



Владимиров Николай Ильич

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
профессор кафедры технологии производства
и переработки продукции животноводства
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ



Яшкин Александр Иванович

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
доцент кафедры технологии производства
и переработки продукции животноводства
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ



Горшков Виталий Викторович

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
доцент кафедры технологии производства
и переработки продукции животноводства
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ



Паутова Людмила Николаевна

кандидат сельскохозяйственных наук
старший преподаватель кафедры технологии
производства и переработки продукции
животноводства ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ



Функ Ирина Андреевна

младший научный сотрудник лаборатории
микробиологии молока и молочных продуктов
ФГБНУ ФАНЦА,
аспирант ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ



Машкина Елена Ивановна

кандидат сельскохозяйственных наук
доцент кафедры технологии производства
и переработки продукции животноводства
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ



ПОВЫШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ И КОЗ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ, ПРЕМИКСОВ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

Владимиров Н. И., Яшкин А. И., Горшков В. В.,
Паутова Л. Н., Функ И. А., Машкина Е. И.

**ПОВЫШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ
И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ И КОЗ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ,
ПРЕМИКСОВ И БИОЛОГИЧЕСКИХ
ПРЕПАРАТОВ**

Монография

Барнаул
2021

УДК 637:636,3:636.087.7(035.3)

П42

Рецензенты:

В.Н. Хаустов, д-р с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой частной зоотехнии Алтайского государственного аграрного университета;

А.И. Чикалев, д-р с.-х. наук, доцент, почетный работник АПК России, старший научный сотрудник Горно-Алтайского НИИ сельского хозяйства — филиала Федерального Алтайского научного центра агробιοтехнологий;

Т.Б. Каргачакова, старший научный сотрудник Горно-Алтайского НИИ сельского хозяйства — филиала Федерального Алтайского научного центра агробιοтехнологий

П42 Повышение количественных и качественных показателей продуктивности овец и коз при использовании пробиотиков, премиксов и биологических препаратов : монография / Министерство сельского хозяйства РФ, Алтайский государственный аграрный университет ; [Н. И. Владимиров, А. И. Яшкин, В. В. Горшков, Л. Н. Паутова, И. А. Функ, Е. И. Машкина]. — Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2021. — 192 с.

ISBN 978-5-7904-2601-8.

В научном издании обобщены результаты многолетних исследований по внедрению инновационных методов повышения продуктивности в овцеводстве и козоводстве в условиях Западной Сибири.

Предназначено для специалистов АПК, научных работников и студентов.

УДК 637:636,3:636.087.7(035.3)

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства РФ в рамках тематического плана научно-исследовательских работ Алтайского государственного аграрного университета на 2021 год (регистрационный номер темы 121091300072–2).

ISBN 978-5-7904-2601-8

© Владимиров Н. И., Яшкин А. И., Горшков В. В., Паутова Л. Н., Функ И. А., Машкина Е. И., 2021

© ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, 2021

© Оформление.

Издательство Алтайского государственного университета, 2021

ВВЕДЕНИЕ

Развитие агропродовольственного сектора экономики России становится первоочередной государственной задачей в условиях складывающихся геополитических реалий. Отвечая на изменяющиеся экономические условия в отрасли животноводства, а именно снижение производства овечьей шерсти, повышение потребления баранины и козьего молока в стране, ученые ведут работу по повышению рентабельности овцеводства и козоводства (Селионова М. И., 2015).

С этой целью в Российской Федерации принята Стратегия повышения качества пищевой продукции до 2030 г. (Распоряжение Правительства РФ от 29.06.2016 № 1364-р), где основной задачей является получение максимального выхода продукции с сохранением продуктивного здоровья животного. Наилучшему проявлению генетического потенциала скота способствуют надлежащий уход и содержание, а также сбалансированное и полноценное кормление (Бондаренко В. М., 2004; Самофалова Е., 2006; Гаврилова Н. Н., 2010; Gonzalez-Zorn B., 2012).

В настоящее время в системах кормления сельскохозяйственных животных практикуют широкое использование безопасных и экологически чистых кормовых добавок, в частности пробиотиков (Камильянов А. А., 2014; Бурдеева К. В., 2015; Скворцова Е. Г., 2020). Однако, несмотря на повсеместную практику использования пробиотиков в животноводстве, применение их препаратов в рационах мелкого рогатого скота остается недостаточно изученным, что и обосновывает актуальность проводимых исследований.

В монографии обобщен научно-практический материал собственных исследований по изучению влияния пробиотических препаратов на организм и продуктивность овец и коз, а также их потомства.

Данная монография не претендует на полноту изложения материала, поскольку развитие технологий кормления мелкого рогатого скота не стоит на месте, но она может сориентировать в вопросах построения схем использования пробиотиков, премиксов и биологических препаратов в рационах животных с целью повышения продуктивных показателей и качества продукции.

Глава 1

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УВЕЛИЧЕНИЯ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

1.1. Экстерьер и конституция коз молочного направления продуктивности

Изучение коз молочного направления продуктивности невозможно без представления об их экстерьерно-конституциональных особенностях, так как внешние формы коз и их телосложение напрямую или косвенно обуславливают уровень продуктивности животных, а также их жизнеспособность, здоровье и долголетие. Животные, имеющие правильный экстерьер, характеризуются крепким здоровьем и высокой продуктивностью (Лебедева О. А., 2003; Булатов А. С., 2004; Амерханов Х. А., 2010; Зуева Е. М., 2017; Фатихов А. Г., 2017; Абенова Ж. М., 2017).

Так, в исследованиях, проведенных С. И. Новопашиной (2004) по изучению взаимосвязи уровня молочной продуктивности зааненских коз с их экстерьерными и интерьерными показателями, подтверждена закономерность положительной корреляции между молочной продуктивностью и размером вымени, а также размером грудной клетки. Схожие результаты получены и в опытах М. А. Свяжениной (2018), В. К. Тощева (2012).

