватных палочек, которые опускали в пробирки, заполненные 10 мл физиологического раствора. Отбор проводили перед началом обработки, на 14-ый и 30-ый дни опыта.

Смывы в тот же день доставляли в лабораторию. После отжатия ватные палочки убрали, оставшуюся жидкость центрифугировали при 1500 об/мин в течение 15 мин. Из надосадочной жидкости осуществляли посев по 1 мл на питательные среды. Эффективность

Таблица. Результаты микробиологических исследований (КОЕ/см<sup>3</sup>) сосков вымени коров

День взятия смыва	Группа	КМАФАнМ	Спорообразующие аэробные бактерии	<i>Staphylococcus</i>	<i>Enterobacteriaceae</i>
До обработки	опыт	(3,90 ± 0,02) × 10 <sup>5</sup>	(4,90 ± 0,05) × 10 <sup>4</sup>	(5,50 ± 0,01) × 10 <sup>4</sup>	(4,20 ± 0,02) × 10 <sup>4</sup>
	контроль	(1,10 ± 0,05) × 10 <sup>5</sup>	(5,30 ± 0,04) × 10 <sup>4</sup>	(3,20 ± 0,02) × 10 <sup>3</sup>	(1,30 ± 0,01) × 10 <sup>4</sup>
Через 14 дней	опыт	(3,10 ± 0,05) × 10 <sup>3</sup>	(3,20 ± 0,02) × 10 <sup>3</sup>	(4,30 ± 0,03) × 10 <sup>3</sup>	(1,30 ± 0,01) × 10 <sup>2</sup>
	контроль	(11,40 ± 0,04) × 10 <sup>5</sup>	(3,70 ± 0,02) × 10 <sup>4</sup>	(1,20 ± 0,01) × 10 <sup>4</sup>	(7,30 ± 0,04) × 10 <sup>2</sup>
Через 30 дней	опыт	(6,80 ± 0,02) × 10 <sup>3</sup>	(7,20 ± 0,03) × 10 <sup>3</sup>	(1,60 ± 0,01) × 10 <sup>3</sup>	(2,60 ± 0,01) × 10 <sup>3</sup>
	контроль	(2,90 ± 0,01) × 10 <sup>5</sup>	(3,20 ± 0,02) × 10 <sup>4</sup>	(5,10 ± 0,02) × 10 <sup>3</sup>	(6,70 ± 0,03) × 10 <sup>4</sup>

обработки испытуемым санитарно-гигиенического средством учитывали по уровню бактериальной обсемененности – количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) на коже сосков вымени. Кроме того, определяли количество *Staphylococcus* и *Enterobacteriaceae*. Так как Пробиодез 3+5 – это бактериальный препарат и его применение может способствовать увеличению количества спорообразующих аэробных бактерий, был проведен учет и этих микроорганизмов. Для определения количества КМАФАнМ использовали мясо-пептонный агар (МПА), энтеробактерий – среду Эндо, стафилококков – среду Байерд-Паркера, спорообразующих бактерий – МПА после прогрева до 80 °С в течение 15 мин. Посевы культивировали в термостате при температуре 37 °С. Через 18...24 ч подсчитывали выросшие колонии. Количество микроорганизмов определяли в колониеобразующих единицах (КОЕ/см<sup>3</sup>) по общепринятой в микробиологии методике. Контаминацию молока штаммами *B. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5 не изучали. Математическую обработку данных осуществляли с использованием t-критерия Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** Обработку вымени после доения важно проводить сразу же после его завершения, поскольку сосковый канал остается открытым от 30 мин до 1 ч, и необходимо обеспечить его защиту от обсеменения патогенной микрофлорой [14].

До начала обработки отмечена значительная микробная контаминированность сосков в обеих группах. КМАФАнМ составляло (1,10...3,90) × 10<sup>5</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>; численность спорообразующих аэробных бактерий – (4,90...5,30) × 10<sup>4</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>; *Staphylococcus* – от 3,20 × 10<sup>3</sup> до 5,50 × 10<sup>4</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>; *Enterobacteriaceae* – (1,30...4,20) × 10<sup>4</sup> КОЕ/см (см. табл.).

При ежедневном двукратном применении после доения препарат Пробиодез 3+5 заметно снижал микробную контаминированность сосков вымени коров. К концу эксперимента (30-й день) КМАФАнМ опытной группы уменьшилось, по сравнению с контрольной, в 42,6 раза, стафилококков – в 4,4 раза, энтеробактерий – в 25,8 раза, спорообразующих аэробных бактерий – в 6,8 раз.

