

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ПЛАНТАРУМ В КОРМЛЕНИИ СУКОЗНЫХ КОЗ

И.А. Функ, кандидат сельскохозяйственных наук

Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий, Барнаул, Россия

E-mail: funk.irishka@mail.ru

Ключевые слова: пробиотический препарат, козы, основной рацион, гематологические показатели, молочная продуктивность, качественные показатели молока, воспроизводительная способность, экономическая эффективность.

Реферат. Показана эффективность применения пробиотического препарата Плантарум в кормлении коз молочного направления продуктивности. Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях ООО К(Ф)Х «ЭкоФерма» с. Зудилово Первомайского района Алтайского края на помесных козах зааненской породы. Для проведения опыта было сформировано четыре группы сукозных коз по 20 голов в каждой. Животные 1-й (контрольной) группы получали основной хозяйственный рацион, сбалансированный по питательным веществам и энергии, а в рацион коз опытных групп во второй половине сукозности дополнительно был введен экспериментальный пробиотический препарат Плантарум (разработка ФГБНУ ФАНЦА отдел СибНИИС) в дозах 0,4 мл/кг массы тела в сутки для 2-й группы, 0,6 – для 3-й группы и 0,8 – для 4-й. Установлено, что скармливание пробиотического препарата Плантарум положительно отразилось на физиологическом состоянии подопытных животных. Так, у коз опытных групп по сравнению с контролем отмечено более высокое содержание гемоглобина – на 0,9 – 5,5 % ($p \leq 0,05$) и эритроцитов – на 3,8–15,2 % ($p \leq 0,05$). При анализе биохимических показателей крови коз опытных групп наблюдалась тенденция к повышению содержания общего кальция и неорганического фосфата. Наряду с этим в ходе опыта было установлено положительное влияние пробиотического препарата Плантарум на молочную продуктивность подопытных животных, что выражалось в повышении, относительно контроля, валового и среднесуточного удоя на 0,02 – 3,27 %. Применение пробиотика не оказало существенного влияния на плодовитость коз, но отразилось на сохранности их потомства, увеличив её на 3,0–6,3 %. Целесообразность применения пробиотического препарата Плантарум в рационах коз в дозах 0,6 и 0,8 мл/кг массы тела в сутки обоснована расчетами экономической эффективности.

THE EFFICIENCY OF USING THE PROBIOTIC DRUG “PLANTARUM” IN FEEDING GESTATION GOATS

I.A. Funk, Ph.D. in Agricultural Sciences

Federal Altai Scientific Center for Agricultural Biotechnology, Barnaul, Russia

E-mail: funk.irishka@mail.ru

Keywords: probiotic preparation, goats, basic diet, hematological indicators, milk productivity, milk quality indicators, reproductive ability, economic efficiency.

Abstract. In the article, the author presented the effectiveness of the use of the probiotic preparation Plantarum in feeding goats of the dairy direction of productivity. The scientific and economic experiment was carried out in the conditions of LLC K (F) X “EcoFarm” Zudilovo Pervomaisky district of the Altai Territory on crossbred goats of the Saanen breed. For the experiment, four groups of female goats were formed, 20 heads each. Animals of the 1st (control) group received the main economic diet, balanced in nutrients and energy. In the diet of goats of the experimental groups in the second half of pregnancy, an experimental probiotic preparation Plantarum was additionally introduced (developed by the FSBSI «Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies» department of Siberian Research Institute of Cheese Making (SibNIIS)) at doses of 0.4 ml/kg of body weight per day for the 2nd group, 0.6 - for the 3rd group and 0.8 for the 4th. The author found that feeding of the probiotic preparation Plantarum had a positive effect on the physiological state of the experimental animals. Thus, in goats of the experimental groups, compared with the control group, a higher content of hemoglobin was noted - by 0.9 - 5.5% ($p \leq 0.05$) and erythrocytes - by 3.8-15.2% ($p \leq 0.05$). When analyzing the biochemical parameters of the blood of goats of the experimental groups, there was a tendency to increase the total calcium and inorganic phosphate content. Along with this, during the experiment, a positive effect of the probiotic preparation “Plantarum” on the milk productivity of

experimental animals was established, which was expressed in an increase, relative to control, in gross and average daily milk yield by 0.02 - 3.27%. The use of the probiotic did not have a significant effect on the fertility of goats, but it affected the safety of their offspring, increasing it by 3.0–6.3%. The expediency of using the probiotic preparation Plantarum in the diets of goats at doses of 0.6 and 0.8 ml/kg of body weight per day is justified by cost-effectiveness calculations.

