



УДК 636.39.034:636.087.8
DOI: 10.53083/1996-4277-2022-210-4-67-72

А.И. Яшкин, Н.И. Владимиров, Л.Н. Паутова
A.I. Yashkin, N.I. Vladimirov, L.N. Pautova

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛАКТИРУЮЩИХ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

MILK PRODUCTION OF LACTATING SAANEN DAIRY GOATS WHEN USING PROBIOTIC PRODUCTS

Ключевые слова: кормление, лактирующие козы, зааненская порода, пробиотики, премикс с пробиотиком, молочная продуктивность, затраты кормов, *Lactobacillus plantarum*, *Propionibacterium freudenreichii*, *Enterococcus faecium*.

Применение пробиотических препаратов является важным направлением современной концепции кормления сельскохозяйственных животных. Низкая результативность применения некоторых пробиотиков жвачным животным, вызванная неэффективным подбором моно- и поливидовых пробиотических композиций без учета кислотообразующей и антимикробной активности отдельных штаммов микроорганизмов в составе препарата, послужила основанием для проведения собственных исследований с целью изучения влияния пробиотиков на основе лактобацилл, пропионовокислых микроорганизмов и энтерококков на молочную продуктивность коз зааненской породы. Сформированы 3 группы коз (n=10): 1-я группа получала основной хозяйственный рацион; 2-й группе в дополнение к рациону ежедневно давали пробиотик Плантарум, содержащий 1×10^8 КОЕ/см³ *Lactobacillus plantarum* и 1×10^7 КОЕ/см³ *Propionibacterium freudenreichii*, из расчета 1 см³ препарата на 1 кг живой массы в сутки; 3-я группа дополнительно к рациону ежедневно получала пробиотический препарат «Целлобактерин+», содержащий *Enterococcus faecium* 1-35 в количестве 1×10^7 КОЕ/г, из расчета 1 г препарата на 1 кг концентрированных кормов рациона на 1 гол. в сутки. Период скармливания препаратов составил 30 дней, продолжительность опыта 120 дней. Установлено, что применение пробиотика Плантарум приводит к повышению месячного удоя на 5-13%, пробиотика Целлобактерин+ – на 23-33% (P<0,05) к уровню показателя животных контрольной группы. Использование пробиотических препаратов снижает затраты сухого вещества кормов на синтез молока (в пересчете на 4% жирность) на 7 и 32% (P<0,05) соответственно. Отмечается пролонгиро-

ванный эффект действия препарата «Целлобактерин+» в течение 2 мес. после прекращения его скармливания.

Keywords: feeding, lactating goats, Saanen goat breed, probiotics, premix with probiotic, milk production, feed conversion, *Lactobacillus plantarum*, *Propionibacterium freudenreichii*, *Enterococcus faecium*.

The use of probiotic products is an important direction of the modern concept of farm animal nutrition. The low effectiveness of using some probiotics in ruminants caused by the ineffective selection of monospecific and polyspecific probiotic compositions without taking into account the acid-forming and antimicrobial activity of individual strains of microorganisms in the composition of the preparation served as the basis for conducting our own research to study the effect of probiotics based on lactobacilli and propionic acid microorganisms and enterococci on the milk productivity of Saanen goats. Three groups of goats were formed (n = 10): goats of the first group received the standard farm diet; in the second group, in addition to the diet, the animals daily received Plantarum probiotic product containing 1×10^8 CFU per cm³ *Lactobacillus plantarum* and 1×10^7 CFU cm³ *Propionibacterium freudenreichii*, in a dose of 1 cm³ of the probiotic per 1 kg of live weight per day; in the third group, in addition to the diet, the goats daily received the probiotic product Cellobacterin+ containing *Enterococcus faecium* 1-35 in the amount of 1×10^7 CFU g, at a dose of 1 g of the product per 1 kg of concentrated feed diet per head per day. The probiotic drugs were fed for 30 days; the experiment lasted 120 days. It has been found that the use of the probiotic product Plantarum increases monthly milk yield by 5-13%; probiotic Cellobacterin+ - by 23-33% (P < 0.05) as compared to that of the control group. The use of probiotic products reduces the consumption of feed dry matter for milk synthesis (in terms of 4% butterfat content) by 7% and 32% (P < 0.05), respectively. There is a prolonged effect of the product Cellobacterin + for two months after the end of its feeding.

Яшкин Александр Иванович, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: yashkin@asau.ru.