В свою очередь, опыты А. Г. Фатихова (2017) показывают зависимость качества молока от экстерьера: молоко с наибольшим содержанием жира и белка продуцировали козы с длинным, широким туловищем и средним ростом.

По биологическим и хозяйственно-полезным особенностям козы достаточно близко схожи с овцами. Однако они имеют принципиаль-

ные отличия как по физиологическим, так и по анатомическим характеристикам, что выражается в клинообразной морде, острых и косо поставленных зубах и тонких подвижных губах. Полученные отличия позволяют козам обладать хорошими приспособительными качествами (Мирось В. В., 2011; Свяженина М. А., 2018).

В целом экстерьер у молочных коз угловатый, конституция крепкая, сухая, туловище бочкообразное, длинное, а также для них характерны узкотелость, узкозадость и плоскореберность. Полноценно развитая коза молочного направления характеризуется прямыми и широко поставленными ногами с крепкими копытами, а также глубокой, широкой грудью и объемистым брюхом. Также для молочных коз характерны выпуклые бедра, широкая и прямая спина и широкий, несвисающий крестец (Шманенков Н. А., 1978; Ерохин А. И., 1999; Мороз В. А., 2005; Санников М. Ю., Новопашина С. И., 2005; Мирось В. В., 2011).

Уши, которые стоят «рожком», располагаются на голове средней величины, а также они имеют специфический слуховой аппарат, позволяющий улавливать звуковые волны, исходящие из разных источников. Как правило, большинство пород характеризуются наличием сближенных рогов на голове, однако у коз молочного направления продуктивности они зачастую отсутствуют (Придорогин М. И., 1949; Хататаев С. А., 2004; Макарова И., 2009; Мирось В. В., 2011; Свяженина М. А., 2018).

Козы молочного направления продуктивности имеют закругленную и короткую шею. Холка плавно переходит в спину и шею, без резких очерченных границ. Коза, имеющая хорошее развитие, характеризуется широкими и плоскими ребрами, а тонкие ребра нежелательны. Накопление и отложение жира происходит преимущественно на внутренних органах, тогда как под кожей и между мышцами его наличие минимально. К тому же для молочных коз характерны хорошо выраженные седалищные бугры, бугор подвздошной кости и остистые отростки позвонков на пояснице и крестце за счет немясистой задней части туловища (Сухоруков Е., 1995; Карасев Е. А., 1998; Чикалев А. И., 2006; Мирось В. В., 2011; Тощев В. К., 2011; Кожанов Т., 2017; Юникова Ю. А., 2017).

Одно из наиболее важных условий при хозяйственном использовании животных — правильное развитие и постановка конечно-

стей. Козы должны обладать прямыми конечностями с хорошо развитым сухожильно-связочным аппаратом и прочными копытами, так как они очень подвижные животные и в день могут проходить от 15 до 18 км. При неправильной постановке конечностей наблюдается их быстрая утомляемость при передвижении по пастбищу, что снижает срок хозяйственного использования. Козы характеризуются коротким, подвижным и слегка приподнятым хвостом, для которого характерно отсутствие шерстного покрова с внутренней стороны (Калашников А. П., 1986; Шаталов В. А., 2012; Щербатов В. И., 2014; Юникова Ю. А., 2017).

Состояние и форма вымени обуславливают уровень молочной продуктивности. Оно должно быть хорошо развито и состоять из двух грушевидных долей, с крупными, правильно расположенными сосками, полноценно развитое вымя имеет также широкое основание и высоко прикреплено к туловищу. Немаловажным аспектом является расположение сосков, а также их форма и размер, так как это обуславливает пригодность козы к машинному доению. Нормально развитое вымя имеет соски, направленные в стороны и вперед. Эластичность вымени задает ему ту или иную форму. Как правило, козы молочного направления продуктивности имеют чашеобразное или шарообразное вымя (Шманенков Н. А., 1978; Карасев Е. А., 1998; Мороз В. А., 2005).

Форма вымени может также характеризоваться его шириной и длиной. Различным породам коз свойственна присущая только им ширина и длина вымени. Еще одним показателем его формы является глубина, которая обуславливает отвислость вымени и уровень удоя, однако не всегда большая глубина вымени положительно сказывается на молочности козы. По глубине вымени судят и о возможности применения машинной дойки. Молочные вены и молочные колодцы являются еще одним критерием оценки молочности козы. Наиболее молочная коза характеризуется мощными венами и широкими колодцами (Хайитова А. Х., 2016; Зуева Е. М., 2018; Ерохин А. И., 2018). В исследованиях С. И. Новопашиной (2004) подтверждена закономерность, что козы с наличием объемного вымени и относительно длинными и толстыми сосками характеризуются более высокой молочной продуктивностью.

Таким образом, экстерьер и конституция коз молочного направления продуктивности имеют свои принципиальные отличия, которые выражаются в узкотелости, узкозадости и плоскороберности. Существует определенная взаимосвязь между промерами статей тела и уровнем молочной продуктивности, что необходимо учитывать при выборе молочной козы.

1.2. Физиолого-биологические основы питания молочных коз и молодняка

Знания физиолого-биологических основ питания молочных коз позволят правильно провести организацию их кормления, так как реализация продуктивного потенциала сельскохозяйственных животных напрямую зависит от полноценности и сбалансированности рационов. Однако исследований по кормлению молочных коз, в частности зааненских, проведено не так много (Аликаев В. А., 1982; Гребенюк А. З., 2006; Двалишвили В. Г., 2015; Akers R. M., 1985).

Наряду с необходимостью полноценного кормления взрослых коз важно и кормление молодняка, так как правильно составленный рацион способствует формированию высокопродуктивного стада. Получение крепкого ремонтного молодняка с высоким потенциалом продуктивности обуславливает эффективное ведение животноводства (Хохрин С. Н., 2003; Дроворуб А. А., 2006; Горелик А. С., 2016; Шкурина Ю. А., 2019).