Создание и поддержание оптимальных условий кормления и содержания сельскохозяйственных животных и птицы является одним из определяющих факторов в обеспечении здоровья, сохранности, воспроизводительной способности животных и получения от них максимального выхода продукции, так как успешное развитие животноводства невозможно только за счет реализации генетического потенциала животных [1]. Однако в сложных техногенных и экономических условиях некоторых животноводческих хозяйств все чаще встречаются дисбактериозы и иммунодефициты, вызванные инфекционными и неинфекционными заболеваниями, что приводит к снижению продуктивности и сохранности животных [2, 3].

С целью защиты организма животного от патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и, как следствие, повышения продуктивной способности животного сельхозтоваропроизводители все чаще используют в качестве альтернативы кормовым антибиотикам биологически активные препараты, в частности пробиотики [4–6]. Пробиотики считаются безопасными и экологически чистыми, так как включают в свой состав представителей нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных. Скармливание пробиотиков способствует лучшему перевариванию и усвоению питательных и биологически активных веществ кормов, нормализации метаболических процессов и повышению общей резистентности организма, что положительно сказывается на продуктивном потенциале животных [7–9].

Все вышеперечисленное обосновывает повышенный интерес со стороны отечественных и зарубежных ученых к разработкам пробиотических препаратов и использованию их в животноводстве. Однако необходимо отметить, что несмотря на активную практику применения пробиотиков в животноводстве, исследований по изучению влияния пробиотических препаратов на организм коз молочного направления продуктивности проведено достаточно мало.

Цель исследования – изучить влияние экспериментального пробиотического препарата Плантарум на физиологическое состояние и

продуктивные показатели коз молочного направления продуктивности.

Задачи исследования:

- оценить основной рацион подопытных коз в период эксперимента;
- исследовать влияние пробиотического препарата Плантарум на гематологические показатели помесных коз зааненской породы;
- проанализировать влияние пробиотика на молочную продуктивность коз;
- изучить воспроизводительную способность коз при использовании пробиотика Плантарум;
- определить экономическую эффективность использования в кормлении сукозных коз изучаемого пробиотика.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в условиях ООО К(Ф)Х «ЭкоФерма» с. Зудилово Первомайского района Алтайского края. Объектом исследования являлись половозрастные помесные козы зааненской породы в возрасте двух лет. Для проведения опыта методом групп-аналогов с учетом живой массы и возраста было сформировано четыре группы сукозных коз (три опытных и одна контрольная) по 20 голов в каждой.

Согласно схеме исследования, опытные группы коз, помимо основного рациона, дополнительно получали пробиотический препарат Плантарум (разработка ФГБНУ ФАНЦА отдел СибНИИС) в дозах 0,4 мл/кг массы тела в сутки для 2-й группы, 0,6 – для 3-й группы и 0,8 – для 4-й. Пробиотик вводили в рацион коз во второй половине сукозности в течение 28 дней.

Оценку питательности кормовой базы предприятия проводили с помощью анализатора кормов Интерагротех 4500 (ИК-4500). Гематологические показатели (морфологию и биохимию крови) изучали по общепринятым и стандартным методам биохимического анализа. Плодовитость коз и сохранность потомства (воспроизводительная способность) определяли путем учета всех родившихся и сохранившихся козлят до 4-месячного возраста из расчета на 100 окозлившихся маток.

Молочную продуктивность коз учитывали методом ежемесячных контрольных доек за 10 месяцев лактации. Экономическую эффективность результатов исследований оценивали по общепринятой методике Г.М. Лоза и др. [10] с учетом всех затрат на содержание животных, цены реализации продукции и полученной прибыли от ее реализации.

Полученный в ходе опыта числовой материал статистически обработан по Е.К. Меркурьевой [11] с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Условия кормления и содержания подопытных групп коз были одинаковые, организованные с учетом их физиологического состояния, живой массы и уровня продуктивности. С целью оценки полноценности кормления подопытных животных в ходе опыта (период введения пробиотика – вторая половина сукозности) был изучен рацион кормления и питательная ценность кормов (табл. 1).

