

из 1-й группы. В конце опытного периода разница составила 1,9 кг (4,2%).

Следует отметить, что прирост живой массы баранчиков в обеих группах был достаточно высоким (табл. 2).

Таблица 2

**Прирост живой массы и затраты кормов на 1 кг прироста живой массы у баранчиков**

**Live weight gains and feed costs per 1 kg of live weight gain in sheep**

Показатель	Группа	
	1	2
Живая масса в начале опыта, кг	38,34	39,86
Живая масса в конце опыта, кг	46,77	48,74
Абсолютный прирост живой массы, кг	8,43	8,88
Среднесуточный прирост живой массы, г	168,7	177,6
Всего затрат:		
ЭКЕ, кг	64,5	65,0
переваримого протеина, г	6110	6140
Израсходовано на 1 кг прироста живой массы:		
ЭКЕ, кг	7,65	7,31
переваримого протеина	724,7	691,4

Абсолютный прирост живой массы у баранчиков 2-й группы составил 8,88 кг, среднесуточный – 177,6 г, что больше по сравнению с аналогичными показателями сверстников 1-й группы соответственно на 0,45 кг (или 5,3%) и 8,9 г (или 5,2%). Исходя из этого, молодняк 2-й группы на 1 кг прироста живой массы израсходовал меньше ЭКЕ на 4,4% и переваримого протеина на 4,5%.

Таким образом, потомство, полученное от маток плюс – вариант по живой массе, более эффективно

преобразует питательные вещества корма в продукцию в условиях интенсивного откорма, в сравнении со сверстниками, матери которых минус варианты по живой массе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин А.И. Энциклопедический словарь по овцеводству и козоводству / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин, Ю.А. Юлдашбаев, Н.П. Ролдугина. – М.: МЭСХ, 2014. – 262 с.
2. Ерохин А.И. Интенсификация производства и повышение качества мяса овец / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин. – М.: МЭСХ, 2015. – 304 с.
3. Ерохин А.И. Состояние и динамика производства мяса в мире и России / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 2. – С. 37-40.

REFERENCES

1. Erokhin A.I. Encyclopedic dictionary of sheep and goat breeding / A.I. Erokhin, E.A. Karasev, S.A. Erokhin Yu.A. Yuldashbayev, N.P. Roldugina. – Moscow: MESKH, 2014. – 262 p.
2. Erokhin A.I. Intensification of production and improvement of the quality of sheep meat / A.I. Erokhin, E.A. Karasev, S.A. Erokhin. – Moscow: MESKH, 2015. – 304 p.
3. Erokhin A.I. The state and dynamics of meat production in the world and Russia / A.I. Erokhin, E.A. Karasev, S.A. Erokhin // Sheep, goats, wool business. – 2014. – No. 2. – Pp. 37-40.

**Гочияев Хусей Нурчукович**, зав. кафедрой ветеринарной медицины, канд. с.-х. наук, доцент;  
**Герюков Артур Али-Солтанович**, аспирант Аграрного института Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии, тел.: (8782) 9-36-07, e-mail: vet.mediz@mail.ru

УДК 612.3:636.3+636.3.087.8:579.8

DOI: 10.26897/2074-0840-2021-3-46-50

**ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ У ОВЕЦ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМПЛЕКСА ПРОБИОТИКОВ**

**В.Н. РОМАНОВ, А.В. МИШУРОВ**

ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени Л.К. Эрнста

**FEATURES OF DIGESTIVE PROCESSES IN SHEEP WHEN FEEDING A COMPLEX OF PROBIOTICS**

**N.V. ROMANOV, A.V. MISHUROV**

Federal Research Center for Animal Husbandry Ernst

**Аннотация.** На модельных фистульных овцах изучалось влияние использования в рационах комплекса пробиотических штаммов молочнокислых и спорообразующих микроорганизмов (КП) на метаболические процессы в преджелудках, переваримость кормов. Выявленное положительное действие КП на поедаемость кормов, микробиальные процессы в рубце, степень усвоения

питательных веществ дает основания к его применению в овцеводстве.

**Ключевые слова:** овцы, пробиотики, рубцовое пищеварение, переваримость.

**Summary:** On model fistula sheep, the effect of using a complex of probiotic strains of lactic acid and spore-forming microorganisms

(CP) in the diets on metabolic processes in the proventriculus and the digestibility of feed was studied. The revealed positive effect of CP on feed intake, microbial processes in the rumen, the degree of absorption of nutrients gives grounds for its use in sheep breeding.