По физиолого-биологическим особенностям козы имеют свои принципиальные отличия, что выражается в строении пищеварительной системы (кишечник превышает длину их тела в 27 раз), заостренной морде, наличии тонких губ и своеобразных зубных аркад (Хохрин С. Н., 2003; Мороз В. А., 2005; Долгих О. С., 2012).

Особенности пищеварения позволяют козам поедать низкопитательные и содосодержащие растения и кустарники. В качестве кормов они используют 547 из 690 видов пастбищных растений. Козы охотно поедают растения на послеуборочных полях, различных неудобьях, склонах, оврагах, обочинах дорог, которые не используют

другие животные, кроме овец. За счет подобного преимущества коз могут использовать в борьбе с закустаренностью и для ухода за ландшафтом (Калашников А. П., 2003; Мирось В. В., 2011; Мамонтова Т. В., 2011; Кильпа А. В., 2012).

Козы, как другие жвачные животные, пережевывают жвачку, что позволяет их отнести к руминантным животным. Они имеют четырехкамерный желудок, который состоит из трех преджелудков (рубеца, сетки, книжки) и истинного желудка (сычуга). Одной из особенностей коз является способность их пищеварительного аппарата хорошо усваивать питательные вещества и переваривать грубые корма, которые содержат до 64% клетчатки (Пивияк И. Г., 1982; Хохрин С. Н., 2003; Мирось В. В., 2011; Долгих О. С., 2012).

На первом этапе пищеварения у коз корм пережевывается и проглатывается, попадая в первый преджелудок — рубец, в котором происходит предварительная ферментация корма ферментами, продуцируемыми большим количеством заселяющих ЖКТ микроорганизмов. Их ферментативная активность способствует расщеплению целлюлозы, белков и других поликомпонентных элементов корма на монокомпонентные составляющие. После ферментации корм попадает в сычуг через сетку и книжку, где осуществляется основное переваривание и всасывание питательных веществ (Ревякин Е. Л., 2010; Рядчиков В. Г., 2015).

В отличие от взрослых животных, у новорожденных козлят в первый месяц их жизни преджелудки не развиты, а функциональную активность имеет только истинный желудок, поэтому молоко, минуя рубец, сетку и книжку, сразу попадает в сычуг. С 8–10-дневного возраста молодянку небольшими порциями начинают скармливать сено и концентраты высокого качества с целью стимуляции развития преджелудков, и примерно к месячному возрасту они начинают нормально функционировать (Хохрин С. Н., 2003; Калашников А. П., 2003; Дроворуб А. А., 2006; Забелина М. В., 2009; Амерханов Х. А., 2010; Кильпа А. В., 2012).

Организация и нормы кормления коз зависят от ряда параметров, таких как их физиологическое состояние (холостые, сукозные, лактирующие), живая масса и уровень продуктивности. С целью более эффективного кормления животных используют групповое кормление.

Как правило, рацион коз состоит из кормов растительного и животного происхождения. Грубые, сочные и концентрированные корма, т. е. корма растительного происхождения, занимают основную долю в их рационе, тогда как кровяная, рыбная и мясная мука, молочные продукты, т. е. корма животного происхождения, составляют меньшую часть рациона. В сравнении с овцами, козы более охотно поедают древесное и лесное сено, которое может составлять от 50% до 75% от суточной нормы грубых кормов (Санников М. Ю., 2005; Хазиахметов Ф. С., 2005; Тельцов Л. П., 2008; Ревакин Е. А., 2010; Рядчиков В. Г., 2015; Зарипов Х. И., 2020).

Суточный рацион маток должен включать в себя концентрированные корма — 30–35% от рациона (по питательности) при условии скармливания высококачественного сена и до 50% при скармливании сена низкого качества (Муна М., 2007; Григорян Л. Н., 2014; Двалишвили В. Г., 2015). По мнению А. З. Гребенюк (2003), уровень кормления молочных коз необходимо повышать на 25% в сравнении с уровнем кормления пуховых и шерстных коз с целью повышения молочной продуктивности.

Для повышения молочной продуктивности в рацион дойных коз включают также так называемые молокогонные корма, в качестве которых используют корнеплоды (норма — 2–4 кг, картофель — 1–2 кг на голову в сутки) и силос (норма — около 3 кг на голову в сутки). При введении в рацион корнеплодов их необходимо варить или запекать, однако допускается скармливание корнеплодов и в сыром виде, но обязательно измельченными. Рацион дойных и подсосных коз составляют таким образом, чтобы основная доля в нем была представлена высокобелковыми кормами: сено хорошего качества из бобовых трав (люцерна, клевер и вика), жмыхи, отруби (Бодров А. В., 2010; Двалишвили В. Г., 2015).

При содержании молодняка на подсосе козوماتкам дополнительно скармливают по 0,35–0,40 к. ед. и 50–60 г переваримого протеина на образование 1 кг молока жирностью 4–4,5%. Потребность лактирующих коз в протеине составляет от 13% до 16%. В случае недостатка протеина существует возможность его компенсации за счет синтетической мочевины, которая покрывает от 30% до 35% потребности. Свободный доступ к воде является очень важным условием для лак-

тирующих маток, так как на образование 0,5 кг молока расходуется 2–2,5 л воды (Калашников А. П., 1986; Хохрин С. Н., 2003; Мороз В. А., 2005; Бодров А. В., 2010).

Рационы холостых и сукозных коз в первой половине сукозности не отличаются, так как энергетические затраты на развитие плода сукозных коз не слишком велики. Разница в рационах появляется во второй половине сукозности, когда интенсивное развитие плода требует большого количества питательных веществ и значительных энергетических затрат. Рацион коз в предродовой и лактационный периоды состоит из кормов, богатых легкопереваримыми углеводами (Аликаев В. А., 1982; Мирось В. В., 2011; Двалишвили В. Г., 2015).

Необходимо отметить, что в период беременности (первое козление) для молочных коз общую питательность рациона повышают на 10%, а после родов к принятой норме добавляют по 15 г переваримого протеина в сутки. Во время раздоя к норме рациона добавляют по 0,2–0,3 к. ед. и 25–35 г переваримого протеина (Дроворуб А. А., 2006; Мирось В. В., 2011).