Таблица 1

Основной рацион молочных коз во второй половине сукозности
The main diet of dairy goats in the second half of gestation

Корм	Суточная дача, кг	ЭКЕ	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, г	Сырая клетчатка, г	Каротин, мг	Са, г	Р, г
Овес	0,4	1,0	0,97	98,0	103,0	-	0,4	1,2
Сено луговое	1,0	0,81	0,97	52,0	351,0	-	4,6	1,7
Солома овсяная	0,8	0,65	0,95	20,0	412	-	3,0	1,2
Корнеплоды (морковь)	1,0	0,2	0,12	7,0	0,9	30,0	0,6	0,5

Принятый в хозяйстве рацион полностью удовлетворяет потребности животных в основных питательных веществах в данный физиологический период, что свидетельствует о полноценном и сбалансированном кормлении коз молочного направления продуктивности.

Важную роль в эффективной работе отрасли животноводства играет здоровье животных. Здоровье подопытных коз контролировалось при формировании групп и по завершении скармливания пробиотика (через 28 дней). О физиологическом состоянии жи-

вотных можно судить по морфологическим и биохимическим показателям крови, так как кровь является внутренней средой организма, обеспечивающей его нормальное функционирование и жизнедеятельность [12]. Исследование крови подопытных коз, проведенное после скармливания пробиотического препарата Плантарум, показало, что основные гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы (табл. 2). Однако отмечены некоторые особенности картины крови коз опытных групп.

Таблица 2

Гематологические показатели подопытных коз
Hematological parameters of experimental goats

Показатели	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Гемоглобин, г/л	106,5±1,64	107,5±1,92	111,3±2,07	112,4±1,94*
Эритроциты, 10 ¹² /л	10,5±0,36	10,9±0,74	11,2±1,24	12,1±1,34*
Общий белок, г/л	68,10±1,84	68,32±1,50	68,68±1,90	69,24±0,17
Са, ммоль/л	3,06±0,40	3,12±0,41	3,14±0,42	3,18±0,43
Р, ммоль/л	1,96±0,24	2,00±0,21	2,01±0,21	2,03±0,22

*p≤0,05; *p≤0,01; *p≤0,001.

Полученные результаты показывают, что в опытных группах по сравнению с контролем содержание гемоглобина крови увеличилось на 0,9–5,5 % (p≤0,05), уровень эритроцитов –

на 3,8–15,2 % (p≤0,05), что свидетельствует о повышении обменных процессов, а следовательно, о лучшем переваривании и усвоении питательных веществ корма, что может поло-

жительно отразиться на молочной продуктивности.

По содержанию общего кальция и неорганического фосфата в крови коз опытных групп была отмечена тенденция к повышению этих показателей минерального обмена в отношении контрольной группы. Таким образом, гематологические показатели коз опытных групп свидетельствуют о положительном влиянии пробиотического препарата Плантарум на физиологический статус подопытных животных.

Положительное влияние пробиотиков на функциональное состояние жвачных животных подтверждается и в исследованиях А.И. Афанасьевой, В.А. Сарычева и С.Г. Катоманова [13], в которых скормливание пробиотического препарата Ветом 4.24 сукозным овцематкам способствовало повышению

уровня эритроцитов и гемоглобина в крови животных на 19,5 и 13,5 % соответственно.

Реализация генетического потенциала продуктивности животного осуществляется только при создании благоприятных условий кормления и содержания. По данным некоторых исследователей, использование биологически активных добавок, в частности пробиотиков, в рационах молочных животных положительно сказывается на их молочной продуктивности [14, 15]. Исходя из того, что повышение молочной продуктивности положительно отразится как на воспроизводстве поголовья, так и на экономической эффективности сельхозпредприятия, в ходе опыта было изучено влияние экспериментального пробиотического препарата Плантарум на молочную продуктивность коз (рис. 1) и химический состав молока (рис. 2).

