DOI CrossRef: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-10

УДК 612.3:636.3+636.3.087.7/8:636.3

Пищеварительные и обменные процессы в организме овец при включении в рацион пробиотика Целлобактерин+

Романов В.Н.
Romanov V.N.

Романов В.Н., кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела физиологии и биохимии с/х животных ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. г.о. Подольск, п. Дубровицы. romanoff-viktor51@yandex.ru
Боголюбова Н.В., кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отдела физиологии и биохимии с/х животных ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. г.о. Подольск, п. Дубровицы
E-mail: 652202@mail.ru

Работа выполнена при финансовой поддержке фундаментальных научных исследований МИНОБРНАУКИ РОССИИ, номер государственного учета НИОКТР АААА-А18-118021590136-7.

Ключевые слова: Овцы, рубцовое пищеварение, переваримость обмен веществ, пробиотик.

Резюме. Для улучшения пищеварительных и обменных процессов в организме овец может быть использован пробиотик Целлобактерин+ (ЦБ) (*Enterococcus faecium* 1-35). В проведенном физиологическом опыте на модельных фистульных овцах ($n=6$) установлено увеличение потребления кормов, повышение переваримости питательных веществ по сумме переваренного сухого вещества на 18,6% ($P < 0,05$), в том числе протеина на 9,8% ($P < 0,05$), БЭВ на 23,0% ($P < 0,05$), сырой клетчатки на 20,3% ($P < 0,05$), сырого жира на 18,3%, соответственно и коэффициентов переваримости, с повышением отложения азота в теле на 39,4% ($P < 0,01$) под действием добавки, скормливаемой по 3 г/голову/сутки. Выявлено повышение образования массы как бактерий (на 35,3%), так и простейших (на 85,6%) ($P < 0,01$), их суммы на 55,1% ($P < 0,01$) до кормления, и на 13,4%; 42,5% ($P < 0,05$) и 25,1% ($P < 0,05$), соответственно, через 3 часа после кормления, при более высокой концентрации ЛЖК как до- (на 15,7%), так и после кормления (на 19,2%) ($P < 0,05$), амилалитической активности рубцового содержимого на 11,2% ($P < 0,001$). В сыворотке крови животных опытной группы установлен более высокий (на 4,0%) уровень альбуминов, более низкий уровень мочевины (на 29,0%) ($P < 0,05$), более высокий уровень глюкозы (на 42,3%) ($P < 0,05$), щелочной фосфатазы на 9,1% ($P < 0,01$), креатинина на 12,0% ($P < 0,01$), повы-

Digestive and metabolic processes in sheep when the probiotic Cellobacterin + is included in the diet

Romanov V.N., candidate of biological sciences, Department of Physiology and biochemistry of farm animals, Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst

E-mail: romanoff-viktor51@yandex.ru

Bogolyubova N.V., candidate of biological sciences, Head of the Department of Physiology and Biochemistry of Agricultural Animals of Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst, 652202@mail.ru.

Key words: Sheep, ruminal digestion, digestibility metabolism, probiotic.