Владимиров Николай Ильич, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: vladimirov55@mail.ru.

Паутова Людмила Николаевна, к.с.-х.н., ст. преподаватель, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: lyusia47@mail.ru.

Yashkin Aleksandr Ivanovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: yashkin@asau.ru.

Vladimirov Nikolay Ilich, Dr. Agr. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: vladimirov55@mail.ru.

Pautova Lyudmila Nikolaevna, Cand. Agr. Sci., Asst. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: lyusia47@mail.ru.

Введение

Современная концепция кормления сельскохозяйственных животных, принятая в 2004-2005 гг. Европейским Союзом, основана на отказе от использования кормовых антибиотиков в пользу безопасных и эффективных альтернатив, таких как пробиотики и фитобиотики. Механизм воздействия данных препаратов на организм животных связан с антимикробным эффектом и с нормализацией процессов пищеварения [1]. Применение пробиотиков жвачным животным нацелено на нормализацию процессов рубцовой ферментации, главным образом на восстановление микробного сообщества, повышение переваримости кормов и стабилизацию уровня активной кислотности содержимого рубца [2, 3].

К настоящему времени доказано, что применение пробиотиков в качестве добавок к рационам коз оказывает позитивное влияние на уровень молочной продуктивности и качество молока. В ранее проведенных исследованиях [4-6] было показано, что козы, получавшие пробиотики, увеличили суточные удои и концентрацию сухих веществ молока на фоне снижения уровня его атерогенности. Приводятся данные [7, 8] об отсутствии значимого влияния пробиотических препаратов на молочную продуктивность и потребление кормов козами. Зачастую такой результат является следствием неэффективного подбора моно- и поливидовых пробиотических композиций без учета кислотообразующей и антимикробной активности отдельных штаммов микроорганизмов в составе препарата. Последнее указывает на необходимость проведения сравнительных исследований по изучению эффективности применения различных пробиотиков в рационах лактирующих коз.

Основу рабочей гипотезы наших исследований составило положение о благоприятном воздействии пробиотических препаратов на нормализацию микробиоценоза кишечника и повышение резистентности организма животных, из которого следует, что скармливание пробиотиков

должно содействовать интенсификации обменных процессов, и, как следствие, стимулировать рост продуктивных показателей животных [9, 10].

Цель работы – установить влияние пробиотических препаратов на основе лактобацилл, пропионовокислых микроорганизмов и энтерококков на молочную продуктивность коз зааненской породы.

Объекты и методы

Исследования проведены на козах зааненской породы в период лактации (КФХ «Осеннее подворье», г. Барнаул Алтайский край, 2021 г.). Методом пар-аналогов сформированы три группы лактирующих коз ($n=10$) в возрасте третьей лактации. Животные подобраны с учетом молочной продуктивности за предыдущую лактацию ($603 \pm 9,2$ кг) и живой массы ($47,8 \pm 2,7$ кг).

Козы первой (контрольной) группы получали основной хозяйственный рацион, представленный сеном разнотравным, смесью концентрированных кормов (рожь, овес, гороховая мука, отруби пшеничные, жмых подсолнечниковый). Животным второй (опытной) группы в дополнение к основному рациону ежедневно давали пробиотический препарат «Плантарум» (ФГБНУ ФАНЦА, г. Барнаул), содержащий 1×10^8 КОЕ/см³ *Lactobacillus plantarum* и 1×10^7 КОЕ/см³ *Propionibacterium freudenreichii*, из расчета 1 см³ препарата на 1 кг живой массы в сутки. Пробиотик в жидком виде ежедневно вводили в концентрированные корма путем аэрозольного распыления с последующим перемешиванием.

Козы третьей (опытной) группы дополнительно к рациону ежедневно получали пробиотический препарат «Целлобактерин+» (ООО «Биотроф», г. Санкт-Петербург), содержащий *Enterococcus faecium* 1-35 в количестве 1×10^7 КОЕ/г, из расчета 1 г препарата на 1 кг концентрированных кормов рациона на 1 гол. в сутки. Период скармливания пробиотических препаратов животным опытных групп составил 30 календар-

ных дней, после которого козы всех групп были переведены на основной рацион до конца научно-хозяйственного опыта.

