

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА В РАЦИОНЕ СУКОЗНЫХ КОЗ

И.А. Функ, кандидат сельскохозяйственных наук
Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий
E-mail: funk.irishka@mail.ru

Ключевые слова: пробиотический препарат, козы, 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 КФХ «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 контрольной группы (1-я группа) 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 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 ее 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.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PROBIOTICS IN THE RATION OF DAIRY GOATS

I.A. Funk, PhD in Agricultural Sciences
Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology

Keywords: probiotic preparation, goats, haematological indicators, milk productivity, quality parameters, reproductive ability, economic efficiency.

Abstract. The effectiveness of using the probiotic preparation Plantarum in feeding dairy-oriented goats is demonstrated. The scientific and economic experiment was conducted on crossbred Saanen goats at the LLC KFH "EcoFarma," Zudilovo village, Pervomaysky district of the Altai Territory. Four groups of pregnant goats were formed, each consisting of 20 animals, for the experiment. The control group (Group 1) animals received the primary balanced ratio according to nutrients and energy. In the second half of pregnancy, an experimental probiotic preparation, Plantarum (developed by the FGBNU FANTSA, SibNIIS department), was additionally introduced into the ration of goats in the experimental groups at doses of 0.4 ml/kg body weight per day for Group 2, 0.6 ml for Group 3, and 0.8 ml for Group 4. It was found that feeding the probiotic preparation Plantarum had a positive effect on the physiological condition of the experimental animals. In comparison with the control group, goats in the experimental groups showed a higher haemoglobin content by 0.9–5.5% ($p \leq 0.05$) and erythrocytes by 3.8–15.2% ($p \leq 0.05$). An analysis of the blood biochemical parameters of goats

in the experimental groups showed a tendency to increase total calcium and inorganic phosphate. Along with this, during the experiment, the probiotic preparation Plantarum's positive influence on the experimental animals' milk productivity was established, which was expressed in an increase in the gross and average daily milk yield by 0.02–3.27% relative to the control. The use of probiotics did not significantly impact the fertility of goats but affected the survival rate of their offspring, increasing it by 3.0–6.3%. The feasibility of using the probiotic preparation Plantarum in the rations of goats at doses of 0.6 and 0.8 ml/kg body weight per day is justified by economic efficiency calculations.

Успешное развитие животноводства в современной практике сельхозтоваропроизводителей невозможно только за счет реализации генетического потенциала животных, так как создание и поддержание оптимальных условий кормления, а также содержания сельскохозяйственных животных и птицы является основополагающим фактором в обеспечении их здоровья, сохранности, воспроизводительной способности и получении максимального выхода продукции надлежащего качества [1]. Однако, в сложных техногенных и экономических условиях некоторых животноводческих хозяйств все чаще встречаются дисбактериозы и иммунодефициты, вызванные инфекционными и неинфекционными заболеваниями, приводящие к снижению продуктивности и сохранности животных, что отражается на качестве производимой продукции и экономических показателях предприятия [2, 3].

В настоящее время с целью защиты организма животного от патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и, как следствие, повышения продуктивного потенциала животного сельхозтоваропроизводители все чаще используют, в качестве альтернативы кормовым антибиотикам, биологически активные препараты, в частности пробиотики [4–6]. К тому же увеличение спроса на пробиотики обосновано и повышением в Российской Федерации санитарно-гигиенических требований к продуктам животноводства.

Пробиотики принято считать безопасными и экологически чистыми, так как они 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, так как пробиотики оказывают влияние на микрофлору желудочно-кишечного тракта, обменные процессы и иммунную систему животного. В результате комплексного действия пробиотиков на организм животного повышается выход сельскохозяйственной продукции и улучшается ее качество [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.

В связи с этим целью исследования явилось изучение влияния экспериментального пробиотического препарата Плантарум на физиологическое состояние и продуктивные показатели коз молочного направления продуктивности.

Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях ООО КФХ «ЭкоФерма» с. Зудилово Первомайского района Алтайского края. Объектом исследования являлись 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 опытные 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; 0,6 и 0,8 мл/кг массы тела в сутки для 2-й, 3-й и 4-й групп соответственно. Пробиотик вводили в рацион коз во второй половине

сукозности в течение 28 дней. Гематологические показатели (морфология и биохимия крови) изучали по общепринятым и стандартным методам биохимического анализа. Плодовитость коз и сохранность потомства (воспроизводительная способность) определяли путем учета всех родившихся и сохранившихся до 4-месячного возраста козлят из расчета на 100 околотившихся 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]. Полученные в ходе опыта данные статистически обработаны по Е.К. Меркурьевой [11] с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Excel.

В эффективной работе отрасли животноводства немаловажную роль играет здоровье животных, которое обуславливает реализацию его продуктивного потенциала. В ходе научного опыта здоровье подопытных коз контролировалось при формировании групп и по завершении скармливания пробиотика (через 28 дней). О физиологическом состоянии животных 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. 1). Однако отмечены некоторые особенности картины крови коз опытных групп.