Значительное уменьшение общей бактериальной обсемененности кожи сосков вымени коров при еже-

дневной санитарной обработке Пробиодезом 3+5 в течение 30 дней показало высокую бактерицидную активность штаммов *B. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5 и подтвердило результаты предыдущих исследований о их выраженной антагонистической активности к широкому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов [15, 16].

Следует отметить, что ежедневное двукратное применение препарата в течение месяца не вызвало раздражения и сухости кожи сосков вымени, что часто случается при использовании химических средств. Возможно, это объясняется тем, что действующее начало Пробиодез 3+5 – штаммы *B. subtilis*, которые постоянно представлены не только в микрофлоре животных, но и в микрофлоре воздуха и поверхностей животноводческих помещений в условиях Крайнего Севера [9].

При диагностических исследованиях на наличие субклинических (скрытых) маститов установлено, что за 30-дневный период использования Пробиодез 3+5, численность животных со скрытым (без клинических признаков) проявлением маститов сократилось на 5,7 %. В начале опыта положительно реагировали на «Масттест» 13 коров, в конце – 10 животных. В контрольной группе величина этого показателя осталась без изменений: скрытый мастит был выявлен у 12 гол. и в начале, и конце опыта.

Результаты исследования подтверждают, что препараты-пробиотики на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus* можно применять не только для коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта, но и в качестве безопасных санитарно-гигиенических средств [10]. Научная новизна разработки подтверждена патентом РФ «Способ санации вымени с применением штаммов бактерий *B. subtilis*» № 2694204 от 09.07.2019 г.

**Выводы.** Ежедневное применение санитарно-гигиенического средства Пробиодез 3+5 после доения способствует уменьшению уровня КМАФАнМ в 42,6 раза, количества стафилококков – в 4,4 раза, энтеробактерий – в 25,8 раз, не оказывает побочного действия и не вызывает аллергических реакций кожи сосков вымени коров. Одновременно происходит снижение заболеваемости субклиническими маститами.

**Литература.**

1. King L. J. History and future perspectives of the use of disinfectants in animal health // *Revue scientifique et technique de l'office international des epizooties*. 1995. Vol. 14. No. 1. P. 41–46.
2. Исследование токсичности препарата Сахабактисубтил на крысах / М. П. Неустроев, А. Н. Мурашов, Д. А. Бондаренко и др. // *Журнал Микробиологии, Эпидемиологии и иммунологии*. 2017. № 5. С. 59–64.
3. Панин А. Н., Малик Н. И., Илаев О. С. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы // *Ветеринария*. 2012. № 3. С. 3–8.
4. Пробиотик Норд-Бакт как альтернатива применению антибиотиков в промышленном птицеводстве / А. М. Степанова, М. П. Федорова, Н. П. Тарабукина и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2011. № 5. С. 65–66.
5. Микрофлора и санация подземных ледников при хранении продуктов питания / М. П. Неустроев, Н. П. Тарабукина, А. Н. Максимова и др. // *Якутский медицинский журнал*. 2019. № 1. С. 79–82.
6. Tikhonovich I., Provorov N. Cooperation of plants and microorganisms: Getting closer to the genetic construction of sustainable agro-systems // *Biotechnology journal*. 2007. Vol. 2. No. 7. P. 833–848.

7. Экологическая оценка и биоремедиация нефтезагрязненных мерзлотных почв Якутии / Н. П. Тарабукина, Д. Д. Саввинов, М. М. Неустроев и др. Новосибирск: СибАК, 2017. 134 с.
8. Nikonov I. N., Iliina L. A., Kochish I. I. Changing the intestinal microbiota of chickens in ontogenesis // *Ukrainian journal of ecology*. 2017. Vol. 7. No. 4. P. 492–499.
9. Тарабукина Н. П., Неустроев М. П., Федорова М. П. Пробиотик широкого спектра действия из природных штаммов бактерий выделенных из мерзлотной почвы Якутии // *Мир ветеринарии*. 2011. № 5. С. 222–224.
10. Новые пробиотические препараты для животноводства на основе бактерий рода *Bacillus* / Н. В. Сверчкова, Н. С. Засловская, Т. В. Романовская и др. // *Вестці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук*. 2014. № 1. С. 96–100.
11. Ханумян А. А. Санитария и гигиена молочных производств // *Молочная промышленность*. 2018. № 9. С. 34.
12. Quality parameters of bovine milk from family farms / L. Jamas, A. Salina, R. Rossi, et al. // *Pesquisa Veterinaria Brasileira*. 2018. Vol. 38. No. 4. P. 573–578.
13. Ларионов Г. А., Миловидова Н. И., Дмитриева О. Н. Обработка вымени коров для регулирования количества микроорганизмов в молоке // *Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии*. 2014. № 2 (12). С. 47–50.
14. Карпенко Н. Качественная обработка вымени – потенциальная прибыль // *Ветеринарное дело*. 2015. № 12. С. 19–21.
15. Бактерицидное действие штаммов бактерий *Bacillus subtilis* возбудителям лептоспироза / М. П. Неустроев, Н. П. Тарабукина, А. М. Степанова и др. // *Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2015. № 4. С. 63–65.
16. Slinina K. N., Prokopieva N. I., Tarabukina N. P. Investigation of antagonistic activity of a spore forming probiotic against *M. Avium* // *Russian Agricultural Sciences*. 2015. Vol. 1. P. 59–60.
17. Лемасов А. И., Лемасов А. А., Лемасов С. А. Моющее средство // Патент РФ № 2591198, 10.07.2016.