Сбалансированность рационов по витаминному и минеральному составу имеет большое значение в кормлении сельскохозяйственных животных. Фосфор, кальций и натрий считаются наиболее важными макроэлементами в организме, так как их дефицит вызывает заболевания, приводящие к снижению продуктивности и неэффективному использованию кормов. Однако помимо сбалансированности рациона по микро- и макроэлементам немаловажное значение имеет и витаминный состав рациона. Роль витаминов в физиологических процессах макроорганизма заключается в их катализирующей способности в реакциях обмена веществ. В частности, витамины регулируют обмен белков и участвуют в снабжении организма энергией, так как они способствуют расщеплению углеводов (Дроворуб А. А., 2006; Бодров А. В., 2010; Двалишвили В. Г., 2015).

Относительно кормления молодняка необходимо отметить, что материнское молоко является основным кормом для козлят в первые два месяца жизни. Как правило, затраты цельного молока на содержание козленка составляют около 65 кг. Так как в первые 5 дней козы продуцируют не молоко, а молозиво, его обязательно выпаивают молодняку с целью формирования специфического и неспеци-

фического иммунитета. Периодичность кормления козлят в первые 5 дней жизни достигает шести раз в сутки, после чего число кормлений сокращают, а объем потребляемого молока повышают. С двухмесячного возраста проводят раннюю отбивку молодняка, находящегося на подсосе, так как с 8–10-дневного возраста в его рацион вводят качественное сено и концентраты. Позднюю отбивку молодняка проводят в возрасте 4 месяцев, и в это же время козлят всех пород полностью переводят на грубые, сочные и концентрированные корма (Эсмингер М. Е., 1997; Калашников А. П., 2003; Хохрин С. Н., 2003; Дроворуб А. А., 2006; Климов А. Н., 2007; Забелина М. В., 2009; Икоева Д. К., 2010; Кильпа А. В., 2012; Ерохин А. И., 2018). При выращивании молодняка применяют определенные схемы кормления.

По мнению В. С. Зотеева (2016), в рацион молодняка зааненских коз целесообразно включать сухую пивную дробину, которая способствует повышению живой массы козочек от 2,0% до 4,7%. Рассматривая кормление молочных коз в разрезе мировой практики, необходимо отметить, что рационы в разных странах имеют свои особенности и отличия. Так, суточный рацион коз во Франции представлен 0,6–0,7 кг сена, около 0,45 кг свекловичного жома, 3–4 кг силоса и от 0,2 до 0,4 кг сои при уровне продуктивности в районе 700 кг. Скармливание концентратов происходит во время доения (Hammond K., 1995; Mavrogenis A. P., 2006). По мнению немецких исследователей, питательность основного рациона для коз живой массой 50–60 кг должна составлять 4,9–5,6 МДж энергии и 57–66 г переваримого протеина. В период лактации на образование 1 кг молока потребность козы увеличивается на 2,9 МДж энергии и 80 г переваримого протеина. Потребность в протеине сукозных коз в первой половине сукозности равняется примерно 95–100 г в расчете на 1 ЭКЕ (Morand-Fehr, 1989). Во вторую половину сукозности энергетическую ценность рациона увеличивают на 30–40% от принятой нормы, протеин — на 40–50%, кальций и фосфор — в 2 раза. В последний месяц сукозности дачу объемистых кормов постепенно сокращают, а после родов козам дают пойло из отрубей, хорошее сено и немного корнеплодов. К принятому основному рациону коз переводят через 5–7 дней (Hoste H., 2001).

Схожие нормы по энергетической и питательной ценности рациона рекомендуют и итальянские исследователи, однако они уде-

ляют большое внимание минеральной сбалансированности рациона. По их данным питательность рациона в сухостойный период коз должна быть около 0,8 к. ед. и не менее 40 г переваримого протеина. В рационе должно содержаться 2,5 г кальция и 1,5 г фосфора. За 2 месяца перед родами необходимо увеличить питательность рациона на 0,25 к. ед., 30 г переваримого протеина, 2,0 г кальция и 1,5 г фосфора. В лактационный период на образование 1 кг молока дополнительно к основному рациону добавляют 0,34 к. ед., 55 г переваримого протеина, 4,0 г кальция и 1,5 г фосфора (Stephen M., 2006; Thiruvankadan A. K., 2006).

Таким образом, уровень питательности и биологической полноценности рациона молочных коз зависит от их физиологического состояния, живой массы и уровня продуктивности, что важно учитывать при правильной организации кормления с целью получения максимального выхода продукции.

1.3. Воспроизводительные особенности и молочная продуктивность коз молочного направления

Воспроизводительная способность маток и уровень их продуктивного потенциала, в частности молочная продуктивность, являются основными критериями оценки эффективной работы сельхозпредприятия. Для получения нормальной воспроизводительной способности и должного уровня молочной продуктивности необходимо соблюдать ряд условий: обеспечивать полноценное кормление и надлежащее содержание животных, учитывать их возраст, физиологическое состояние и многое другое (Халимбеков З. А., 2009; Новопашина С. И., 2012; Эрмекбаев Э. Ж., 2015).

Плодовитость маток и сохранность их потомства сказывается на экономических показателях предприятия. Повышение данных показателей способствует увеличению выхода продукции и, как следствие, снижению затрат на ее производство (Карасев Е. А., 1998; Булатов А. С., 2004; Новопашина С. И., 2012; Эрмекбаев Э. Ж., 2015; Лукин И. И., 2020).