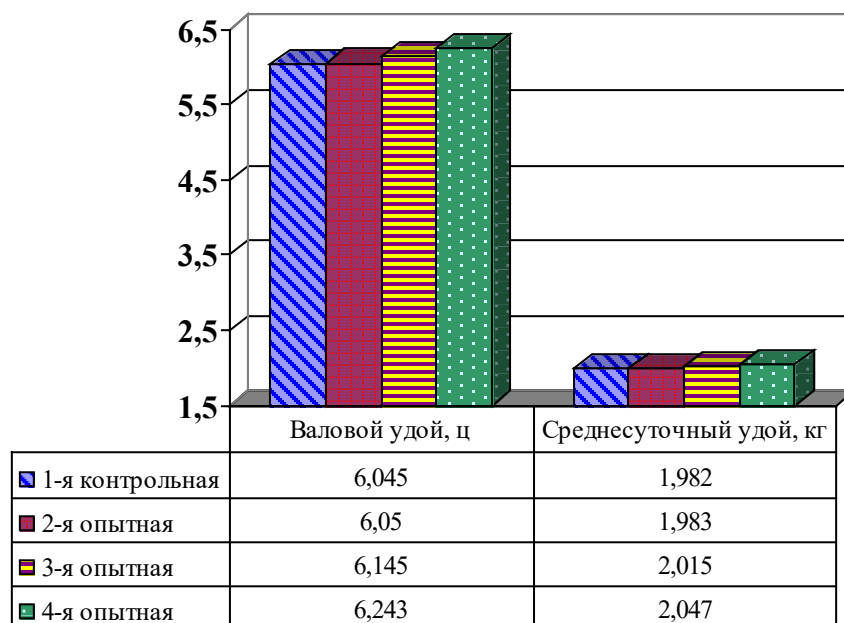


Рис. 1. Молочная продуктивность коз за 305 дней лактации
Milk production of goats for 305 days of lactation

Согласно результатам анализа молочной продуктивности подопытных животных, введение в рацион коз во второй половине сукозности экспериментального пробиотического препарата Плантарум положительно отразилось на количественных показателях молока за счет повышения обменных процессов организма, на что указывают морфологические и биохимические показатели крови коз. В результате применения пробиотика валовой и среднесуточный удой коз за весь период лактации увеличился во 2-й группе на 0,02 %, в

3-й – на 1,66 ($p \leq 0,05$) и на 3,27 % ($p \leq 0,01$) в 4-й группе относительно контроля.

Полученные в ходе опыта данные согласуются с исследованиями В.В. Солдатовой, Д.В. Соболева и др. [14] в которых показано, что скормливание кормовой добавки Профорт, включающей в свой состав фермент и пробиотик, лактирующим козам в дозе 20 г/гол. в сутки увеличило среднесуточный удой на 13,0–15,0 %, а также с опытами М.Г. Пушкарева [16], где применение пробиотической добавки Бацел М лактирующим козам

способствовало повышению молочной продуктивности коз на 13,9 % при дозе введения пробиотика 20 г/гол. в сутки, на 19,1 % при дозе введения 40 и на 20,2 % при дозе введения 60 г/гол. в сутки.

Необходимо отметить, что применение пробиотика оказало положительное влияние не только на количественные, но и на качественные показатели молока (см. рис. 2).

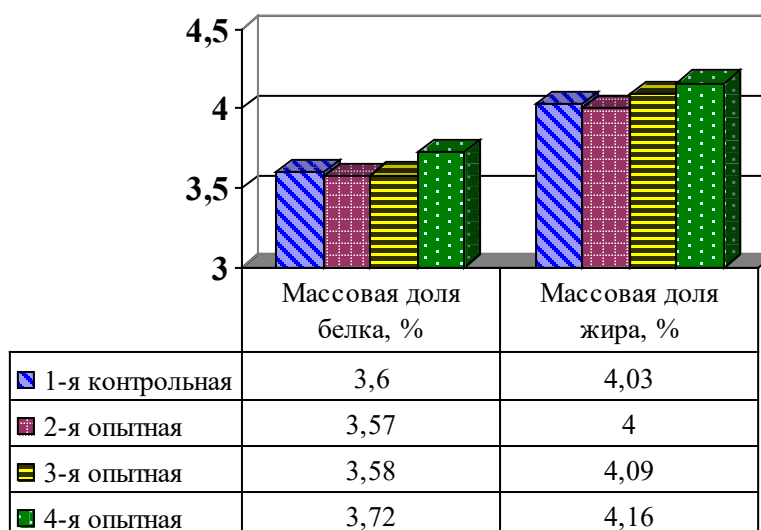


Рис. 2. Качественные показатели молока коз за 305 дней лактации
Quality indicators of goat milk for 305 days of lactation

Важным показателем качества молока сельскохозяйственных животных является содержание в нем массовой доли жира и белка. Белок обладает высокой биологической ценностью, так как содержит незаменимые аминокислоты, принимающие участие в построении клеток организма, ферментов, защитных тел, гормонов и т.д.