**Key words:** sheep, ruminal digestion, digestibility, metabolism.

Одной из сторон оптимизации кормления является применение физиологически активных веществ, способствующих повышению переваримости и усвоению питательных веществ кормов в пищеварительном тракте животных. В их числе препараты ферментно-пробиотического действия, применение которых способствует улучшению биотопа желудочно-кишечного тракта, метаболических процессов в организме, повышению его адаптивных возможностей, реализации генетического потенциала продуктивности. При этом актуальным является поиск пробиотических штаммов, угнетающих жизнедеятельность нежелательных условно- и безусловнопатогенных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте животных, при имеющейся недоброкачественности кормов. [1-5, 7, 9, 10, 11, 12].

К настоящему времени установлено положительное действие пробиотических штаммов молочнокислых бактерий, в частности, пробиотического штамма *Enterococcus faecium* 1-35 (Целлобактерин+) [8, 13].

При широком использовании к настоящему времени ряда спорообразующих бактерий особое внимание заслуживают штаммы *Bacillus megaterium*, имеющие выраженную антимикробную активность в отношении патогенных и условно-патогенных бактерий, при способностях к синтезу ряда аминокислот, витаминов, ферментов, формированию биопленок [6, 14, 15].

Научно-практический интерес представляло изучение физиологического действия инновационной комплексной пробиотической добавки (КП), состоящей из жизнеспособных бактерий штамма *Enterococcus faecium* 1-35 ( $3,8 \times 10^7$  КОЕ) и штамма *Bacillus megaterium* B4801 ( $3,8 \times 10^7$  КОЕ) в 1 г кормовой добавки (наполнитель – отруби пшеничные), в организме овец.

**Цель и задачи исследований.** С целью изучения физиологического действия новой отечественной кормовой добавки ферментно-пробиотического действия (КП), решались задачи: на модельных овцах, имеющих хронические фистулы рубца, проведение физиологического балансового опыта с изучением химического состава рациона, переваримости питательных веществ кормов, показателей рубцового пищеварения, микробиоты толстого отдела кишечника.

**Материалы и методики.** Физиологические исследования проведены в условиях вивария ФБГНУ ФИЦ ВИЖ на модельных овцах, прооперированных с наложением фистул рубца. Анализы кормов, их остатков, кала, мочи, рубцового содержимого проведены в отделе физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФБГНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

Видовой состав микрофлоры и основных групп микроорганизмов (молочная кислота, кишечная палочка, энтерококки – общее количество) кала проводился в лаборатории микробиологии ФБГНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

Исследовательские материалы обработаны биометрически с вычислением следующих величин: среднеарифметическая (M), среднеквадратическая ошибка ( $\pm m$ ) и уровень значимости (p).

**Результаты исследований.** В период проведения исследований в основном суточном рационе (ОР) подопытные животные получали 1,5 кг сена, комбикорм – 0,4 кг на голову, животным опытной группы КП задавали по 7 г/гол. в сутки (табл. 1).

Выявлено повышение поедаемости сена животными, получавшими КП, с установленным увеличением потребления сухого вещества рациона на 26,1%, сырого протеина на 6,6%, сырого жира на 16,1%, сырой клетчатки на 15,1%, что обусловлено улучшением процессов пищеварения, в частности преджелудочного.

При общей тенденции снижения pH рубцового содержимого после кормления, характерного во всех подопытных группах, не выявлено существенной разницы в концентрации аммиака в содержимом рубца у животных контрольной и опытных групп как до, так и после кормления.

Установлен более высокий уровень образования ЛЖК в рубцовом содержимом у животных, получавших ПК до кормления (на 14,5%), с более высокой разницей (на 17,9%) ( $p < 0,05$ ) через три часа после кормления, а также повышение амилитической активности (на 10,2%) ( $p < 0,01$ ) в опытной группе (рис. 1)

Таблица 1

Состав и питательность рационов овец  
Composition and nutritional value of sheep diets