Суточный удой молока от каждого животного учитывали на 30-е, 60-е, 90-е и 120-е сут. контрольной дойкой, суммарную продуктивность за каждый месяц лактации определяли расчетным путем. Затраты сухого вещества кормов на получение 1 кг молока определяли расчетным методом. Полученный материал обработан статистическими методами в программной среде *Microsoft Excel*. Различия между показателями групп животных считались статистически значимыми при $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе опыта были выявлены некоторые различия в характере поедаемости кормов с пробиотическими препаратами и кормов основного хозяйственного рациона. Исследования показали полную поедаемость концентрированных кормов в контрольной и третьей опытной группах и 96%-ную поедаемость в группе с пробиотиком Плантарум вследствие увлажнения корма. На момент формирования групп ежемесячные удои животных находились в пределах 44,1-47,0 кг/мес. и не имели значимых межгрупповых различий ($P > 0,05$). Результаты учета молочной продуктивности после 30 дней скормливания пробиотиков козам второй и третьей групп демонстрировали тенденцию к увеличению месячных надоев на 9,9 и 30,6% соответственно к среднему показателю животных контрольной группы ($P > 0,05$) (рис. 1).

Статистически значимые различия между первой и третьей опытными группами животных наблюдались, начиная с 60-го дня эксперимента после отмены дачи пробиотических препаратов. От коз второй группы на фоне применения пробиотика Плантарум к концу второго месяца эксперимента получено 64,1 кг молока, что на 5,1% выше показателя в контроле ($P > 0,05$). Скармливание пробиотика Целлобактерин+ в тот же период содействовало росту месячного удоя на 31,8% к уровню прошлого месяца и на 33,0% – к уровню контрольной группы ($P = 0,045$).

Позитивное влияние пробиотиков на молочную продуктивность сохранилось в третий и четвертый месяцы эксперимента, что может указывать на существование пролонгированного действия пробиотиков спустя 60 и 90 дней после их отмены: превосходство животных, получавших препарат «Плантарум», над контролем составило 11,3-13,5% ($P > 0,05$). Использование Целлобактерина+ в этот же период обеспечило увеличение удоя коз на 23,3-35,5% к показателю в контрольной группе ($P = 0,029$ и $P = 0,014$).

Отмечено снижение удоев молока у коз всех групп по итогам четвертого месяца после достижения пика лактации, что в полной мере согласуется с нормальной лактационной кривой [11]. Однако у животных, получавших в течение 30 дней пробиотические препараты, падение продуктивности было менее значительным, чем у аналогов в контрольной группе. Снижение месячного удоя в первой группе составило 19,4%, во второй – 17,8, в третьей – 11,4% к уровню предыдущего месяца.

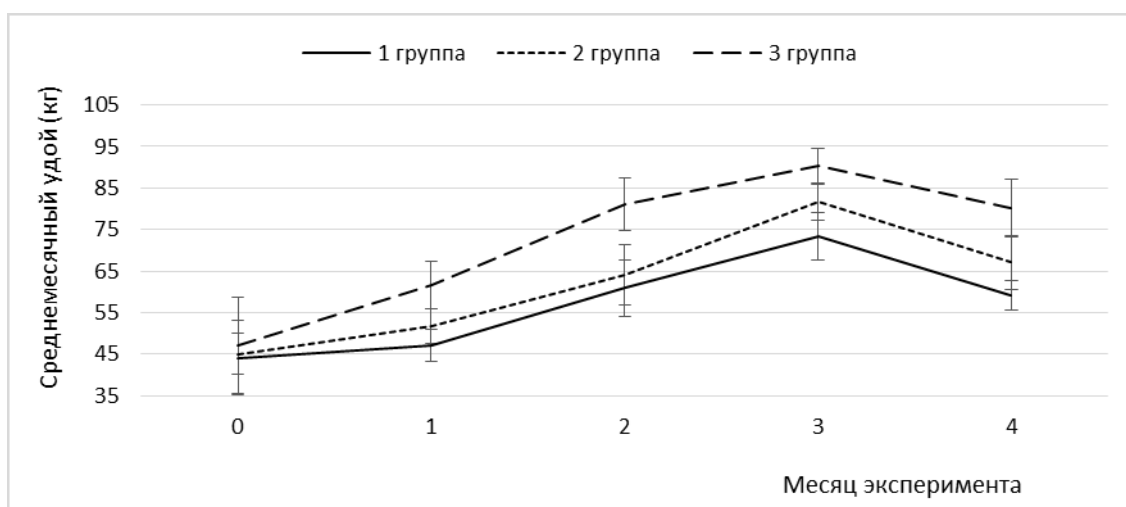


Рис. 1. Динамика среднемесячных удоев коз по группам, кг

Рост молочной продуктивности коз при использовании пробиотиков большинство авторов объясняет продуцированием пробиотическими микроорганизмами веществ, способствующих расщеплению, перевариванию и усвоению компонентов корма [5, 7, 12]. Ранее [4] было показано, что применение пробиотика на основе *E. faecium* содействует повышению суточного удоя коз на 3,8%. Сопоставимые результаты получе-