Изучая вопрос воспроизводства молочных коз, необходимо отметить, что они характеризуются относительно высокой скороспелостью, позволяя им достигать половой зрелости в 5, а хозяйственной — в 18 месяцев. Период сукозности длится около 150 дней с небольшими колебаниями от 143 до 158 дней. При полноценном кормлении у коз наблюдается высокая плодовитость (180–250 козлят в расчете на 100 коз), что приводит к рождению по 1–2, реже 3–5 и 6–7 козлят. Козлята, в отличие от ягнят, характеризуются достаточно низкой интенсивностью роста. Ягнята способны давать среднесуточные приросты по 300–400 г, тогда как козлята всего по 150–230 г (Ерохин А. И., 2009; Преображенская Т. С., 2002; Бодров В. В., 2010; Мирось В. В., 2011).

Исследования воспроизводительной способности зааненских коз при разных сроках козления, проведенные С. И. Новопашиной (2012), показывают, что при традиционном осеменении маток осенью и козлении весной оплодотворяемость составила 95,0%, плодовитость — 189,4%, а сохранность молодняка в двухмесячном возрасте — 97,2%, тогда как при летнем осеменении оплодотворяемость коз равнялась всего 35,0%, плодовитость — 185,7%, сохранность молодняка — 88,5%. Схожие результаты по оплодотворяемости зааненских коз были получены и в опытах Г. Ж. Байлиной (2021), в которых оплодотворяемость коз разных лактаций в среднем составила 93,9%. Однако показатель плодовитости был ниже, чем в опытах С. И. Новопашиной (2012), и равнялся в среднем 143,3%. Сохранность молодняка была на уровне 80,8–84,1%.

При исследовании молочной продуктивности молочных коз следует сказать, что козье молоко является единственным составляющим компонентом рациона для молодняка в первые недели послеутробного развития. Козье молоко, в отличие от коровьего, лучше усваивается организмом за счет мелких жировых шариков. Оно является биологически полноценным, так как богато солями кальция, фосфора, кобальта и такими витаминами, как V_1 , V_2 , С, А, D, а также, по мнению многих ученых, козье молоко содержит более 200 активных веществ (Протасова Д. Г., 2001; Протасова Д. Г., 2003; Милошенко В. В., 2004; Пелевина Г. А., 2010; Ревякин Е. А., 2010; Шувариков А. С., 2011; Шувариков А. С., 2014; Косимов М. А., 2015; Новопашина С. И., 2018;

Lapierre H., 1988; Bauman D. E., 1993; Bauman D. E., 1999; Chiado S., 2000; Spurz J., 2006). Козье молоко используют в качестве лечения многих заболеваний (болезни желудочно-кишечного тракта, заболевания обмена веществ, щитовидной железы и др.) и профилактики таких заболеваний, как туберкулез, аллергия, экзема, заболевания дыхательных путей и др. Козье молоко употребляется и в натуральном виде, и в виде кисломолочных продуктов и сыров (Тощев В. К., 2007; Симоненко С. В., 2010; Забелина М. В. 2012; Косимов М. А. 2015; Зуева Е. М., 2017; Ерохин А. И., 2018).

Диетические и лечебно-профилактические свойства козьего молока обосновывают перспективы его использования в геродиетическом и детском питании, а также для людей, аллергичных к коровьему молоку (Алешина М. Н., 2013; Григорян А. Н., 2014; Bauman D. E., 1985; Enright W. J., 1986; Baile C. A., 1987; Enright W. J., 1988; Etherton T. D., 1998; Baldi A., 2002; Apas A. L., 2015).

Поскольку для новорожденных козлят в первые дни жизни молоко является единственным продуктом питания, качество молока и уровень молочности оказывают прямое влияние на их рост и развитие, т. е. играют большую роль в воспроизводстве стада. Уровень молочной продуктивности обусловлен многими факторами, среди которых породность коз, их возраст, сезон и месяц лактации, количество козлят в помете и др. У коз молочных пород, в частности зааненской и родственных ей, она составляет от 490 до 700 кг и более за лактацию. Как правило, продуцирование молока длится от 10 до 11 месяцев (Халимбеков З. А., 2010; Симонов Г. А., 2016).

Молочность маток является определяющим критерием при селекции молочных коз, так как она имеет высокую фенотипическую и генотипическую изменчивость (Иолчиев Б. С., 2000; Ружбеляева О. Г., 2010; Мирось В. В., 2011; Забелина М. В., 2012; Забелина М. В., 2018; Johnsson I. D. I., 1986; Dahl G. E., 1990; Dahl G. E., 1993; Akers R. M., 2006).

В исследованиях по изучению молочной продуктивности коз зааненской породы, проведенных А. С. Шувариковым (2011), а также С. А. Хатагаевым (2015), подтверждены общие требования, которые предъявляются к козам молочных пород. Опыты показали, что молочная продуктивность зааненских коз по третьей лактации в среднем со-

ставила 630,14 кг, среднесуточный удой — 2,15 кг, массовая доля жира в молоке-сырье имела значение 4,02%, а массовая доля белка — 3,55%.

Таким образом, уровень молочной продуктивности коз, а также их воспроизводительная способность зависят от многих факторов и обуславливают эффективность работы отрасли животноводства, в частности козоводства.

1.4. Пробиотики: понятие, классификация, механизм действия

Пробиотики являются объектом большого количества научных исследований и широко распространенным товаром на мировом рынке. По данным Н. В. Мурленкова (2019), объем мирового рынка кормовых пробиотиков к 2021 г. составит 4,71 млрд долл. США. Существует множество понятий и определений пробиотиков, однако в общем смысле пробиотики — это препараты, созданные на основе живых, биологически активных штаммов микроорганизмов, положительно влияющих на организм человека и животных (Антипов В. А., 1991; Богатырев И. Н., 2003; Башкиров О. Г., 2006; Смирнова Т. А., 2010; Павлова В. М., 2013; Морозова Л. А., 2014; Соколенко Г. Г., 2015; Guarner F., 1998; Fries J. L., 1982; Doyle M. E., 2001; Dohoo I. R., 2003).

Основоположником «пробиотикотерапии» считается И. И. Мечников, который в 1907 г. предложил употреблять кисломолочные продукты, выработанные с использованием молочнокислой болгарской палочки — *Lactobacillus bulgaricus*. Тем не менее сам термин «пробиотик» впервые был введен только в 1977 г. английским ученым Ричардом Паркером (Мечников И. И., 1987; Fuller R., 1989; Altwegg M., 1992).