Таблица 1

Гематологические показатели подопытных коз
 Hematological Indicators of Experimental Goats

Показатели	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Гемоглобин, г/л	106,50±1,64	107,50±1,92	111,30±2,07	112,40±1,94*
Эритроциты, 10 ¹² /л	10,50±0,36	10,90±0,74	11,20±1,24	12,10±1,34*
Общий белок, г/л	68,10±1,84	68,32±1,50	68,68±1,90	69,24±0,17
Кальций, ммоль/л	3,06±0,40	3,12±0,41	3,14±0,42	3,18±0,43
Фосфор, ммоль/л	1,96±0,24	2,00±0,21	2,01±0,21	2,03±0,22

* $p \leq 0,05$; * $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,001$.

Полученные результаты показывают, что в опытных группах по сравнению с контролем содержание гемоглобина крови увеличилось на 0,9 – 5,5 ($p \leq 0,05$), уровень эритроцитов – на 3,8 – 15,2 % ($p \leq 0,05$), что свидетельствует о повышении обменных процессов в организме, а следовательно, и о лучшем переваривании и усвоении питательных веществ корма, что может положительно 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 и др. [13], в которых скармливание 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 иссле-

дователей, 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 и химический состав молока.

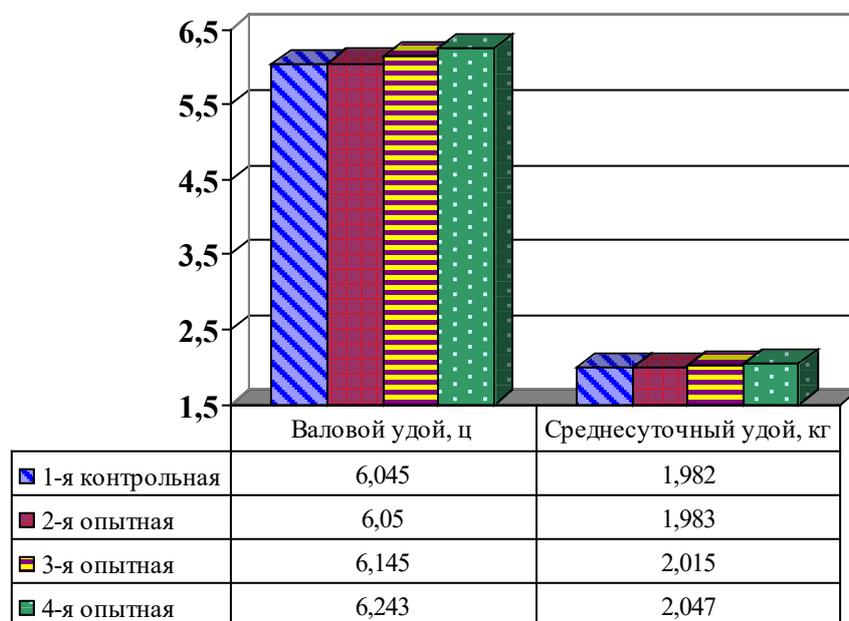


Рис. 1. Молочная продуктивность коз за 305 дней лактации

Fig. 1. Milk Productivity of Goats for 305 Days of Lactation

Анализ молочной продуктивности подопытных животных (рис. 1) показал, что 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 в 4-й – на 3,27 % ($p \leq 0,01$) относительно контроля.

Полученные в ходе опыта данные согласуются с исследованиями В.В. Солдатовой и др. [14], в которых показано, что скармливание кормовой добавки Профорт, включающей в свой состав фермент и пробиотик, лактирующим козам в дозе 20 г/гол. в сутки оказало влияние на увеличение среднесуточного удоя на 13,0 – 15,0 %, а также с опытами М.Г. Пушкарева [16], где применение пробиотической добавки Бацел М лактирующим козам способствовало увеличению молочной продуктивности коз на 13,9 – 20,2 %.

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

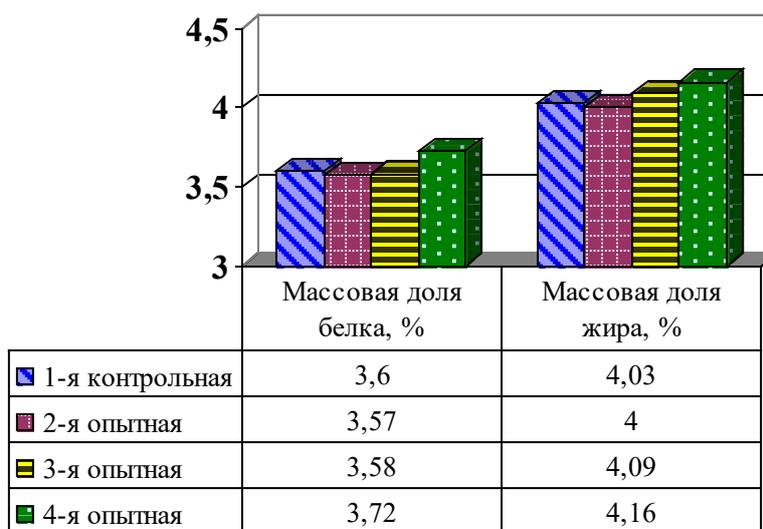


Рис. 2. Качественные показатели молока коз за 305 дней лактации

Fig. 2. Milk Quality Parameters of Goats for 305 Days of Lactation

Важным показателем качества молока сельскохозяйственных животных является содержание в нем 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 %. Во всех случаях разница недостоверна.