ны при испытании пробиотического препарата [13], содержащего *P. freudenreichii* и *L. plantarum*: применение пробиотика способствует увеличению суточного удоя коз на 3,3%.

Рассчитаны затраты сухого вещества кормовых рационов на синтез молока, скорректированного по жиру. Результаты отражены на рисунке 2.

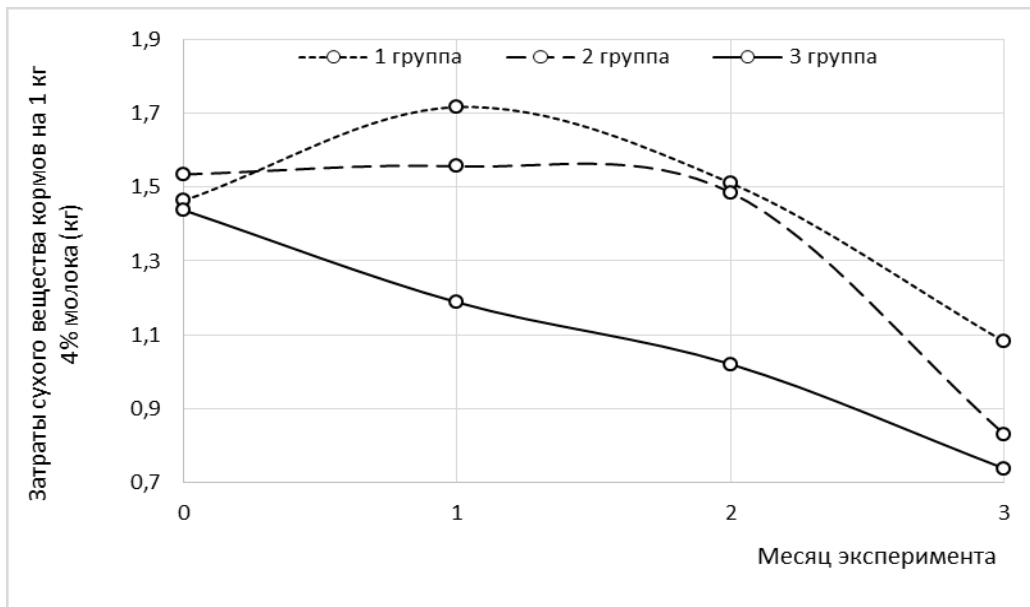


Рис. 2. Динамика затрат сухого вещества корма на синтез 1 кг 4%-ного молока, кг

На протяжении всего периода эксперимента наибольшие затраты сухого вещества кормов, пошедших на получение молока, были в контрольной группе животных. Усредненная величина данного показателя за 3 месяца исследований в контроле составила 1,44 кг/1 кг молока, что на 6,7% ($P>0,05$) и 31,6% ($P<0,05$) было, соответственно, выше по сравнению со второй и третьей группами. Таким образом, показано, что скармливание препарата «Целлобактерин+» содействует более эффективному использованию кормов рациона на получение молока. Схожие результаты получены в исследованиях З.Н. Макара [6] на лактирующих козах: введение в рацион пробиотика позитивно повлияло на продукцию молока на фоне снижения затрат сухого вещества кормов.

Заключение

В работе установлен отсроченный пролонгированный эффект от скармливания пробиотического препарата «Целлобактерин+» (*E. faecium* 1-35) лактирующим козам зааненской породы: повышение молочной продуктивности на 33-35%

($P<0,05$) отмечается на 60-90-й день с начала скармливания пробиотика. Применение пробиотика снижает затраты сухого вещества кормов на синтез молока (в пересчете на 4%-ную жирность) на 32% ($P<0,05$).