Анализ химического состава молока коз подопытных групп показал, что содержание белка во всех опытных группах находилось в пределах нормы для данного вида животных, регламентируемой ГОСТ 32940-2014 (не менее 2,8 %) [17]. Массовая доля белка за лактацию варьировала в пределах от $3,57 \pm 0,11$ до $3,72 \pm 0,22$ %. Животные 2-й и 3-й опытных групп по содержанию белка в молоке уступали аналогам контрольной группы на 0,83 и 0,56 %, а особи 4-й группы превышали контрольную группу на 3,33 %.

Содержание жира в молоке зависит главным образом от кормления. В ходе опыта было установлено, что массовая доля жира в молоке всех опытных групп также находилась в пределах нормы для данного вида животных (не менее 3,2 %). Содержание жира за лактацию составило $4,03 \pm 0,10$ % в 1-й группе, $4,00 \pm 0,08$ – во 2-й, $4,09 \pm 0,24$ % – в 3-й и $4,16 \pm 0,22$ % – в 4-й группе. Данный показа-

тель за лактацию в 3-й и 4-й экспериментальных группах превосходил контроль на 1,49 и 3,22 % соответственно.

Таким образом, можно отметить, что в молоке коз, получавших в дополнение к основному рациону пробиотический препарат Плантарум в дозах 0,6 и 0,8 мл/кг массы тела в сутки, отмечено увеличение массовой доли жира и белка в сравнении с контролем.

О повышении массовой доли жира в козьем молоке при применении пробиотических препаратов свидетельствуют и результаты исследований Z. Ma et al. [18], в которых показано, что при скармливании пробиотика на основе *Enterococcus faecalis* концентрация жира в молоке повысилась на 11,7 %.

Немаловажным аспектом в животноводстве является воспроизводительная способность маток. Плодовитость маток и сохранность их потомства сказываются на экономических показателях предприятия. Повышение данных показателей способствует росту выхода продукции и, как следствие, снижению затрат на ее производство.

При введении пробиотического препарата Плантарум в рацион сукозных коз существенного влияния на плодовитость подопытных животных не установлено (табл. 3).

Таблица 3

Воспроизводительная способность подопытных коз
Reproductive capacity of experimental goats

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Количество осемененных маток, гол.	20	20	20	20
Количество окозлившихся маток, гол.	20	20	20	20
Родилось живых козлят, гол.	32	32	31	32
в т.ч.: одинцов	8	8	9	8
двоен	24	24	22	24
Абортов, мертворожденных, гол.	-	-	-	-
Всего получено козлят, гол.	32	32	31	32
в т.ч.: козлики	15	16	15	16
козочки	17	16	16	16
Плодовитость, %	160,0	160,0	155,0	160,0
Сохранено козлят к 4-месячному возрасту, гол.	28	28	28	30
Сохранность, %	87,5	87,5	90,5	93,8
Деловой выход козлят на 100 маток, %	140,0	140,0	140,0	150,0

Плодовитость составила 155,0 % в 3-й группе и 160,0 % в 1, 2 и 4-й группах. Полученные результаты находятся в пределах нормы для данной породы. Однако необходимо отметить, что увеличение дозы введения пробиотического препарата Плантарум в рацион сукозных коз способствовало повышению сохранности их потомства. Наибольшая сохранность – 93,8 % наблюдалась в 4-й опытной группе, где доза введения пробиотика составила 0,8 мл/кг массы тела/сут. Сохранность потомства 3-й и 4-й групп превосходила сохранность потомства 1-й контрольной группы на 3,0 и 6,3 % соответственно. Деловой выход козлят на 100 маток составил 150 % в 4-й группе и 140 % в 1, 2 и 3-й группах.