To improve the digestive and metabolic processes in sheep, the probiotic Cellobacterin + (CB) (*Enterococcus faecium* 1-35) can be used. In a physiological experiment on model sheep with ruminal fistula ($n = 6$), an increase in feed intake, an increase in the digestibility of nutrients by the amount of digested dry matter by 18.6% ($P < 0.05$), including protein by 9.8% ($P < 0.05$), BeV by 23.0% ($P < 0.05$), crude fiber by 20.3% ($P < 0.05$), crude fat by 18.3%, respectively, and digestibility coefficients, an increase in nitrogen deposition in the body by 39.4% ($P < 0.01$) under the action of supplements fed 3 g / head / day. An increase in the mass formation of both bacteria (by 35.3%) and protozoa (by 85.6%) ($P < 0.01$), their amount by 55.1% ($P < 0.01$) before feeding, and by 13.4%; 42.5% ($P < 0.05$) and 25.1% ($P < 0.05$), respectively, 3 hours after feeding, with a higher concentration of VFA both before ((15.7%) and after feeding (by 19.2%) ($P < 0.05$), amylolytic activity of ruminal content by 11.2% ($P < 0.001$). In the blood serum of animals of the experimental group, a higher (by 4.0%) level of albumin, a lower level of urea (by 29.0%) ($P < 0.05$), a higher glucose level (by 42.3%) ($P < 0.05$), alkaline phosphatase by 9.1% ($P < 0.01$), creatinine by 12.0% ($P < 0.01$), an increase in triglycerides, phospholipids, cholesterol, a decrease in bilirubin by 26.9 %. With a lower AST activity in animals of the experimental group, an increase in the activity of creatine kinase (by 9.7%), gamma glutamyl transferase (by 4.8%) of cholinesterase (by 7.7%) was revealed. An increase in hemoglobin of 8.6%, a decrease in leukocytes by 21.3% ($P < 0.05$), an increase in the formation of red blood cells by 13.3%, with a higher hematocrit were found in hematological blood parameters. Based on the data obtained, it is concluded that the use of probiotic in the diets of ruminants is advisable.

шение уровня триглицеридов, фосфолипидов, холестерина, уменьшение билирубина на 26,9%. При более низкой активности АСТ у животных опытной группы выявлено повышение активности креатинкиназы (на 9,7%), гамма-глутамилтрансферазы (на 4,8%) холинэстеразы (на 7,7%). В гематологических показателях крови установлено увеличение гемоглобина на 8,6%, снижение лейкоцитов на 21,3% ($P < 0,05$), повышение образования эритроцитов на 13,3%, с более высоким показателем гематокрита. На основании полученных данных делается вывод о целесообразности применения пробиотика в рационах жвачных животных.

При обязательном условии балансирования рационов

Для цитирования / For citation

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.-№ - С. 35-38.

Romanov, V.N. Digestive and metabolic processes in sheep when the probiotic Cellobacterin + is included in the diet / V.N. Romanov, N.V. Bogolyubova // Veterinaria i kormlenie. – 2020. – №. – P. 35-38.

питательными и биологически активными веществами в соответствии с потребностями организма для реализации генетического потенциала продуктивности и поддержания здоровья животных актуальным является поиск, изучение и применение препаратов биологически активных веществ, способствующих улучшению переваримости и использования питательных веществ кормов, направленности метаболических процессов в организме.

Учитывая, что нормофлора желудочно-кишечного тракта жвачных животных и продукты ее метаболической активности не только обеспечивает переваримость питательных веществ кормов, и за счет своего высокоценного состава непосредственно влияет на метаболизм белков, углеводов, липидов, но и участвует в детоксикации экзогенных и эндогенных субстратов, выполняя иммуногенную функцию, целесообразно применение способов нормализации и улучшения микробной экологии пищеварительного тракта [1,2,3,6,8,9,10,11,12,14,15,16].

Особое место при этом имеют разработки штаммов микроорганизмов, обладающих функциями модуляторов и стабилизаторов микрофлоры желудочно-кишечного тракта, не оказывающих отрицательного побочного действия на микрофлору желудочно-кишечного тракта, и являются экологически безопасными. В их числе разработанный специалистами отечественной фирмы ООО "БИОТРОФ" пробиотик "Целлобактерин+(Цб), представленный штаммами *Enterococcus faecium* 1-35,- молочнокислых грамположительных бактерий (не менее 106 КОЕ/мг), входящих в состав нормальной микрофлоры пищеварительного тракта млекопитающих, являющихся факультативными анаэробами, размножающихся как в кислородной, так и в бескис-

лородной среде, перестраивающие свой метаболизм в соответствии с условиями жизни. Микроорганизмы обладают высокой ферментативной активностью, проявляют антагонистическую активность в отношении гнилостных и некоторых условно-патогенных бактерий при активной выработке энтероцинов, продуцируют органические кислоты, стимулирующие процессы регенерации кишечного эпителия. *Enterococcus faecium* в современной систематике бактерий относится к роду *Enterococcus* (энтерококки), который входит в семейство *Enterococcaceae*, порядок *Lactobacillales*, класс *Bacilli*, тип *Firmicutes*, <группу без ранга> *Terrabacteria group*. Регистрационный номер пробиотика Целлобактерин+ в реестре зарегистрированных кормовых добавок - ПБР-2-1.13/02903 [4,13].

