

УДК: 636.034: 579.676

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.3.155

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАННЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ

Филатов А.В.^{1*} – д-р ветеринар. наук, вед. науч. сотр. (ORCID 0000-0003-4557-844x); Николаев С.В.¹ – канд. ветеринар. наук, науч. сотр. (ORCID 0000-0001-5485-4616); Сюткина А.С.² – канд. ветеринар. наук, ст. науч. сотр. (ORCID 0000-0003-3234-8602).

¹ Институт агробиотехнологий им. А.В. Журавского Коми научного центра УрО РАН;

² Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова.

*fav6819@yandex.ru

Ключевые слова: телята, пробиотики, лактобациллы, кишечная микрофлора, прирост живой массы.

Keywords: probiotics, lactobacilli, intestinal microflora, body weight gain.

Поступила: 25.07.2024

Принята к публикации: 20.09.2024

Опубликована онлайн: 01.10.2024



РЕФЕРАТ

Целью исследований являлась оценка влияния пробиотического препарата на показатели метаболизма, микробиома пищеварительного тракта и динамику прироста живой массы у телят. Для этого новорожденному молодняку (n=10) с первой выпойкой молозива (далее с молоком) один раз в сутки на протяжении двух недель задавали по 0,5 мл пробиотического препарата, содержащего 1×10^7 КОЕ/мл *Lactobacillus plantarum* ПЛ-99, *Lactobacillus buchneri* БХ-99 и *Bacillus subtilis* BS2017 в пропорции 1:1:1. В качестве контроля служили животные, которым пробиотический препарат не применяли (n=10). Показано, что на фоне использования бактериальной культуры, содержание общего белка в сыворотке крови на 10,0% ($P \leq 0,05$) превосходило показатели контрольной группы, глобулинов на 24,8% ($P \leq 0,05$), активность щелочной фосфатазы на 48,8% ($P \leq 0,05$). Применение пробиотика сопровождалось ростом общей бактериальной массы в кишечном содержимом (на $1 \times 10^{8,44}$; $P \leq 0,01$), в том числе числа лактобацилл (на $1 \times 10^{6,79}$; $P \leq 0,05$), бактерий рода *Staphylococcus* (на $1 \times 10^{2,97}$; $P \leq 0,01$), *Fusobacterium* (на $1 \times 10^{7,52}$; $P \leq 0,05$), *Clostridium* (на $1 \times 10^{8,07}$; $P \leq 0,001$), *Corynebacterium* (на $1 \times 10^{5,02}$; $P \leq 0,01$). При этом концентрация таких микроорганизмов как *Streptococcus spp*, *Eubacterium spp*, *Peptostreptococcus spp*, способных вызывать заболевания пищеварительного тракта достоверно снижалась. Применение биопрепарата на 40% сокращало заболеваемость молодняка диареей и способствовало повышению среднесуточного прироста в первый месяц выращивания на 36,7 г ($P \leq 0,05$). Таким образом, раннее введение в течение первых двух недель неонатального периода исследуемого пробиотика оказывает благоприятное воздействие на белковый обмен, формирование микробиоценоза кишечника и интенсивность прироста живой массы, а также снижает заболеваемость телят диареей.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Генетический обусловленный потенциал продуктивности, несоответствие условий кормления и содержания физиологическим потребностям организма негативно влияет на продолжительность хозяйственного использования крупного рогатого скота [1, 2]. На фоне снижения естественной резистентности, наблюдается рост восприимчивости животных к болезням бактериальной этиологии. Для борьбы с патогенными и условно-патогенными микроорганизмами традиционно используют химиопрепараты, обладающие антимикробной активностью: антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны и т.д. [3, 4]. Однако бесконтрольное применение данных средств приводит к распространению лекарственно устойчивых штаммов микроорганизмов, а действующие вещества способны накапливаться в организме и длительный период определяться в продуктах животноводства [5, 6]. Поэтому наибольшую актуальность приобретают экологически безопасные препараты, не вызывающие появления лекарственно-резистентных микробов. К такой группе можно отнести средства, основу которых составляют живые пробиотические микроорганизмы [7, 8, 9].