Оценивая эффективность результатов исследования, необходимо учитывать не только зоотехнические показатели, но и считать экономическую составляющую, так как деятельность любого предприятия ориентирована на получение прибыли. Как показали расчеты, скармливание животным опытных групп пробиотического препарата Плантарум позволило снизить затраты кормов на получение 1 кг молока на 1,63 % в 3-й группе и на 2,23 % в 4-й группе, что способствовало увеличению выручки от реализации молока в этих группах на 2,71 и 3,99 %, а также позволило получить больше дохода на 14,06 и 14,00 %. Экономический эффект за лактацию в 3-й и 4-й группах составил 629,1 и 626,6 руб. на голову за лактацию соответственно. Во 2-й группе, напротив, происходило снижение дохода на 0,2 %, что привело к отрицательному экономическому эффекту, который составил 10,85 руб. на голову за лактацию. Полученные

данные по экономической эффективности указывают на целесообразность применения пробиотического препарата Плантарум в рационе коз молочного направления продуктивности в дозе 0,6 мл/кг массы тела/сут.

ВЫВОДЫ

1. Принятый в хозяйстве рацион полностью удовлетворяет потребности животных в основных питательных веществах, что свидетельствует о полноценности кормления подопытных животных.

2. Пробиотический препарат Плантарум в рационе сукозных коз способствовал увеличению содержания гемоглобина крови от 0,9 до 5,5 % ($p \leq 0,05$) и уровня эритроцитов от 3,8 до 15,2 % ($p \leq 0,05$).

3. Введение экспериментального пробиотического препарата Плантарум в рацион сукозных коз положительно отразилось как на количественных, так и на качественных показателях молока.

4. Применение пробиотика не оказало существенного влияния на плодовитость коз, но отразилось на сохранности их потомства, увеличив её на 3,0–6,3 %.

5. При экономическом обосновании результатов научно-хозяйственного опыта установлена эффективность применения экспериментального пробиотического препарата Плантарум в рационе коз молочного направления продуктивности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буяров В.С., Мальцева М.А., Алдобаева Н.А. Научно-практическое обоснование применения пробиотиков в молочном скотоводстве и мясном птицеводстве // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 2. – С. 79–86.
2. Бондаренко В.М., Воробьев А.А. Дисбиозы и препараты с пробиотической функцией // Микробиология. – 2004. – № 1. – С.84–92.
3. Шагалиев Ф.М., Нигматуллина Г.Ф., Шарафгалеев Р.Т. Роль пробиотиков при выращивании здоровых телят // Главный зоотехник. – 2014. – № 12. – С. 9–12.
4. Оценка влияния пробиотика Ветом 1.1 на некоторые показатели роста и морфобиохимического состава крови телят / С.А. Шевченко, Ю.Н. Федоров, А.И. Шевченко [и др.] // Вестник НГАУ. – 2018. – № 4 (49). – С. 156–161.
5. Бирюков О.И. Использование пробиотического препарата «Ветом 1.1» при выращивании молодняка овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 24–26.
6. Doyle M.E. Alternatives to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry // Food Research Institute. – 2001. – P. 1–17.
7. Смирнова Ю.М., Литонова А.С., Платонова А.В. Эффективность использования пробиотиков в кормлении дойных коров // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 9. – С. 145–151.
8. Панин А.Н., Малик Н.И. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных // Ветеринария. – 2006. – № 6. – С. 3–6.
9. Probiotic administration effect on fecal mutagenicity and microflora in the goat's gut / A.L. Apas, J. Dupraz, R. Ross [et al.] // J. Biosci Bioeng. – 2010. – Vol. 110. – P. 537–540.
10. Лоза Г.М., Удовенко Е.Я., Вовк В.К. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: Колос, 1980. – 112 с.
11. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 424 с.
12. Осипова Н.А., Магер С.Н., Попов Ю.Г. Лабораторные исследования крови животных. – Новосибирск, 2003. – 48 с.
13. Афанасьева А.И., Сарычев В.А., Катаманов С.Г. Морфологические и биохимические показатели крови суягных овцематок при использовании пробиотика «Ветом 4.24» // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 4. – С. 53–56.
14. Влияние кормовой добавки Профорт на микрофлору рубца и продуктивность дойных коз / В.В. Солдатов, Д.В. Соболев, Н.И. Новикова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 5. – С. 24–28.
15. Utza E.M., Apas A.L., Diaze M.A. Goat milk mutagenesis is influenced by probiotic administration // Small Ruminant Research. – 2018. – Vol. 161. – P. 24–27.
16. Пушкарев М.Г. Влияние пробиотиков на лактационную деятельность коз // 90-летие зоотехнического факультета ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова: материалы уац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Саратов: РИО Саратовского ГАУ, 2020. – С. 117–120.
17. ГОСТ 32940–2014. Молоко козье сырое. Технические условия. – Стандартинформ, 2015. – 53 с.
18. Positive effects of dietary supplementation of three probiotics on milk yield, milk composition and intestinal flora in Sannan dairy goats varied in kind of probiotics / Z. Ma, Y. Cheng, S. Wang [et al.] // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. – 2020. – Vol. 104. – P. 44–45.