За счет образования низкомолекулярных органических кислот и ряда других антимикробных факторов Цб может выполнять функцию классического пробиотика, т.е. вытесняет условно-патогенную микрофлору, при возможности полной замены в рационе кормовых ферментов и иных пре- и пробиотиков, с выполнением их функций, при особой роли натурального комплекса живых бактерий в улучшении переваривания клетчатки аналогично подобным препаратам [1,2,4,6,9,13].

Научно-практический интерес представляло изучение влияния ферментативно-пробиотического препарата Цб на потребление кормов, микробиальные процессы в преджелудках, переваримость и усвоение питательных веществ кормов в организме жвачных животных, что является научной новизной проведенных исследований.

В задачу исследований входило изучение влияния на особенности рубцового пищеварения, биохимический статус крови овец, прооперированных с наложением хронических фистул рубца, с проведением исследований в соответствии с современными методическими требованиями [5,7].

Схема и методики исследований

Физиологических исследования проводились в условиях физиологического двора ФБГНУ ФНЦ ВИЖ на овцах (n=6), прооперированных с наложением фистул рубца в соответствии с современными методическими требованиями. В конце опыта проводился забор крови (от 6 животных из каждой группы) с последующим определением биохимических и гематологических показателей на автоматическом биохимическом анализаторе Chem Well (Awareness Tehnology, США) в отделе физиологии и биохимии с.-х. животных ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

Полученные в опыте материалы обрабатывались биометрически, и результаты исследований считались высокодостоверными при $p < 0,001$ и достоверными при $p < 0,01$ и $p < 0,05$.

Результаты исследований

С основным рационом (ОР) подопытные животные получали 1,5 кг сена, комбикорм из расчета 0,4 кг на голову в сутки. Животным опытной группы Цб скармливали в количестве 3 грамма/голову в сутки.

Выявлено повышение поедаемости сена при одинаковом потреблении концентратов живот-

Таблица 1. Состав и питательность рационов овец				
Table 1. Composition and nutritional value of sheep rations				
	контрольная		опытная	
Сено, кг	1,5		1,5	
Комбикорм, кг	0,4		0,4	
Соль лизунец	+		+	
Добавка, г	---		3	
В рационе содержится (по фактически потребленным кормам):				
	Кол-во	%	Кол-во	%
Обменной энергии, МДж	9,6		11,5	
Сухого вещества, г	1043,0±18,4	100,0	1203,5±49,0	100,0
Органического в-ва, г	941,9±18,1	90,3	1094,3±45,3	90,9
Сырого протеина, г	133,5±2,5	12,8	142,1±2,9	11,8
Сырого жира, г	16,7±1,6	1,6	19,2±1,0	1,6
Сырой клетчатки, г	202,8±13,0	19,4	238,2±7,9	19,8
БЭВ, г	588,9±8,3	56,5	694,8±38,9	57,7
Сырой золы, г	101,1±1,7	9,7	109,2±2,9	9,1
Кальция, г	9,3±0,4	-	9,8±0,5	-
Фосфора, г	7,2±0,3	-	7,8±0,4	-