Ранний постнатальный период является наиболее важным этапом онтогенеза животных. После рождения, происходит активная адаптация организма к внешним условиям, а также колонизация слизистых и кожных покровов, в том числе органов пищеварения, различного рода микроорганизмами [10, 11]. Именно в первые дни постнатального онтогенеза, попавшие через ротовую полость микроорганизмы, формируют сложный биоценоз желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и оказывают значительное влияние на жизнеспособность и будущее здоровье приплода [12, 13]. Поэтому направленное заселение органов пищеварения симбионтной микрофлорой является одним из способов профилактики заболеваемости молодняка.

Цель исследований – провести оценку

влияния пробиотического препарата, состоящего из культур бактерий *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus buchneri* и *Bacillus subtilis* на показатели метаболизма, микробиома пищеварительного тракта и динамику прироста живой массы у телят.

Научная новизна работы заключается в том, что используемый пробиотический препарат, в состав которого входят штаммы *Lactobacillus plantarum* ПЛ-99, *Lactobacillus buchneri* БХ-99 и *Bacillus subtilis* BS2017 впервые оценивается как средство для профилактики диарейного синдрома у телят.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследования проведены в 2024 году на молочно-товарной ферме КФХ «Алиев» Княжпогостского района Республики Коми. Хозяйство специализируется на разведении холмогорского скота со средней продуктивностью 5 тыс. кг молока в год. Путем случайной выборки, сразу по окончании родового акта было сформировано две группы телят, по 10 животных в каждой. Первой (опытной) группе животных на фоне стандартного кормления, с первой выпойкой молозива (далее с молоком) один раз в сутки на протяжении двух недель задавали по 0,5 мл пробиотического препарата, содержащего три штамма бацилл: *Lactobacillus plantarum* ПЛ-99, *Lactobacillus buchneri* БХ-99 и *Bacillus subtilis* BS2017 в пропорции 1:1:1 с общей концентрацией 1×10^7 КОЕ/мл. Вторая группа являлась контрольной, где пробиотический препарат не применяли. В течение всей экспериментальной работы молодняк находился в одинаковых условиях содержания и кормления. В каждой группе телят в течение двух месяцев учитывали частоту заболеваемости диареей и другими болезнями, смертность, определяли динамику прироста живой массы. На 14 день после рождения для оценки микробиома ЖКТ от молодняка получали фекалии, а также венозную кровь для биохимических исследований. Фекалии помещали в пробирку типа «Эппендорф» с транспортной

средой «Стор-М» (ООО «ДНК-Технология» г. Москва), кровь отстаивали для получения сыворотки.

Микробиом ЖКТ изучали молекулярно-генетическим методом, для чего пробы фекалий, полученные из прямой кишки, гомогенизировали путем встряхивания, центрифугировали при 15 тыс. об. в течение 10 минут, надосадочную жидкость удаляли и отбирали 0,1 г осадка. Выделение ДНК проводили с использованием набора «Проба-НК-Плюс» (ООО «ДНК-Технология», г. Москва) согласно инструкции производителя. Исследование микробиома осуществляли путем постановки ПЦР в реальном времени с применением тест-системы Фемофлор® 16 (ООО «ДНК-Технология», г. Москва). ПЦР проводили на детектирующем амплификаторе «ДТлайт 4S1» в режиме, рекомендованном производителем для данного набора. Специфичность генотипирования проверяли контрольными образцами, входящими в состав диагностического комплекса. Биохимический профиль крови оценивали на анализаторе iMagic-V7.

Статистический анализ проведен путем вычисления средней арифметической и стандартной ошибки, достоверность различий сравниваемых величин установлена при применении t-критерия Стьюдента с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

По результатам лабораторных исследований установлено, что у молодняка, на фоне выпойки молозива и молока с пробиотической культурой, концентрация мочевины была на 11,1% ниже, при большем содержании общего белка на 10,0% ($P \leq 0,05$), по сравнению с телятами контрольной группы (табл. 1). Увеличение содержания протеина крови происходило за счет повышения уровня глобулинов (на 24,8%; $P \leq 0,05$), что способствовало перераспределению отношения белковых фракций в сторону снижения коэффициента на 0,37 ($P \leq 0,05$). Стоит отметить, что концентрация общего белка в сыворотке крови у телят в неонатальном периоде

является маркером величины полученного колострального иммунитета, а рост значений показателя ассоциирован с повышением естественной резистентности. Выявленные различия в азотистом обмене, возможно, обусловлены положительным влиянием пробиотических культур на переваримость и эффективность усвоения белков корма.