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
Сено, кг	1,5		1,5	
Комбикорм, кг	0,4		0,4	
Добавка КП, г	-		7,0	
Фактическое потребление кормов рациона				
Сено, кг	0,7		1,0	
Комбикорм, кг	0,4		0,4	
Добавка КП, г	-		7,0	
Фактическое потребление питательных веществ				
	кол-во	%	кол-во	%
Обменной энергии, МДж	9,02		10,70	
Сухого вещества, г	981,3 ± 54,9	100,0	1237,1 ± 89,3	100,0
Органического вещества, г	891,5 ± 52,4	90,8	1133,1 ± 85,6	91,6
Сырого протеина, г	116,5 ± 3,1	11,9	124,2 ± 4,7	10,0
Сырого жира, г	17,4 ± 0,6	1,7	20,2 ± 0,9	1,6
Сырой клетчатки, г	241,7 ± 16,5	24,6	278,2 ± 34,9	22,5
БЭВ, г	515,9 ± 32,2	52,6	710,5 ± 45,4	57,3
Кальция, г	7,1 ± 0,4	-	8,4 ± 0,3	-
Фосфора, г	5,0 ± 0,2	-	6,2 ± 0,4	-

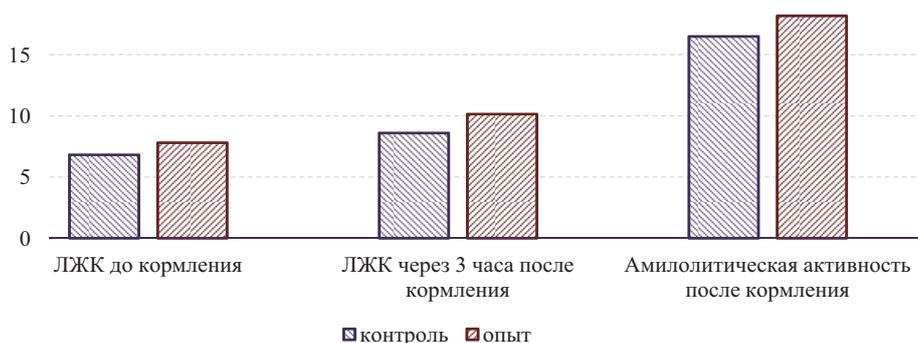


Рис. 1. ЛЖЖ (Ммоль/100мл) и амилолитическая активность (Е/мл) в рубцовой жидкости

Fig. 1. VFA (Mmol/100ml) and amylolytic activity (U/ml) in rumen fluid

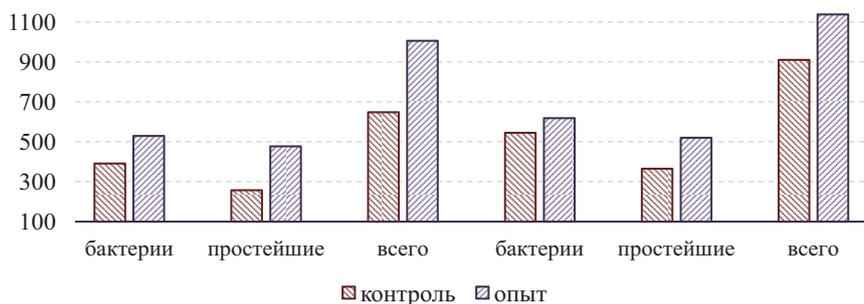


Рис. 2. Содержание микробной массы в содержимом рубца, до и через 3 часа после кормления (г/100 мл)

Fig. 2. The content of microbial mass in the contents of the rumen, before and 3 hours after feeding (g / 100 ml)

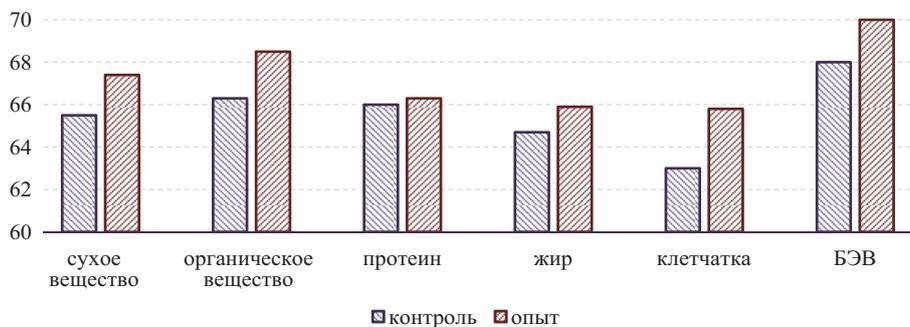


Рис. 3. Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов (n = 6)

Fig. 3. Coefficients of digestibility of feed nutrients (n = 6)



Рис. 4. Патогенные микробиологические показатели кала (КОЕ/г)

Fig. 4. Pathogenic microbiological parameters of feces (CFU / g)

Изменение направленности метаболических процессов в преджелудках животных, получавших КП, характеризуемое повышением интенсивности броидильных процессов и ферментативной активности рубцового содержимого взаимосвязано с увеличением образования микробальной массы (рис. 2).