Таблица 2. Показатели рубцового метаболизма (n=6)		
Table 2. Indicators of ruminal metabolism (n = 6)		
Группа (n=6)	Время взятия проб	
	До кормления	Чер. 3 часа после кормления
РН в рубцовом содержимом		
Контроль	7,06±0,08	6,93±0,07
Опыт	6,97±0,08	6,83±0,09
ЛЖК в рубцовой жидкости (Ммоль/100мл)		
Контроль	6,81±0,36	8,60±0,49
Опыт	7,88±0,30	10,25±0,43*
Аммиак в рубцовой жидкости (мг%)		
Контроль	10,91±0,80	19,22±0,66
Опыт	10,31±1,43	19,04±1,04
Амилолитическая активность после кормления (Е/мл)		
Контроль	16,49±0,21	
Опыт	18,33 ±0,18***	
Достоверно при P: * - ≤0,05, ** - ≤0,01, *** - ≤0,001		

ными, получавшими Цб, в связи с чем потребление сухого вещества рациона повысилось на 15,4%, сырого протеина на 6,4%, сырого жира на 15,0%, сырой клетчатки на 17,5% (Табл. 1).

Увеличение потребления питательных веществ в составе кормов рациона у животных опытной группы было взаимообусловлено улучшением пищеварительных процессов и обмена веществ в организме, подтверждением чему являются полученные данные о положительных изменениях в направленности преджелудочного пищеварения (Табл. 2).

Так, при общей тенденции снижения Рн рубцового содержимого после кормления, характерного во всех подопытных группах, не выявлено существенной разницы в концентрации аммиака в содержимом рубца животных контрольной и опытной групп, при более высоком уровне образования ЛЖК у животных, получавших Цб, как до - (на 15,7%), так и после кормления (на 19,1%), составившем через три часа после кормления 10,25 Ммоль/100мл против 8,60 Ммоль/100мл в контроле (P<0,05), при более значительной (на 11,2%), (P<0,001) положительной разнице в амилалитической активности, после кормления.

Установлена интенсификация жизнедеятельности рубцовой микрофлоры под влиянием Цб, при более высоком уровне образования массы как бактерий (на 35,3%), так и простейших (на 85,6%) (P<0,01), и их суммы (на 55,1%) (P<0,01) до кормления, и на 13,4; 42,5 (P<0,05), и 25,1 (P<0,05) %%, соответственно, через 3 часа после кормления (Табл.3).

В целом тенденция к улучшению преджелудочного пищеварения вследствие применения Цб положительно сказалась на переваримости питательных веществ кормов (Таблица 4).

Установлено повышение суммы переваренных питательных веществ под влиянием Цб, при положительной разнице в переваримости количества сухого вещества на 18,6% (P<0,05); в том числе протеина на 9,8% (P<0,05); БЭВ на 22,9% (P<0,05); жира на 18,3%, при более значительной разнице в количестве переваренной клетчатки, - на 20,3% (P<0,05). Соответственно и коэффициенты переваримости питательных веществ были более высокими у животных опытной группы.

Применение Цб способствовало улучшению обмена азота протеина, с достоверным повышением отложения его в теле на 39,4% (P<0,01), что взаимосвязано с положительными изменениями в направленности белкового, а также углеводно-жирового обмена в организме (табл. 5).

Установлено, что при сравнительно одинаковом уровне общего белка, с более высоким уровнем альбуминов (на 4,0%), на фоне более низкого уровня (на 29,0%) (P<0,01) мочевины, а также креатинина (на 12,0%) (P<0,01) применение Цб в рационе способствовало улучшению азотистого обмена.

Также выявлены положительные изменения в направленности энергетического обмена, при достоверно более высоких уровнях глюкозы (на 42,3%) (P<0,05), щелочной фосфатазы (на 9,1%) (P<0,01), креатинкиназы на 9,7%, с улучшением показателей липидного, - повышения уровня фракций триглицеридов, фосфолипидов, холестерина, при уменьшении уровня билирубина (на 26,9%), под влиянием Цб.

Действие ферментно-пробиотического препарата сказалось в определенной степени на показателях ферментных систем крови, при выявленных тенденциях к повышению активности креатинкиназы (на 9,7%), гаммаглутамил-трансферазы (на 4,8%), холинэстеразы (на 7,7%), снижении активности АСТ (на 9,9%), что может косвенно характеризовать положительные изменения в направленности функциональной деятельности печени.