Достоверные отличия между животными наблюдались в отношении щелочной фосфатазы. Так, активность фермента у молодняка опытной группы была выше на 48,8% ($P \leq 0,05$). Согласно ранее проведенным исследованиям, повышенная активность данного фермента в раннем постнатальном онтогенезе ассоциирована с большей скоростью прироста живой массы [14]. Сравнительная оценка других биохимических показателей статистически значимых различий не выявила.

В таблице 2 дана характеристика микробиоценоза желудочно-кишечного тракта исследуемых телят. Результаты ПЦР-анализа свидетельствуют, что применение пробиотического препарата сопровождается ростом общей бактериальной массы в кишечном содержимом на $1 \times 10^{8,44}$ ($P \leq 0,01$), в том числе числа лактобацилл на $1 \times 10^{6,79}$ ($P \leq 0,05$), которые являются важнейшими симбионтами и антагонистами нежелательной микрофлоры. Так же у телят опытной группы отмечен достоверный рост бактерий рода *Staphylococcus* на $1 \times 10^{2,97}$ ($P \leq 0,01$), *Prevotella bivia*+*Porphyromonas spp.* на $1 \times 10^{8,40}$ ($P \leq 0,01$), *Fusobacterium spp.* на $1 \times 10^{7,52}$ ($P \leq 0,05$), *Clostridium spp.* на $1 \times 10^{8,07}$ ($P \leq 0,001$), *Corynebacterium spp.* на $1 \times 10^{5,02}$ ($P \leq 0,01$) которые считаются нормофлорой желудочно-кишечного тракта. В то же время установлено снижение числа таких микроорганизмов как *Streptococcus spp.* на $1 \times 10^{4,66}$, *Eubacterium spp.* на $1 \times 10^{5,15}$, *Peptostreptococcus spp.* на $1 \times 10^{5,62}$ ($P \leq 0,05$) и грибов рода *Candida* на $1 \times 10^{5,62}$ способных вызвать заболевания органов пищеварения.

Таблица 1 – Характеристика биохимического профиля сыворотки крови у телят на фоне применения пробиотического препарата

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Мочевина, ммоль/л	6,65±0,55	5,91±0,14
Общий белок, г/л	70,7±2,4	77,8±2,3*
Альбумины, г/л	38,5±0,7	37,6±0,5
Глобулины, г/л	32,2±2,7	40,2±2,7*
Альбумино-глобулиновое отношение	1,35±0,15	0,98±0,08*
Холестерин, ммоль/л	2,38±0,35	2,58±0,16
Кальций, ммоль/л	4,24±0,08	4,30±0,07
Фосфор, ммоль/л	2,83±0,09	2,99±0,13
Кальций-фосфорное отношение	1,50±0,03	1,46±0,08
Щелочная фосфатаза, Ед/л	344,2±40,1	512,0±61,4*
АлАТ, Ед/л	33,8±2,1	36,7±0,4
АсАТ, Ед/л	39,5±2,8	41,3±1,0
Коэффициент де Ритиса	0,86±0,02	0,89±0,02

* $P \leq 0,05$ различия достоверны по отношению к контрольной группе телят.

Таблица 2 – Количественная характеристика микрофлоры кишечника телят (ДНК-геномов $1 \times 10^3/\text{г}$)

Показатель	Группа		Разница (х)
	контроль-ная	опытная	
Общая бактериальная масса	8,13±7,79	8,61±7,57	8,44**
<i>Lactobacillus spp.</i>	6,20±6,37	6,89±5,69	6,79*
сем. <i>Enterobacteriaceae</i>	7,24±6,93	7,27±6,77	6,09
<i>Streptococcus spp.</i>	4,78±3,26	4,15±4,55	-4,66
<i>Staphylococcus spp.</i>	2,85±2,13	3,21±2,34	2,97**
<i>Prevotella bivia</i> + <i>Porphyromonas spp.</i>	8,05±7,86	8,56±7,47	8,40**
<i>Eubacterium spp.</i>	5,59±4,88	5,40±5,26	-5,15
<i>Fusobacterium spp.</i>	6,60±7,10	7,57±6,14	7,52*
<i>Megasphaera spp.</i> + <i>Veillonella spp.</i> + <i>Dialister spp.</i>	6,99±6,74	7,36±6,75	7,11
<i>Clostridium spp.</i>	7,41±7,42	8,15±6,86	8,07***
<i>Corynebacterium spp.</i>	4,64±4,55	5,17±3,92	5,02**
<i>Peptostreptococcus spp.</i>	5,94±5,26	5,67±5,53	-5,62*
<i>Atopobium vaginae</i>	0,85±0,70	1,08±0,66	0,68
<i>Candida spp.</i>	3,81±3,00	3,79±3,40	-2,58