В содержимом рубца животных опытной группы выявлен более высокий уровень содержания массы как бактерий (на 35,3%), так и простейших (на 85,6%) ( $p < 0,01$ ), и их суммы (на 55,3%) ( $p < 0,01$ ) как до кормления, так и на 13,4; 42,5 ( $p < 0,05$ ), и 25,1 ( $p < 0,05$ )%, соответственно, через 3 часа после кормления

В целом положительные изменения в преджелудочном пищеварении вследствие применения КП положительно сказалась на переваримости питательных веществ кормов, с повышением количества переваренного сухого вещества в опытной группе на 29,8% ( $p < 0,05$ ), в том числе органического на 31,3% ( $p < 0,05$ ), сырого протеина на 7,0%, сырого жира на 17,7%, сырой клетчатки на 20,4% ( $p < 0,05$ ), БЭВ на 41,8% ( $p < 0,05$ ) (рис. 3).

При этом увеличение абсолютной переваримости сухого вещества у животных опытной группы составило 1,9% ( $p < 0,05$ ), органического вещества 2,2% ( $p < 0,05$ ), белка 0,3%, жира 1,2%, NFE 2,0% ( $p < 0,05$ ), клетчатки 2,8% ( $p < 0,05$ ).

Применение КП положительно сказалось и на микробиоте нижележащих отделах желудочно-кишечного тракта, с выявленными в микробиологических исследованиях кала более высокими уровнями лактобактерий (до 68,2%), бифидобактерий втрое, при снижении уровня лактозоположительных непатогенных микроорганизмов, относящихся к группе *Escherichia coli* до 200%, энтерококков на 84,0%, патогенных плесневых грибов в 3 раза (рис. 4).

Изменения направленности межклеточного обмена вследствие применения КП обусловило положительную направленность обменных процессов в организме животных.

Следует считать установленной целесообразность применения в рационах овец ферментно-пробиотического комплекса (КП), способствующего повышению потребления, переваримости и усвоения питательных веществ кормов, при увеличении популяции бактериальной массы, повышении образования продуктов брожения в виде ЛЖК. Интродукция животным КП способствует улучшению микробной экологии пищеварительного тракта, с угнетением жизнедеятельности нежелательных микроорганизмов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов В.А. Перспективы использования пробиотиков / В.А. Антипов, Т.И. Ермакова // Фармакология и токсикология новых лекарственных средств и кормовых добавок в ветеринарии. – Л., 1989. – С. 173-175.
2. Двалишвили В.Г., Пузанова В.В [и др.]. Целлобактерин-Т в рационах молодняка крупного рогатого скота // Зоотехния. – 2008. – № 7. – С. 9-10.
3. Лаптев Г.Ю. Микробиом рубца жвачных: современные представления / Г.Ю. Лаптев Л.А. Ильина., В.И. Солдатова // Животноводство России. – 2018. – № 10. – С. 38-42.
4. Лаптев Г.Ю. Эффективность использования целлобактерина в рационах молочных коров / Г.Ю. Лаптев, С.В. Полуляшная, В.Н. Романов // Эффективное животноводство. – 2009. – № 2. – С. 25.
5. Некрасов Р.В. Эффективность использования пробиотических комплексов нового поколения в комбикормах для крупного рогатого скота и свиней: Дисс. доктора с.-х. наук. Дубровицы. – 2016. – 360 с.
6. Никитенко В.И. Некоторые новые данные о механизме действия спорообразующих пробиотиков / В.И. Никитенко, А.В. Бородин, М.В. Никитенко // Актуальные вопросы военной и практической медицины: Сб. трудов науч.-практ. конференции врачей Приволжского военного округа. – Оренбург, 2000. <http://esculapus.h1.ru>.
7. Панин А.Н. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. – № 7.
8. Романов В.Н., Пищеварительные и обменные процессы в организме овец при включении в рацион пробиотика Целлобактерин+ / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 3. – С. 35-39.
9. Романов В.Н. Использование пробиотика Целлобактерин Т в кормлении жвачных животных / В.Н. Романов, В.Г. Двалишвили, Г.Ю. Лаптев, и др. // Методические рекомендации. – Дубровицы. – ВИЖ, 2011. – 52 с.
10. Тараканов Б.В. Пробиотики. Достижения и перспективы использования в животноводстве / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, В.В. Алешин // Научные труды ВИЖа. – Дубровицы, 2004. – Т. 3. – Вып. 62. – С. 69-73.