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. Данный показатель за лактацию в 3-й и 4-й экспериментальных группах превосходил контроль на 1,49 и 3,22 % соответственно. Во всех случаях разница недостоверна.

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 сказывается на экономических показателях предприятия. Повышение показателей воспроизводства способствует росту выхода продукции и, как следствие, снижению затрат на ее производство.

При введении пробиотического препарата Плантарум в рацион сукозных коз существенно влияния его на плодовитость подопытных животных не установлено (табл. 2).

Воспроизводительная способность подопытных коз
 Reproductive Ability of Experimental Goats

Показатель	Группа			
	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Количество осемененных маток, гол.	20	20	20	20
Количество околотившихся маток, гол.	20	20	20	20
Родилось живых козлят, гол.	32	32	31	32
одинцов	8	8	9	8
двоен	24	24	22	24
Абортов, мертворожденных, гол.	-	-	-	-
Всего получено козлят, гол.	32	32	31	32
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-й, 2-й 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 в сутки. Сохранность потомства 3-й и 4-й групп превосходила таковую 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-й, 2-й 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, 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 соответственно, тогда как 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 дозах 0,6 и 0,8 мл/кг массы тела/сут.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы.

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

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

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

4. 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., Литонона 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 / Солдатова В.В., Соболев Д.В., Новикова Н.И. [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 5. – С. 24–28.
15. Utza E.M., Apas A.L., Diazc 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 нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Саратов: РИО Саратов. ГАУ, 2020. – С. 117–120.

17. ГОСТ 32940–2014. Молоко козье сырое. Технические условия. – М.: 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. Bujarov V.S., Mal'ceva M.A., Aldobaeva N.A., Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ja, 2018, No. 2, pp. 79–86. (In Russ.)
2. Bondarenko V.M., Vorob'ev A.A., *Mikrobiologija*, 2004, No. 1, pp. 84–92. (In Russ.)
3. Shagaliev F.M., Nigmatullina G.F., Sharafgaleev R.T., *Glavnyj zootehnik*, 2014, No. 12, pp. 9–12. (In Russ.)
4. Shevchenko S.A., Fedorov Ju.N., Shevchenko A.I., Zhdanov V.G., Surtaeva L.I., *Vestnik NGAU*, 2018, No. 4 (49), pp. 156–161. (In Russ.)
5. Birjukov O.I. *Ovcy, kozy, sherstjanoe 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 Ju.M., Litonona A.S., Platonova A.V., *Vestnik KrasGAU*, 2020, No. 9, pp. 145–151. (In Russ.)
8. Panin A.N., Malik N.I., *Veterinarija*, 2006, No. 6, pp. 3–6. (In Russ.)
9. Apas A.L., Dupraz J., Ross R., González S.N., Arena M.E., *Probiotic administration effect on fecal mutagenicity and microflora in the goat's gut*, *J. Biosci Bioeng*, 2010, Vol. 110, pp. 537–540.
10. Loza G.M., Udovenko E.Ja., Vovk V.K. *Metodika opredelenija jekonomicheskoy jeffektivnosti ispol'zovanija v sel'skom hozjajstve rezul'tatov nauchno-issledovatel'skih rabot, novoj tehniki, izobretenij i racionalizatorskih predlozhenij* (Methodology for determining the economic efficiency of the use in agriculture of the results of scientific research, new technology, inventions and innovation proposals), Moscow: Kolos, 1980, 112 p.
11. Merkur'eva E.K. *Biometrija v selekcii i genetike sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh* (Biometrics in breeding and genetics of farm animals), Moscow: Kolos, 1970, 424 p.
12. Osipova N.A., Mager S.N., Popov Ju.G. *Laboratornye issledovanija krovi zhivotnyh* (Laboratory tests of animal blood), Novosibirsk, 2003, 48 p.
13. Afanas'eva A.I., Sarychev V.A., Katamanov S.G., *Ovcy, kozy, sherstjanoe 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 mjasnoe 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, Vol. 161, pp. 24–27.
16. Pushkarev M.G. *90-letie zootehnicheskogo fakul'teta FGBOU VO Saratovskij GAU im. N.I. Vavilova* (90th anniversary of the Zootechnical Faculty of the Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov), *Proceedings of the National Scientific and Practical Conference with International Participation*, Saratov: RIO Saratovskogo GAU, 2020, pp. 117–120. (In Russ.)
17. ГОСТ 32940–2014. Молоко козье сырое. Технические условия. Стандартинформ (ГОСТ 32940-2014. Raw goat's milk. Technical conditions), 2015, 53 p.
18. Ma Z., Cheng Y., Wang S., Ge J.-Zh., Shi H.-P., Kou J.-C. *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, Vol. 104, pp. 44–45.