Различия достоверны * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Оценка заболеваемости и продуктивных качеств телят свидетельствует, что применение исследуемой пробиотической культуры оказывает выраженный профилактический эффект при диарее (табл. 3). Так, признаки диарейного синдрома в

контрольной группе были зарегистрированы у 40% молодняка, а среди телят, употреблявших биопрепарат, признаки заболевания диагностированы не были.

Таблица 3 – Заболеваемость телят диареей и динамика прироста живой массы при использовании пробиотической культуры

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество телят, проявивших признаки диареи, %	40,0	0,0
Живая масса при рождении, кг	39,1 ± 0,6	39,6 ± 0,6
Живая масса через 1 месяц, кг	50,5 ± 0,7	52,1 ± 0,7
Среднесуточный прирост за первый месяц, г	380,0±10,7	416,7±12,0*
Живая масса через 2 месяца, кг	77,7 ± 1,1	79,8 ± 0,8
Среднесуточный прирост за второй месяц, г	906,7±22,7	923,3±32,4
Среднесуточный прирост за весь период наблюдений, г	643,3±10,5	670,0±12,6

* $P \leq 0,05$ различия достоверны по отношению к контрольной группе телят.

По истечению первого месяца выращивания живая масса телят опытной группы на 1,6 кг превосходила массу контрольного молодняка, а среднесуточный прирост на фоне применения бактериальной культуры был больше на 36,7 г ($P \leq 0,05$). За второй месяц наблюдений ранняя профилактика с использованием оцениваемых пробиотических штаммов обеспечила больший на 16,6 г среднесуточный прирост, что способствовало на 2,1 кг более интенсивному набору живой массы. В среднем, в опытной группе телят, среднесуточный прирост за анализируемый период (60 дней) был выше на 26,7 г.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Раннее введение в рацион 0,5 мл пробиотического препарата, содержащего 1×10^7 КОЕ/мл *Lactobacillus plantarum* ПЛ-99, *Lactobacillus buchneri* БХ-99 и *Bacillus subtilis* BS2017 в течение первых двух недель неонатального периода способствует повышению концентрации общего белка, содержания глобулинов и активности щелочной фосфатазы. Изменения кишечной микрофлоры сопровождаются ростом уровня общей бактериальной массы в фекалиях, числа лактобацилл и другой нормофлоры, тогда как количество микроорганизмов, способных вызвать расстройство органов пищеварения наоборот снижается. Благоприятное воз-

действие на процесс переваривания корма сопровождается снижением заболеваемости телят диареей и интенсификацией скорости прироста живой массы.

THE EFFECTIVENESS OF EARLY USE OF A PROBIOTIC DRUG IN CALF REARING

Filatov A.V.^{1*} – PhD, Senior Researcher (ORCID 0000-0003-4557-844x); **Nikolaev S.V.**¹ – PhD, Researcher (ORCID 0000-0001-5485-4616); **Syutkina A.S.**² – PhD, Senior Researcher (ORCID 0000-0003-3234-8602).

¹ Institute of Agrobiotechnology named after A.V. Zhuravsky Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

² All-Russian Scientific Research Institute of Hunting and Animal Husbandry named after prof. B.M. Zhitkov

*fav6819@yandex.ru

ABSTRACT

The aim of the research was to evaluate the effect of a probiotic drug on metabolic parameters, the microbiome of the digestive tract and the dynamics of body weight gain in calves. To do this, newborn young (n=10) with the first colostrum drink (hereinafter with milk) once a day for two weeks were given 0.5 ml of a probiotic drug containing 10^7 CFU /ml of *Lactobacillus plantarum* PL-