11. Чернышев Н.И. Антипитательные факторы кормов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, Н.И. Шумский, В.В. Гречихников. – Воронеж, 2013. – 186 с.

12. Anadon A., Ares I, Martinez-Larranhaga M.R., Martinez M.A. Prebiotics and probiotics in feed and animal health. In: Gupta R., Srivastava A., Lall R. (eds.). Biologically active additives in veterinary medicine. Springer, Cham, Switzerland, 2019; <https://doi.org/10.1007/978-3-030-04624-8>.

13. Borriello S.P., Hammes W.P., Holzapfel W., et al. Safety of probiotics that contain lactobacilli or bifidobacteria // Clin. Infec. Diseases. – 2003. – Vol. 36. – P. 775-780.

14. Casula G., Cutting S.M. Bacillus probiotics: spore germination in the gastrointestinal tract // Appl. and Environ. Microbiol. – 2002. – Vol. 68. – P. 2344-2352.

15. Hong H.A., Duc L.H., Cutting S.M. The use of bacterial spore formers as probiotics // FEMS Microbiol. Rev. – 2005. – Vol. 29, N4. – P. 813-835.

#### REFERENCES

1. Antipov V.A. Prospects for the use of probiotics / V.A. Antipov, T.I. Ermakova // Pharmacology and toxicology of new drugs and feed additives in veterinary medicine. – L., 1989. – P. 173-175.
2. Dvalishvili V.G., Puzanova V.V. [and others]. Cellobacterin-T in the diets of young cattle // Animal husbandry. – 2008. – No. 7. – P. 9-10.
3. Laptev G.Yu. The rumen microbiome of ruminants: modern concepts / G.Yu. Laptev L.A. Ilyina., V.I. Soldatova // Livestock of Russia. – 2018. – № 10. – P. 38-42.
4. Laptev G.Yu. The effectiveness of using Cellobacterin in the diets of dairy cows / G.Yu. Laptev S.V. Polulyashnaya, V.N. Romanov // Effective animal husbandry. – 2009. – № 2. – P. 25.
5. Nekrasov R.V. Efficiency of using probiotic complexes of a new generation in compound feeds for cattle and pigs. The dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences. Dubrovitsy. – 2016. – 360 p.
6. Nikitenko V.I. Some new data on the mechanism of action of spore-forming probiotics / V.I. Nikitenko, A.V. Borodin, M.V. Nikitenko // Actual problems of military and practical medicine: Sat. proceedings of the scientific-practical conference of doctors of the Volga Military District. – Orenburg, 2000. <http://esculapus.h1.ru>.
7. Panin A.N. Probiotics – an integral component of rational animal feeding / A.N. Panin, N.I. Malik // Veterinary Medicine. – 2006. – № 7.
8. Romanov V.N., Bogolyubova N.V. Digestive and metabolic processes in the body of sheep when the probiotic Cellobacterin+ is included in the diet // Veterinary medicine and feeding. – № 3. – 2020. – P. 35-39.
9. Romanov V.N. The use of probiotic Cellobacterin T in feeding ruminants / V.N. Romanov, V.G. Dvalishvili, G.Yu. Laptev, et al. // Methodical recommendations. – Dubrovitsy. – VIZH. – 2011. – 52 p.
10. Tarakanov B.V. Probiotics. Achievements and prospects of use in animal husbandry / B.V. Tarakanov, T.A. Nikolicheva, V.V. Aleshin // Scientific works of VIZH. – Dubrovitsy, 2004. – T. 3. – Rel. 62. – P. 69-73.
11. Chernyshev N.I. Anti-nutritional factors of feed / N.I. Chernyshev, I.G. Panin, N.I. Shumsky, V.V. Grechishnikov. – Voronezh, 2013. – 186 p.

12. Anadon A., Ares I, Martinez-Larranhaga M.R., Martinez M.A. Prebiotics and probiotics in feed and animal health. In: Gupta R., Srivastava A., Lall R. (eds.). Biologically active additives in veterinary medicine. Springer, Cham, Switzerland, 2019; <https://doi.org/10.1007/978-3-030-04624-8>.