#### References

1. King L.J. History and future perspectives of the use of disinfectants in animal health. *Revue scientifique et technique de l'office international des epizooties*. 1995;14(1):41-6.
2. Neustroev MP, Murashov AN, Bondarenko DA, et al. [Sakhabactisubtil toxicity study in rats]. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunologii*. 2017;5:59-64. Russian.
3. Panin AN, Malik NI, Ilaev OS. [Probiotics in animal husbandry: Status and prospects]. *Veterinariya*. 2012;3:3-8. Russian.
4. Stepanova AM, Fedorova MP, Tarabukina NP, et al. [Probiotic Nord-Bact as an alternative to antibiotic application in commercial poultry farming]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2011;5:65-6. Russian.
5. Neustroev MP, Tarabukina NP, Maksimova AN, et al. [Microbiota and sanitation of underground glaciers during food storage]. *Yakutskii meditsinskii zhurnal*. 2019;1:79-82. Russian.
6. Tikhonovich I, Provorov N. Cooperation of plants and microorganisms: Getting closer to the genetic construction of sustainable agro-systems. *Biotechnology journal*. 2007;2(7):833-48.
7. Tarabukina NP, Savvinov DD, Neustroev MM, et al. *Ekologicheskaya otsenka i bioremediatsiya neftezagryaznennykh merzlotnykh pochv Yakutii* [Ecological assessment and bioremediation of oil-contaminated permafrost soils of Yakutia]. *Novosibirsk (Russia): SibaAK*; 2017. 134 p. Russian.
8. Nikonov IN, Iliina LA, Kochish II. Changing the intestinal microbiota of chickens in ontogenesis. *Ukrainian journal of ecology*. 2017;7(4):492-9.
9. Tarabukina NP, Neustroev MP, Fedorova MP. [A broad-spectrum probiotic from natural strains of bacteria isolated from the permafrost soil of Yakutia]. *Mir veterinarii*. 2011;5:222-4. Russian.
10. Sverchkova NV, Zaslowskaya NS, Romanovskaya TV, et al. [New probiotic preparations for animal husbandry based on bacteria of the genus *Bacillus*]. *Vestsi natsyonal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya bialagichnykh navuk*. 2014;1:96-100. Russian.
11. Khanumyan AA. [Sanitation and hygiene of dairy production]. *Molochnaya promyshlennost'*. 2018;9:34. Russian.
12. Jamas L, Salina A, Rossi R, et al. Quality parameters of bovine milk from family farms. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*. 2018;38(4):573-8.
13. Larionov GA, Milovidova NI, Dmitrieva ON. [Treatment of the udder of cows to control the number of microorganisms in milk]. *Problemy veterinarnoi sanitarii, gigieny i ekologii*. 2014;2(12):47-50. Russian.
14. Karpenko N. [Quality udder treatment is a potential profit]. *Veterinarnoe delo*. 2015;12:19-21. Russian.
15. Neustroev MP, Tarabukina NP, Stepanova AM, et al. [The bactericidal effect of bacterial strains of *Bacillus subtilis* to leptospirosis pathogens]. *Doklady Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk*. 2015;4:63-5. Russian.
16. Slinina KN, Prokopieva NI, Tarabukina NP. Investigation of antagonistic activity of a spore forming probiotic against *M. Avium*. *Russian Agricultural Sciences*. 2015;1:59-60.
17. Lemasov AI, Lemasov AA, Lemasov SA. *Moyushchee sredstvo* [Detergent]. *Russian Federation patent RU 2591198*. 2016 Jul 10. Russian.

### ВНИМАНИЮ СОИСКАТЕЛЕЙ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ И ДРУГИХ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ ЛИЦ!

Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК» издает монографии и другую книжную продукцию с редактированием и всеми выходными данными.

Цены договорные.

Заявки отправлять по адресу: 101000, г. Москва, Моспочтамт, а/я 166.

Тел.: (963) 758-48-44. E-mail: agroapk@mail.ru