99, *Lactobacillus buchneri* BX-99 and *Bacillus subtilis* BS2017 in a ratio of 1:1:1. The control was animals that had not been given a probiotic drug (n=10). It was shown that against the background of the use of bacterial culture, the content of total protein in blood serum was 10,0% ($P<0,05$) higher than that of the control group, globulins by 24,8% ($P<0,05$) alkaline phosphatase activity by 48,8% ($P<0,05$). The use of probiotics was accompanied by an increase in the total bacterial mass in the intestinal contents (by $1 \times 10^{8,44}$; $P \leq 0,01$), including the number of lactobacilli (by $1 \times 10^{6,79}$; $P \leq 0,05$), bacteria of the genera *Staphylococcus* (by $1 \times 10^{2,97}$; $P \leq 0,01$), *Fusobacterium* (by $1 \times 10^{7,52}$; $P \leq 0,05$), *Clostridium* (by $1 \times 10^{8,07}$; $P \leq 0,001$), *Corynebacterium* (by $1 \times 10^{5,02}$; $P \leq 0,01$). At the same time, the concentration of microorganisms such as *Streptococcus spp*, *Eubacterium spp*, *Peptostreptococcus spp*, which can cause diseases of the digestive tract, significantly decreased. The use of the biopreparation contributed to a 40% reduction in the occurrence of diarrhea in young animals and an increase in the average daily increase in the first month of cultivation by 36,7 g ($P < 0,05$). Thus, early administration of the probiotic under study during the first two weeks of the neonatal period has a beneficial effect on nitrogen metabolism, the formation of intestinal microbiocenosis and the intensity of body weight gain, as well as a decrease in the incidence of diarrhea in calves.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Игнатъева, Л. П. Продолжительность продуктивной жизни коров симментальской породы / Л. П. Игнатъева, А. А. Сермягин // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 10(213). – С. 31-39.
2. Матюков В. С., Жариков Я. А., Лобов Д. В., Николаев С. В. Состояние и перспективы сохранения генофонда скота холмогорской породы. Экономические аспекты управления инновационным развитием аграрного сектора России в региональных аспектах: материалы Международной научно-практической конференции в рамках III Республиканского форума, посвященного Дню Интеллектуаль-

ной собственности «Интеллектуальная собственность – будущее Республики Коми». Сыктывкар, 2019. С. 174-1873.

Николаев С. В. Конопельцев И. Г. Состав микроорганизмов и их чувствительность к антимикробным средствам при остром воспалении матки у коров-первотелок. Современные научно-практические достижения в ветеринарии: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Выпуск 7. Киров, 2016. С. 34-39. EDN VYVVGB.

4. Коба И.С., Позябин С.В., Горбатова Х.С. Терапевтическая эффективность препарата группы полусинтетических пенициллинов при кишечной инфекции у поросят. Ветеринария и кормление. 2023. № 4. С. 39-41.
5. Соколова О.В., Шкуратова И.А., Безбородова Н.А., Кожуховская В.В. Антибиотикорезистентность микробиоты молочной железы и репродуктивного тракта коров. Ветеринария. 2021. № 9. С. 10-15.
6. Шевелёва С.А., Бессонов В.В. Вопросы нормирования и контроля антибиотиков в молоке, молочных продуктах и других продуктах животноводства. Молочная промышленность. 2016. № 5. С. 32-37.
7. Коба И.С., Горбатова Х.С., Белкина Ю.С., Наврузшоева Г.Ш. Применение комплекса пробиотических препаратов для профилактики и лечения сальмонеллеза у цыплят-бройлеров. Птицеводство. 2021. № 2. С. 54-57.
8. Аникин С.В., Филатов А.В., Шемуранова Н.А. Молочная продуктивность и показатели воспроизводства при использовании пробиотического комплекса Профорт Т. Зоотехния. 2023. № 3. С. 16-18.
9. Конопельцев И.Г., Муравина Е.С., Сапожников А.Ф. Применение озонированной эмульсии при остром эндометрите у коров. Ветеринария. 2013. № 8. С. 39-42.
10. Deng F., McClure M., Rorie R., Wang X., Chai J., Wei X., Lai S., Zhao J. The vaginal and fecal microbiomes are related to pregnancy status in beef heifers. J Anim Sci Biotechnol. 2019;10: 92. doi: 10.1186/s40104-019-0401-2.
11. Zhukov M.S., Alekhin Yu.N. Detection of the upper respiratory tract bacteria in new

born calves. *Reproduction in domestic animals*. 2022; 57 (S1): 97. DOI: 10.1111/rda.14052

12. Филатов А.В., Якимов А.В. Экономическое обоснование применения пробиотического комплекса «Ликвафид» молодым свиней. *Свиноводство*. 2024. № 1. С. 15-17.