Библиографический список

1. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О. А. Багно, О. Н. Прохоров, С. А. Шевченко [и др.]. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 4. – С. 687-697. – DOI: 10.15389/agrobology.2018.4.687rus.
2. Yoon I.K., Stern M.D. (1995). Influence of direct-fed microbials on ruminal microbial fermentation and performance of ruminants: A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 8: 533-555.
3. Таксономическая и функциональная характеристика микробиоты рубца лактирующих коров под влиянием пробиотика Целлобактерина+ / Е. А. Йылдырым, Г. Ю. Лаптев, Л. А. Ильина [и др.]. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55, № 6.

– С. 1204-1219. – DOI 10.15389/agrobiology.2020.6.1204rus.

4. Ma Z., Cheng Y., Wang S., et al. (2020). 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. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 104: 44-55. DOI: 10.1111/jpn.13226.

5. Apás A.L., Arena M.E., Colombo S., et al. (2013). Probiotic administration modifies the milk fatty acid profile, intestinal morphology, and intestinal fatty acid profile of goats. *Journal of Dairy Science*. 98 (1): 47-54. DOI: 10.3168/jds.2013-7805.

6. Макар, З. Н. Влияние пробиотического препарата рекомбинантных лактобацилл с геном соматолиберина на молочную продуктивность у коз и коров / З. Н. Макар. – Текст: непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2013. – № 1. – С. 30-38.

7. Kumar M., Dutta T., Chaturvedi I. (2016). Effect of probiotics supplementation on live weight in lactating Barbari goats. *Journal of Biological Sciences and Medicine*. 2 (3): 24-30.

8. Salvedia C., Supangco E., Vega R., et al. (2015). Effect of probiotic feeding on milk yield and components of crossbred dairy goats. *Philippine Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 41 (1): 21-30.

9. Adjei-Fremah S., Ekwemalor K., Salam M.W. (2018). Probiotics and Ruminant Health. *Probiotics – Current Knowledge and Future Prospects*. London: IntechOpen: 133-150. DOI: 10.5772/intechopen.72846.

10. Афанасьева, А. И. Влияние пробиотика «Ветом 4.24» на воспроизводительную способность овцематок / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, С. Г. Катаманов. – Текст: непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 2. – С. 43-45.

11. Arnal M., Robert-Granié C., Larroque H. (2018). Diversity of dairy goat lactation curves in France. *Journal of Dairy Science*. 101: 1-12. DOI: 10.3168/jds.2018-14980.

12. Funk I.A., Vladimirov N.I., Kravchenko A.P., et al. (2021). Dairy goats productivity using the probiotic preparation "Plantarum" in the diet. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 723: 022012. DOI: 10.1088/1755-1315/723/2/022012.

13. Функ, И. А. Влияние разных доз пробиотического препарата на молочную продуктивность коз в типе зааненской породы / И. А. Функ, Н. И. Владимиров. – Текст: непосредственный //

Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 7 (189). – С. 83-87.

References

1. Bagno, O.A. Fitobiotiki v kormlenii selskokhoziaistvennykh zhivotnykh / O.A. Bagno, O.N. Prokhorov, S.A. Shevchenko [i dr.] // Selskokhoziaistvennaia biologiiia. – 2018. – Т. 53, No. 4. – С. 687-697. DOI: 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus.

2. Yoon I.K., Stern M.D. (1995). Influence of direct-fed microbials on ruminal microbial fermentation and performance of ruminants: A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 8: 533-555.

3. Ilydyrym, E.A. Taksonomicheskaiia i funktsionalnaia kharakteristika mikrobioty rubtsa laktiruiushchikh korov pod vlianiem probiotika Tsellobakterina+ / E.A. Ilydyrym, G.Iu. Laptev, L.A. Iliina [i dr.] // Selskokhoziaistvennaia biologiiia. – 2020. – Т. 55, No. 6. – С. 1204-1219. DOI: 10.15389/agrobiology.2020.6.1204rus.

4. Ma Z., Cheng Y., Wang S., et al. (2020). 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. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 104: 44-55. DOI: 10.1111/jpn.13226.

5. Apás A.L., Arena M.E., Colombo S., et al. (2013). Probiotic administration modifies the milk fatty acid profile, intestinal morphology, and intestinal fatty acid profile of goats. *Journal of Dairy Science*. 98 (1): 47-54. DOI: 10.3168/jds.2013-7805.

6. Makar, Z.N. Vliianie probioticheskogo preparata rekombinantnykh laktobatsill s genom somatoliberina na molochnuiu produktivnost u koz i korov / Z.N. Makar // Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh. – 2013. – No. 1. – С. 30-38.