Популярность пробиотики получили за счет способности модулировать микрофлору желудочно-кишечного тракта человека и животных, так как залогом здорового ЖКТ является качественный и количественный состав микробной популяции. Пробиотики стимулируют развитие представителей нормальной микрофлоры ЖКТ,

таких как лактобактерии, бифидобактерии, и способствуют снижению уровня патогенных и условно-патогенных микроорганизмов (эшерихии, клостридии и др.) (Борисович Ю. Ф., 1981; Панин А. Н., 2006; Башкиров, 2006; Бурдеева К. В., 2015; Бирюков О. И., 2015; Орлова Т. Н., 2017).

Здоровая микрофлора ЖКТ играет большую роль в нормальном функционировании организма, что выражается в повышении усвоения питательных веществ корма, активации обменных и иммунных процессов и многое другое. Благоприятное воздействие пробиотиков на физиологическое состояние животных не может не отразиться и на их продуктивном потенциале, как одном из важных критериев эффективной работы отрасли животноводства. Исходя из опытных данных, полученных многими отечественными и зарубежными исследователями в области применения пробиотиков в животноводстве, важно отметить, что введение в рацион сельскохозяйственных животных и птицы пробиотических препаратов способствует повышению их продуктивности (Тараканов Б. В., 2003; Бурдеева К. В., 2015; Эрмекбаев Э. Ж., 2015; Черемушкина И. В., 2018; Hammond K., 1995; Doyle M. E., 2001; Walker R., 2006; Reid G., 2012).

Так, по мнению Г. Г. Соколенко (2015), применение пробиотиков способствует повышению продуктивности сельскохозяйственных животных на 15–20%, эффективности лечения заболеваний ЖКТ на 30–40% и снижению заболеваемости молодняка на 20–30%.

Немаловажным аспектом эффективного действия пробиотических препаратов является качественный состав микроорганизмов-пробиотиков. Как правило, микроорганизмы, обладающие пробиотическими свойствами, относятся к представителям родов *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Propionibacterium*, дрожжи *Saccharomyces* (Богатырев И. Н., 2003; Бондаренко В. М., 2004; Грекова А. А., 2012; Хазиахметов Ф. С., 2013; Adams M. R., 1999).

При разработках пробиотических препаратов к микроорганизмам-пробиотикам предъявляют определенные требования:

1. Они должны являться нормальными, непатогенными и нетоксичными представителями желудочно-кишечного тракта здоровых животных.
2. Должны проявлять повышенную биологическую активность.

3. Должны обладать высокой адгезивной способностью к эпителию в пищеварительном тракте.

4. Должны обладать стабильными физиолого-биохимическим свойствам и высоким жизнеспособным потенциалом при хранении (Данилевская Н. В., 2002; Дэмбэрэл Ш., 2006; Гаврилова Н. Н., 2010; Ушакова Н. А., 2012; Илиеш В. Д., 2012; Иванов Е. А., 2017; Pham M., 2008).

Вследствие высокой фенотипической разновидности микроорганизмов (различия по культуральным, морфологическим, энзиматическим, физиолого-биохимическим и другим свойствам) в настоящее время не существует единой классификации пробиотиков. Пробиотики подразделяются на следующие группы в зависимости от входящих в их состав компонентов:

1. В состав включены только монокультуры или их комплексы живых микроорганизмов.

2. В состав включены живые микроорганизмы или их метаболиты.

3. Препараты микробного или иного происхождения.

4. В состав включены различные сочетания комплекса живых микроорганизмов, их структурных компонентов и метаболитов.

5. В состав включены живые генно-модифицированные штаммы микроорганизмов, их структурные компоненты и метаболиты с заданными свойствами (Антипов В. А., 1989; Бокун А. А., 2002; Ноздрин Г. А., 2005).

По количеству микроорганизмов и их родовой принадлежности пробиотики делят на:

1. Монокомпонентные (пробиотики, состоящие из одного штамма микроорганизмов определенного вида).

2. Поликомпонентные (пробиотики, состоящие из двух и более штаммов микроорганизмов одного вида).

3. Симбиотики (пробиотики, в состав которых включены микроорганизмы разных видов и штаммов).

4. Генно-модифицированные (рекомбинантные пробиотики, созданные на основе генно-инженерных штаммов микроорганизмов).

5. Пробиотики, включающие в свой состав микроорганизмы рода *Lactobacillus*.

6. Пробиотики, включающие в свой состав микроорганизмы рода *Bifidobacterium*.

7. Пробиотики, включающие в свой состав колибактерии.

8. Пробиотики, включающие в свой состав сахаромицеты (дрожжи) и споровые бактерии (Лыкова Е. А., 2001; Онищенко Г. Г., 2002).

Рассматривая механизм действия пробиотиков, следует отметить, что спектр их действия достаточно разносторонний, вследствие чего происходит влияние как на микроэкологию желудочно-кишечного тракта, так и на макроорганизм в целом (Левахин В. И., 2006; Макаре З. Н., 2013; Соколенко Г. Г., 2015). Положительное влияние пробиотических препаратов на организм сельскохозяйственных животных и птицы осуществляется за счет проявления ими иммунологических и неиммунологических аспектов действия. Однако первостепенным и основным механизмом действия пробиотических препаратов является конкурентное превосходство микроорганизмов-пробиотиков над патогенными и условно-патогенными бактериями желудочно-кишечного тракта за счет образования ими так называемой «биопленки» (антагонистический барьер), которая обеспечивает колонизационную резистентность кишечника, — так как нормальное функционирование основной части систем организма во многом зависит от качественного состава микроорганизмов и их соотношения в пищеварительном тракте. В опытах многих исследователей неоднократно доказано, что пробиотические препараты способны стимулировать иммунную систему организма, что способствует стабилизации гормональной и эндокринной систем и повышению резистентности организма (Антипов В. А., 1981; Ноздрин Г. А., 2005; Ушкалова Е. А., 2007; Овчинников А. А., 2008; Остроухов Н. А., 2014; Соколенко Г. Г., 2017; Deshpande G., 2011).