В обмене минеральных веществ значительной разницы не выявлено, при некотором повышении уровня кальция (на 5,9%) и железа (на 9,9%) в сыворотке крови животных, получавших препарат.

О положительном действии Цб свидетельствуют и данные гематологических показателей крови, при снижении лейкоцитов (на 21,3%) (P<0,05), повышении образования эритроцитов (на 13,3%), уровня гемоглобина (на 8,6%), что согласуется с повышением уровня железа, более высоким показателем гематокрита.

Таким образом следует считать установленной целесообразность применения в рационах жвачных животных ферментно-пробиотического препарата Целлобактерин+, способствующего положительным изменениям в направленности процессов рубцового метаболизма, повышению

Таблица 3. Содержание микробиальной массы в рубцовом содержимом (n=6) Table 3. The content of microbial mass in ruminal content (n = 6)						
Группа	В 100 мл рубцового содержимого, г					
	До кормления			Через 3 часа после кормления		
	бактерии	простейшие	всего	бактерии	простейшие	всего
контр	0,391±0,05	0,257 ±0,02	0,648±0,06	0,545±0,02	0,365±0,03	0,910±0,04
опыт	0,529±0,05	0,477±0,05	1,005±0,09	0,618±0,05	0,520±0,05	1,138±0,08
% к контр	135,3	185,6**	155,1**	113,4	142,5*	125,1*
Достоверно при P: *- <0,05), ** - <0,01)						

Таблица 4. Переваримость питательных веществ кормов (n=6) Table 4. Digestibility of feed nutrients (n = 6)				
Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	Количество, г	Коэф. перев., %	Количество, г	Коэф. перев., %
Сухое вещество	676,8±13,4	64,9±0,4	802,4±42,8*	66,5±0,9
Органическое вещество	627,5±14,0	66,6±0,5	756,1±39,9*	69,0±0,9*
Сырой протеин	84,6±2,1	63,4±0,4	92,9±1,99*	65,4±0,4**
Сырой жир	10,2±1,3	61,3±2,2	12,3±0,7	64,1±1,0
Сырая клетчатка	125,8±8,5	62,0±0,5	151,3±5,3*	63,5±0,3*
БЭВ	405,7±6,5	68,9±0,7	499,8±35,0*	71,9±1,2
Достоверно при P: *- <0,05) ** - <0,01				

переваримости и усвоения питательных веществ кормов в желудочно-кишечном тракте, улучшению обменных процессов в организме. Полученные данные открывают перспективы использования пробиотика для раскрытия генетического потенциала продуктивности и сохранения здоровья животных при последующем проведении научно-производственных исследований в овцеводстве и скотоводстве.