REFERENCES

1. Buyarov V.S., Mal'tseva M.A., Aldobaeva N.A., *Agrarnyi vestnik Verkhnevolzh'ya*, 2018, No. 2, pp. 79–86 (In Russ.).
2. Bondarenko V.M., Vorob'ev A.A., *Mikrobiologiya*, 2004, No. 1, pp. 84–92 (In Russ.).
3. Shagaliev F.M., Nigmatullina G.F., Sharafgaleev R.T., *Glavnyi zootekhnik*, 2014, No. 12, pp. 9–12 (In Russ.).

4. Shevchenko S.A., Fedorov Yu.N., Shevchenko A.I., Zhdanov V.G., Surtaeva L.I., *Vestnik NGAU*, 2018, No. 4 (49), pp. 156-161 (In Russ.).
5. Biryukov O.I., *Ovtsy, kozy, sherstyanoie delo*, 2015, No. 3, pp. 24–26 (In Russ.).
6. Doyle M.E., Alternatives to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry, *Food Research Institute*, 2001, pp. 1–17.
7. Smirnova Yu.M., Litonona A.S., Platonova A.V., *Vestnik KrasGAU*, 2020, No. 9, pp. 145–151 (In Russ.).
8. Panin A.N., Malik N.I., *Veterinariya*, 2006, No. 6, pp. 3–6 (In Russ.).
9. A.L. Apas, J. Dupraz, R. Ross, S.N. Gonsales, M.E. Arena, Probiotic administration effect on fecal mutagenicity and microflora in the goat's gut, *J. Biosci Bioeng*, 2010, No. 110, pp. 537–540.
10. Loza G.M., Udovenko E.Ya., Vovk V.K., *Metodika opredeleniya ekonomicheskoi effektivnosti ispol'zovaniya v sel'skom khozyaistve rezul'tatov nauchno-issledovatel'skikh rabot, novoi tekhniki, izobretenii i ratsionalizatorskikh predlozhenii* (Methodology for economic evaluation of the efficiency of use in agriculture), Moscow, Kolos, 1980, 112 p.
11. Merkur'eva E.K., *Biometriya v selektsii i genetike sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh* (Biometrics in breeding and genetics of farm animals), Moscow, Kolos, 1970, 424 p.
12. Osipova N.A., Mager S.N., Popov Yu.G., *Laboratornye issledovaniya krovi zhivotnykh* (Laboratory tests of animal blood), Novosibirsk, 2003, 48 p.
13. Afanas'eva A.I., Sary'chev V.A., Katamanov S.G., *Ovcy, kozy, sherstyanoie delo*, 2018, No. 4, pp. 53–56 (In Russ.).
14. Soldatova V.V., Sobolev D.V., Novikova N.I., Il'ina L.A., Filippova V.A., Gorbacheva E.E., Movsisyan A.G., *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2018, No. 5, pp. 24–28 (In Russ.).
15. Utza E.M., Apas A.L., Diazc M.A., Goat milk mutagenesis is influenced by probiotic administration, *Small Ruminant Research*, 2018, No. 161, pp. 24–27.
16. Pushkarev M.G., *Vlijanie probiotikov na laktacionnuju dejatel'nost' koz* (The effect of probiotics on the lactation activity of goats), Proceedings of the Conference Title, Saratov, 2020, pp. 117–120 (In Russ.).
17. GOST 32940–2014. *Moloko koz'e syroe. Tekhnicheskie usloviya* (Raw goat's milk. Specifications), Standartinform, 2015, 53 p.
18. Ma, Z., Cheng, Y., Wang, S., et al., Positive effects of dietary supplementation of three probiotics on milk yield, milk composition and intestinal flora in Sannan dairy goats varied in kind of probiotics, *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr*, 2020, No. 104, pp. 44–45.