Основное преимущество пробиотических микроорганизмов в борьбе с патогенными бактериями заключается в их способности продуцировать биологически активные вещества, среди которых кислоты, бактериоцины, аминокислоты, спирты, липиды, витамины и многое другое. Продуцируемые микроорганизмами биологически активные вещества способствуют их выживаемости и устойчивости к действию неблагоприятных факторов пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы (действие желудочного сока, желчи и др.), а также угнетению нежелательных микроорганизмов (Сафонов Г. А., 1992; Смирнов В. В., 2002; Бокун А. А., 2002; Тара-

канов Б. В., 2003; Стегний Б. Т., 2005; Левахин В., 2006; Тельцов Л. П., 2008; Шагалиев Ф. М., 2014; Черный Н. В., 2014).

Немаловажным фактором, влияющим на активность пробиотиков, является технология их получения. В зависимости от технологии получения пробиотики производят в сухом, жидком и замороженном виде (Антипов В. А., 1989; Ушакова Н. А., 2012). Пробиотические препараты в сухом и замороженном виде имеют ряд преимуществ перед жидкими: удобство хранения, транспортировки и использования. Однако при замораживании и сушке часть бактериальных клеток погибает, а для активации оставшихся микроорганизмов потребуется время. Наиболее эффективными являются пробиотические препараты в жидком виде, так как в их состав входят биологически-активные штаммы микроорганизмов. Но в то же время у жидких пробиотиков имеются свои недостатки, например небольшой срок годности (около 30 суток).

Таким образом, применение пробиотических препаратов в рационах сельскохозяйственных животных и птицы способствует стимуляции пищеварения, развитию нормофлоры кишечника, образованию питательных веществ и антиоксидантов, активации иммунного ответа организма, а также улучшению барьерной функции кишечника, что сказывается на физиологическом состоянии животных и их продуктивном потенциале (Шендеров Б. А., 2008; Смолянинов Ю. И., 2010; Рядчиков В. Г., 2015; Самаева К. А., 2017).

1.5. Использование пробиотиков в козоводстве и овцеводстве

Оптимальное соотношение между полезной и патогенной микрофлорой желудочно-кишечного тракта является важным критерием полноценной жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и птицы. Однако изменение этого соотношения под действием тех или иных факторов может привести к нарушениям их физиологического состояния, что способствует снижению общей резистентности организма и продуктивности животного. Для предотвращения раз-

вития патогенных и условно-патогенных микроорганизмов пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы долгое время производители использовали кормовые антибиотики. Однако ряд недостатков кормовых антибиотиков (нарушение микробного баланса ЖКТ, угнетение иммунной системы, аккумуляция в тканях и органах животного и др.) способствовал повсеместному применению биологически активных, безопасных и экологически чистых препаратов, среди которых пребиотики и пробиотики (Сафонов Г.А., 1992; Соколенко Г.Г., 2015; Орлова Т.Н., 2017).

Применение пробиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных позволяет получить от них высококачественную, биологически полноценную и экологически чистую продукцию, что направлено на оздоровление населения страны. К тому же использование пробиотиков в животноводстве отражается на экономической эффективности предприятия, а также способствует улучшению эпизоотической и экологической обстановки в месте производства сельскохозяйственной продукции (Панин А.Н., 2006; Илиеш В.Д., 2012; Gardner M.L., 1994; Mavrogenis A.P., 2006; Khalid M.F., 2011). Следует отметить, что пробиотики эффективны и при возникновении дисбактериозов бактериального и небактериального происхождения, а также для профилактики и лечения колибактериоза, сальмонеллеза и других заболеваний микробной этиологии (Лычева Т.В., 2000; Szajewska H., 2006).

Наибольший эффект от пробиотиков отмечают при использовании их в рационах молодняка, так как молодняк сельскохозяйственных животных наиболее сильно подвержен влиянию многих негативных факторов внешней среды (смена рациона, скученность при содержании, неконтролируемое применение антибиотиков и др.), что приводит к нарушению баланса нормофлоры пищеварительного тракта. Пробиотики в рационах молодняка стимулируют развитие полезной микрофлоры их ЖКТ и тем самым регулируют активность протекания микробиологических процессов (Овчинников А.А., 2008; Остроухов Н.А., 2014; Камильянов А.А., 2014; Абилов Б.Т., 2015).

В настоящее время изучению влияния пробиотических препаратов на продуктивные и биологические показатели сельскохозяйственных

животных и птицы уделяется большое внимание, однако применение пробиотиков в козоводстве остается малоизученным. Немногие российские ученые исследовали возможность применения пробиотиков в молочном козоводстве и выявили их положительное влияние на физиологическое состояние и обменные процессы коз, а также на живую массу и сохранность их потомства. В связи с тем, что козы и овцы имеют физиологическое сходство, нами был изучен вопрос применения пробиотических препаратов и в овцеводстве.

При скармливании пробиотического препарата рекомбинантных лактобацилл дойным козам в опытах З. Н. Макар (2013) отмечено повышение суточного удоя коз на 20,0–26,5% и содержания массовой доли белка в молоке-сырре.

Мохмад С. С. (2014) выявил положительное влияние пробиотика «Лактимета» в рационах лактирующих коз на их физиологическое состояние, что выражалось в активации гемопоэза (увеличение эритроцитов на 17,3%) и стимуляции иммунной системы (повышение БАСК на 16,2–17,6% и ЛАСК — на 8,8–9,2%).

В исследованиях А. М. Сайгираева (2014) показано, что скармливание пробиотического препарата «Интерстевит» новорожденным козлятам позволило увеличить их живую массу по отношению к контролю на 21,0% и линейные промеры — на 15,3–25,0%. В опытах Е. А. Гавриловой (2014) отмечена активация клеточных факторов неспецифической защиты коз от применения пробиотиков лактоамиловорина и споробактерина.