Литература

1. Антипов, В.А. Биологические препараты симбиотных микроорганизмов и их применение в ветеринарии/ В.А Антипов // Сельское хозяйство за рубежом.- 1981.- №2.- С.43-47.
2. 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.
3. Бирюков, О.И. Использование пробиотического препарата "Ветом 1.1." при выращивании молодняка овец / О. И. Бирюков // Овцы, козы, шерстяное дело.- 2015.- №3.- С. 24-26.
4. Краткий определитель бактерий Берги. - М.: Мир, 1980. - 495 с.
5. Курилов Н.В. (Ред.). Изучение пищеварения у жвачных. - Боровск: ВНИИФБиП, 1987. - 104 с
6. Лаптев Г.Ю. Интродукция целлюлозолитической бактерии в рубец крупного рогатого скота для повышения переваримости клетчатки/ Г.Ю. Лаптев, Л.К.Эрнст, В.В.Солдатова // Сельскохозяйственная биология.-1994.-№ 4, с. 34-39.
7. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. - М.: Колос, 1976. - 304 с.
8. Панин, А.Н. Пробиотики - неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария.- 2006.- №7.-С.19-22.
9. Романов В.Н. Использование пробиотика "Целлобактерин Т" в кормлении жвачных животных/ В.Н. Романов, В.Г. Двалишвили В.М. Дуборезов, Р.В. Некрасов, Г.Ю. Лаптев, Л.А. Ильина-Дубровицы: ВИЖ, 2011. - 52 с.
10. Самаев, И. Р. Продуктивность молодняка овец при использовании пробиотических препаратов "Биоплюс 2Б" и "Олин" / И. Р. Самаев, О. И. Бирюков // Овцы, козы, шерстяное дело.-2017.-№ 2.-С. 34-36.
11. 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.
12. Ушакова, Н.А.Механизмы влияния пробиотиков на симбиотное пищеварение/Н.А.Ушакова, Р.В.Некрасов, И.В.Правдин, Н.В.Сверчкова, Э.И.Коломиец, Д.С.Павлов//Известия РАН. Серия биологическая.-2015.-№5.-С.468.
 13. Collier R.J., Probiotics Microbes: The Scientific Basis/R.J.Collier//A Report from American Academy of Microbiology. - Washington, 2006. - 28 p.
 14. Frizzoa L.S. Effects of probiotics on growth performance in young calves: A meta-analysis of randomized controlled trials/ L.S.Frizzoa, M.V., Zbruna, L.P.Sotoa, M.L. Signorinib //Anim. Feed Sci. Technol. - 2011. - Vol. 169.-No.3-4.-P.147-156.
 15. Fuller, R. Probiotics in man and animals. A review/ R.Fuller // J. Appl. Bacteriol. - 1989. - Vol. 66, N 5. - P. 365- 378.
 16. Holzapfel W.H. Introduction to pre- and probiotics/ W.H. Holzapfel U.Shillinger// Food Research International. 2002, v.35, 109-116.

References

1. Antipov, V.A. Biological preparations of symbiont microorganisms and their use in veterinary medicine / V.A. Antipov // Agriculture Abroad.- 1981.- No. 2.- P.43-47.
2. 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.
3. Biryukov, O.I. The use of the probiotic preparation Vetom 1.1. when growing young sheep / O. I. Biryukov // Sheep, goats, woolen work.-2015.-№3.-S. 24-26.
4. A brief determinant of Bergi bacteria. - M.: Mir, 1980. -- 495 p.
5. Kurilov N.V. (Ed.). The study of digestion in ruminants. - Boroovsk: VNIIFBIP, 1987. -- 104 s
6. Laptev G.Yu. The introduction of cellulolytic bacteria into the rumen of cattle to increase the digestibility of fiber / G.Yu. Laptev, L.K. Ernst, V.V. Soldatova // Agricultural Biology.-1994.-No. 4, p. 34-39.
7. Ovsyannikov A.I. Fundamentals of experimental work in animal husbandry. - M.: Kolos, 1976. -- 304 p.
8. Panin, A.N. Probiotics - an integral component of rational feeding of animals / A.N. Panin, N.I. Malik // Veterinary Medicine.- 2006.- No. 7.-S.19-22.
9. Romanov V.N. The use of the probiotic "Cellobacterin T" in the feeding of ruminants / V.N. Romanov, V.G. Dvalishvili V.M. Duborezov, R.V. Nekrasov, G.Yu. Laptev, L.A. Ilyina - Dubrovitsy: VIZH, 2011. -- 52 p.
10. Samaev, I. R. Productivity of young sheep when using the probiotic preparations "Bioplus 2B" and "Olin" / I. R. Samaev, O. I. Biryukov // Sheep, goats, wool business.-2017.-№ 2. -FROM. 34-36.
11. Tarakanov, B.V. Probiotics Achievements and prospects of use in animal husbandry / B.V. Tarakanov, T.A. Nikolicheva, V.V. Aleshin // Scientific works of the VIZH. Dubrovitsy. - 2004.- T. 3.- Vol. 62.- С.69-73.
12. Ushakova, N. A. Mechanisms of the influence of probiotics on symbiotic digestion / N. A. Ushakova, R. V. Nekrasov, I. V. Pravdin, N. V. Sverchkova, E. I. Kolomiyets, D. S. Pavlov // Proceedings of the RAS. A series of biological.-2015.-№5.-S.468.
13. Collier R.J., Probiotics Microbes: The Scientific Basis/R.J.Collier//A Report from American Academy of Microbiology. - Washington, 2006. - 28 p.
14. Frizzoa L.S. Effects of probiotics on growth performance in young calves: A meta-analysis of randomized controlled trials / L.S. Frizzoa, M.V., Zbruna, L.P. Sotoa, M.L. Signorinib // Anim. Feed Sci. Technol. - 2011. - Vol. 169. - No.3-4. - P.147-156.
15. Fuller, R. Probiotics in man and animals. A review / R. Fuller // J. Appl. Bacteriol. - 1989. - Vol. 66, N 5. - P. 365-378.
16. Holzapfel W.H. Introduction to pre- and probiotics / W.H. Holzapfel U.Shillinger // Food Research International. 2002, v. 35, 109-116.