13. Ивановский А.А., Белорыбкина О.В. Применение Руменофита при желудочно-кишечных заболеваниях телят. *Достижения науки и техники АПК*. 2006. № 11. С. 39-40.

14. Николаев, С. В. Раннее прогнозирование интенсивности прироста живой массы у телят с использованием биохимических маркеров крови. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2022. Т. 23, № 4. С. 548-554.

REFERENCE

1. Ignatieva, L. P. The duration of the productive life of cows of the Simmental breed / L. P. Ignatieva, A. A. Sermyagin // *Agrarian Bulletin of the Urals*. – 2021. – № 10(213). – Pp. 31-39. – DOI 10.32417/1997-4868-2021-213-10-31-39. – EDN MONPJR.

2. Matyukov V. S., Zharikov Ya. A., Lobov D. V., Nikolaev S. V. The state and prospects of preserving the gene pool of cattle of the Kholmogorsky breed. Economic aspects of managing the innovative development of the Russian agricultural sector in regional aspects: materials of the International Scientific and Practical Conference within the framework of the III Republican Forum dedicated to the Intellectual Property Day "Intellectual Property – the Future of the Komi Republic". Syktyvkar, 2019. pp. 174-187. EDN LTXOPR.

3. Nikolaev S. V. Konopeltsev I. G. Composition of microorganisms and their sensitivity to antimicrobial agents in acute inflammation of the uterus in first-calf cows. *Modern scientific and practical achievements in veterinary medicine: Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference, Issue 7*. Kirov, 2016. pp. 34-39. EDN VYVVB.

4. Koba I.S., Pozyabin S.V., Gorbatoва H.S. Therapeutic efficacy of the drug of the group

of semi-synthetic penicillins in intestinal infection in piglets. *Veterinary medicine and feeding*. 2023. No. 4. pp. 39-41.

5. Sokolova O.V., Shkuratova I.A., Bezborodova N.A., Kozhukhovskaya V.V. Antibiotic resistance of the microbiota of the mammary gland and the reproductive tract of cows. *Veterinary medicine*. 2021. No. 9. pp. 10-15.

6. Sheveleva S.A., Bessonov V.V. Issues of rationing and control of antibiotics in milk, dairy products and other livestock products. *Dairy industry*. 2016. No. 5. pp. 32-37.

7. Koba I.S., Gorbatoва H.S., Belkina Y.S., Navruzshoeva G.S. The use of a complex of probiotic drugs for the prevention and treatment of salmonellosis in broiler chickens. *Poultry farming*. 2021. No. 2. pp. 54-57.

8. Anikin S.V., Filatov A.V., Shemuranova N.A. Milk productivity and reproduction indicators using the probiotic complex Profort T. *Zootechny*. 2023. No. 3. pp. 16-18.

9. Konopeltsev I.G., Muravina E.S., Sapozhnikov A.F. Application of ozonated emulsion in acute endometritis in cows. *Veterinary medicine*. 2013. No. 8. pp. 39-42.

10. Deng F., McClure M., Rorie R., Wang X., Chai J., Wei X., Lai S., Zhao J. The vaginal and fecal microbiomes are related to pregnancy status in beef heifers. *J Anim Sci Biotechnol*. 2019;10: 92. doi: 10.1186/s40104-019-0401-2.

11. Zhukov M.S., Alekhin Yu.N. Detection of the upper respiratory tract bacteria in new born calves. *Reproduction in domestic animals*. 2022; 57 (S1): 97. DOI: 10.1111/rda.14052

12. Filatov A.V., Yakimov A.V. Economic justification for the use of the probiotic complex "Liquafid" in young pigs. *Pig farming*. 2024. No. 1. pp. 15-17.

13. Ivanovsky A.A., Belorybkiна O.V. The use of Rumenophyte in gastrointestinal diseases of calves. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2006. No. 11. pp. 39-40.

14. Nikolaev, S. V. Early prediction of the intensity of live weight gain in calves using biochemical blood markers. *Agricultural science of the Euro-Northeast*. 2022. Vol. 23, No. 4. pp. 548-554.