13. Borriello S.P., Hammes W.P., Holzapfel W., et al. Safety of probiotics that contain lactobacilli or bifidobacteria // Clin. Infect. Diseases. – 2003. – Vol. 36. – P. 775-780.

14. Casula G., Cutting S.M. Bacillus probiotics: spore germination in the gastrointestinal tract // Appl. and Environ. Microbiol. – 2002. – Vol. 68. – P. 2344-2352.

15. Hong H.A., Duc L.H., Cutting S.M. The use of bacterial spore formers as probiotics // FEMS Microbiol. Rev. – 2005. – Vol. 29, N4. – P. 813-835.

**Романов Виктор Николаевич**, канд. биол. наук, доцент, вед. науч. сотр. отдела физиологии и биохимии с.-х. животных ФГБНУ ФИЦ, тел.: (985) 277-20-37, e-mail: romanoff-viktor51@yandex.ru;

**Мишуров Алексей Владимирович**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. отдела физиологии и биохимии с.-х. животных ФГБНУ ФИЦ, тел.: (915) 169-99-66, e-mail: a.v.mishurov@mail.ru

## МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ

УДК 636.32. / 38.082

DOI: 10.26897/2074-0840-2021-3-50-53

### ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ МЯСО-ШЕРСТНЫХ ПОРОД В ОНТОГЕНЕЗЕ

**А.Я. КУЛИКОВА**

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар

### HEMATOLOGICAL SPECTRUM AND RESISTANCE OF YOUNG SHEEP OF MEAT-WOOL BREEDS IN ONTOGENESIS

**A.Ya. KULIKOVA**

Federal State Budgetary Institution "Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine", Krasnodar

**Аннотация.** В работе приведены материалы, характеризующие адаптационные свойства и естественной резистентности молодняка овец кубанского заводского типа породы линкольн и южной мясной породы, на основе изучения морфологического состава крови и показателей иммунобиологической резистентности.

**Ключевые слова:** мясо-шерстные породы, морфогенез, резистентность, возрастная динамика, биохимические и иммуногенетические системы.

**Summary.** The paper presents materials characterizing the adaptive properties and natural resistance of young sheep of the Kuban factory type of the Lincoln and southern meat breeds, based on the study of the morphological composition of blood and indicators of immunobiological resistance.

**Key words:** meat and wool breeds, morphogenesis, resistance, age dynamics, biochemical and immunogenetic systems.

**И**зучение физиолого-биохимических механизмов, определяющих развитие молодняка овец, формирование их продуктивности, резистентности, адаптации к условиям среды, дает возможность управлять процессом постнатального онтогенеза и получать новые сведения о физиологическом гомеостазе и механизме адаптивных изменений в организме животных [1, 2, 3]. Особое значение это имеет при создании новых пород. Актуальность проблемы послужила основанием для сравнительного изучения морфологического состава крови, формирования защитного

потенциала в процессе роста и развития ягнят кубанского заводского типа породы линкольн (КЛ) и новой породы южная мясная (ЮМ) [4, 8].

Экспериментальная работа была выполнена в племенном репродукторе ОПХ «Рассвет» при круглогодичном стационарном содержании овец на щелевых полах и рационе, состоящем из сена суданки, силоса кукурузного, комбикорма, с содержанием 112,7% сухого вещества; 106,6% обменной энергии; 103,9% сырой клетчатки; 242,6% каротина; 163,5% фосфора; 163,3% кальция и 140,0% натрия. Для исследования были отобраны матки породы линкольн (кубанский заводской тип) и южной мясной на последнем месяце суягности, от которых, в первые 3-4 дня ягнения были сформированы подопытные группы ягнят. Ягнята старше 20 дней, наряду с молоком матери, получали от 0,25 до 0,4 кг сена суданки и кормосмесь – общей питательностью в 1 кг корма – 1,05 ЭКЕ, содержанием 192,0 г переваримого протеина, а с 60-дневного возраста количество протеина снижено до 120 г, за счет сокращения подсолнечникового жмыха в рационе до 15%. Гематологические показатели (количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобин), показатели резистентности (бактерицидная активность – БАСК и содержание иммуноглобулинов, определялись в 20-, 60- и 90-дневном возрасте по пробам крови из яремной вены с использованием