Таблица 5. Биохимические показатели крови (n=6)
Table 5. Biochemical blood parameters (n = 6)

Показатель	Группа		% к контролю
	контрольная	опытная	
Белок общий, г/л	79,78±0,45	80,54±0,49	101,0
Альбумины, г/л	36,50±0,56	37,97±0,72	104,0
Глобулины, г/л	43,27±0,70	42,57±0,51	98,0
А/Г коэффициент	0,85±0,03	0,89±0,03	104,7
Мочевина, мм/л	7,14±0,30	5,08±0,38*	71,0
Креатинин, мкм/л	92,96±1,23	81,79±2,36**	88,0
Билирубин общий, мкм/л	2,45±0,17	1,79±0,07*	73,1
Глюкоза, мм/л	3,57±0,13	5,08±0,14*	142,3
Триглицериды, мм/л	0,28±0,02	0,30±0,01	107,1
Фосфолипиды, мм/л	1,17±0,06	1,28±0,08	109,4
Холестерин, мм/л	1,96±0,03	2,02±0,04	103,1
Холестерин ЛПВП, ммоль/л	1,08±0,03	1,15±0,03	106,5
Холестерин ЛПНП, ммоль/л	0,75±0,02	0,73±0,04	97,3
Холестерин ЛПОНП, ммоль/л	0,13±0,00	0,14±0,00	107,7
АЛТ, МЕ/л	19,92±0,51	19,58±0,69	98,2
АСТ, МЕ/л	66,29±1,23	59,73±1,46*	90,1
Коэф де Ритиса АСТ/АЛТ	3,34±0,11	3,07±0,13	91,9
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	174,88±2,72	190,77±4,46**	109,1
ГГТ, Ед/л	36,45±1,05	38,20±1,27	104,8
Креатинкиназа, Ед/л	84,04±3,95	92,21±2,73	109,7
ЛДГ, Ед/л	415,88±27,98	421,25±24,58	101,3
Холинэстераза, Ед/л	1373,33±124,25	1478,67±82,29	107,7
Са, мм/л	3,03±0,05	3,21±0,09	105,9
Р, мм/л	2,29±0,07	2,33±0,09	101,7
Са/Р	1,33±0,03	1,39±0,08	104,5
Мg, мм/л	1,19±0,04	1,16±0,03	97,5
Fe, мкм/л	24,97±0,52	27,45±0,84	109,9
Хлориды, мм/л	93,06±2,22	92,44±2,04	99,3
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	39,34±1,77	30,96±1,21**	78,7
Эритроциты, 10 ¹² /л	12,81±0,30	14,54±0,41	113,5
Гемоглобин, г/л	129,22±4,03	140,35±4,49	108,6
Гематокрит, %	46,23±1,25	50,96±1,84	110,2

Достоверно при P: * - <0,05), ** - <0,01)