7. Kumar M., Dutta T., Chaturvedi I. (2016). Effect of probiotics supplementation on live weight in lactating Barbari goats. *Journal of Biological Sciences and Medicine*. 2 (3): 24-30.

8. Salvedia C., Supangco E., Vega R., et al. (2015). Effect of probiotic feeding on milk yield and components of crossbred dairy goats. *Philippine Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 41 (1): 21-30.

9. Adjei-Fremah S., Ekwemalor K., Salam M.W. (2018). Probiotics and Ruminant Health. *Probiotics – Current Knowledge and Future Prospects*. London: IntechOpen: 133-150. DOI: 10.5772/intechopen.72846.

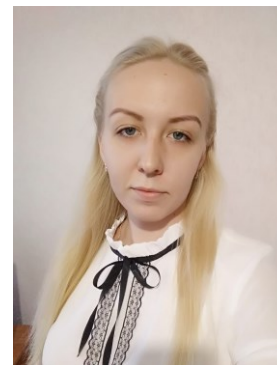
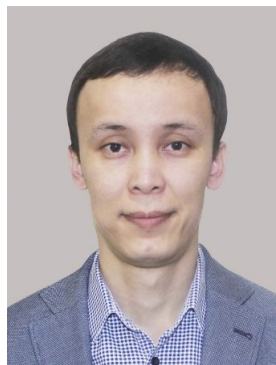
10. Afanaseva, A.I. Vliianie probiotika "Vetom 4.24" na vosproizvoditelnuiu sposobnost ovtsemtok / A.I. Afanaseva, V.A. Sarychev, S.G. Katamanov // Ovttsy, kozy, sherstianoe delo. – 2019. – No. 2. – S. 43-45.

11. Arnal M., Robert-Granié C., Larroque H. (2018). Diversity of dairy goat lactation curves in France. *Journal of Dairy Science*. 101: 1-12. DOI: 10.3168/jds.2018-14980.

12. Funk I.A., Vladimirov N.I., Kravchenko A.P., et al. (2021). Dairy goats productivity using the probiotic preparation "Plantarum" in the diet. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 723: 022012. DOI: 10.1088/1755-1315/723/2/022012.

13. Funk, I.A. Vliianie raznykh doz probioticheskogo preparata na molochnuiu produktivnost koz v tipe zaanenskoj porody / I.A. Funk, N.I. Vladimirov // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – No. 7 (189). – S. 83-87.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в рамках тематического плана научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» (регистрационный номер темы 121091300072-2).



УДК 636.5.085

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-210-4-72-76

**И.Ю. Даниленко, А.В. Колодяжный,
А.Д. Имангалиев, О.В. Самофалова**
I.Yu. Danilenko, A.V. Kolodyazhnyi,
A.D. Imangaliev, O.V. Samofalova

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

USE OF ALTERNATIVE FEED PRODUCTS IN POULTRY FARMING

Ключевые слова: птицеводство, яичная продуктивность, морфологические показатели куриного яйца, кормовая добавка.

В условиях НИЦ безопасности и эффективности кормов и добавок ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ была проведена серия научно-хозяйственных опытов по изучению альтернативных кормовых продуктов на продуктивные показатели птицы яичного кросса Hysex Brown: изучение влияния антистрессовой добавки Feed-Food Magic Antistress Mix (первый опыт), исследование по изучению эффективности использования зерна люпина взамен сои полножирной в рационах кур-несушек (второй опыт), научно-хозяйственный опыт по использованию минерального комплекса «Авайла Хром 1000»

(третий опыт). Включение в рацион яйценоской птицы добавки Feed-Food Magic Antistress Mix способствовало повышению сохранности поголовья с 96,8% (контрольная группа) до 99,2% (опытная группа), увеличению производства пищевых яиц с 322,6 шт. (контрольная группа) до 329,1 шт. (опытная группа), средней массы яиц с 63,51 г (контрольная группа) до 64,98 г (опытная группа). Частичная замена сои полножирной на зерно люпина способствует повышению яйценоскости кур-несушек на 3,1%, увеличению средней массы пищевого яйца на 1,23%. Использование минерального комплекса «Авайла Хром 1000» позволило улучшить яйценоскость кур-несушек на 3,0%, снизить количество «боя» яйца на 2,0%, что способствует повышению экономической эффективности отрасли птицеводства.