В исследованиях Б. Т. Абилова (2015) установлено, что скармливание пробиотических препаратов «ЛактоСан-СА» и «Пролам» козлятам в течение 90 суток привело к повышению их живой массы на 7,3% и 16,7%, скорости роста на 13,3% и 23,7% соответственно, тогда как применение тех же пробиотиков в рационе ягнят привело к увеличению их живой массы на 15,7% и 25,0%, скорости роста — на 26,5% и 37,6%. Затраты корма на единицу прироста живой массы козлят и ягнят были меньше на 13,0%; 20,7% и 19,2%; 27,2% соответственно при применении указанных пробиотиков.

Опыты, проведенные В. В. Солдатовой (2018), свидетельствуют, что скармливание кормовой добавки «Профорт», в состав которой включены фермент и пробиотик, лактирующим козам в дозе 20 г

на голову в сутки оказало влияние на увеличение среднесуточного удоя на 13,0–15,0%, содержания жира в молоке — на 1,7%, уменьшение расходов на получение одного кг молока на 6,7% и позволило получить экономический эффект на 13,1% больше. Было установлено, что кормовая добавка «Профорт» положительно повлияла на качественный и количественный состав микрофлоры рубца и снизила содержание условно-патогенных и патогенных бактерий.

В опытах С. И. Новопашиной (2018) установлено, что скормливание пробиотика «Бацелл» козочкам зааненской породы от 12 до 18 месяцев способствовало интенсивному росту и развитию животных. Живая масса подопытных козочек превышала стандарт породы на 17,1% и 15,6%.

Результаты опыта М. Г. Пушкарева (2020) показывают, что применение пробиотической добавки «Бацел М» лактирующим козам способствовало увеличению молочной продуктивности на 13,9% при дозе введения пробиотика 20 г на голову в сутки, на 19,1% — при дозе введения 40 г и на 20,2% при дозе введения 60 г на голову в сутки.

Исследования Е. Г. Скворцовой (2020) по применению микробиологического препарата «ЭМ-Курунга» в рационах ягнят и козлят показали, что пробиотический препарат в меньшей степени повлиял на промеры статей тела подопытных животных, но положительно отразился на живой массе и абсолютном приросте ягнят и козлят, увеличив живую массу козлят на 8,8–11,7%, ягнят — на 4,9–12,1%.

В ходе опыта, проведенного Ф. С. Хазиахметовой (2013), установлена оптимальная доза введения пробиотика «Витафор» в рацион ягнят в возрасте от 30 до 120 дней (0,01 мл на 1 кг массы тела), которая способствовала повышению интенсивности роста ягнят в отличие от контроля на 8,9%.

Н. А. Остроухов (2014) провел исследования по скормливанию отечественного препарата «Биоконкурент» подсосным ягнятам в течение двух месяцев в дозе 10 мг/кг живой массы и отметил, что к обивке (3,7 мес.) живая масса ягнят достоверно увеличилась на 9,0%, а среднесуточный прирост возрос на 10,05% в сравнении с контролем. В опытах О. И. Бирюкова (2015) по применению пробиотического препарата «Ветом 1.1» в рационе молодняка овец отмечено

превосходство живой массы ягнят опытной группы над их сверстниками из контрольной группы на 4,43–4,9%, а сохранности молодняка — на 5,0–15,0%.

При скармливании пробиотического препарата «Биоплюс 2Б» баранчикам в 30-суточном возрасте в исследованиях И. Р. Самаева (2015) отмечено, что исследуемый пробиотик способствовал увеличению живой массы баранчиков на 5,4%, а также положительно отразился на бактерицидной активности сыворотки крови. В ходе научных исследований, проведенных А. И. Афанасьевой (2018), было установлено, что скармливание пробиотического препарата «Ветом 4.24» овцематкам западно-сибирской мясной породы за 10 дней до осеменения, а также за 10 дней до родов привело к активации их обменных процессов, улучшению физиологического статуса организма, получению жизнеспособного потомства. В опытах В. А. Филоненко (2020) определена оптимальная доза скармливания пробиотического препарата «Яросил» ягнятам романовской породы, которая составила около 2,15 мл на голову в сутки в первый месяц и 3 мл — во 2-й и 3-й месяцы. Использование данных дозировок позволяет повысить живую массу ягнят в среднем на 11,8%.

Отечественными институтами разработано более 70 наименований пробиотических препаратов, повышающих общий физиологический статус организма животных и их продуктивность. Однако из-за отсутствия достаточной современной технологической и производственной базы в России выпускается не более 20 препаратов, что позволяет характеризовать отечественную отрасль животноводства как принципиально зависимую от импорта биологической продукции (Беро И. Л., 2013). Микрофлора желудочно-кишечного тракта млекопитающих, в том числе овец, делится условно на две группы: облигатная, характерная для данного вида, и случайная, транзитная или временная, в том числе патогенная (Хижняк О. С., Краснопольский Ю. М., 2012).

Современный подход к экологическому животноводству заключается в использовании пробиотикотерапии, которая направлена на формирование и поддержание, сохранение и своевременную коррекцию видового и численного состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта (Данилевская Н. В., 2005; Никулин В. Н., 2007).

Адаптация пробиотических спорообразующих бактерий к условиям существования в кишечнике зависит от индивидуальных особенностей макроорганизма (Данилевская Н. В., 2005; Почему бацелл и моноспорин..., 2013). Особое внимание следует уделять антагонистическим взаимоотношениям микробных популяций, определяющим нормальное функционирование всей микрорекосистемы и с самим организмом (Чёрная Л. В., 2016).

Другими способами антагонистического воздействия пробиотических организмов на патогенную микрофлору является синтез органических кислот, антибиотических и других биологически активных веществ антимикробного действия, выработка ингибиторов роста и развития патогенных микроорганизмов, стимуляция механизмов местного и системного иммунитета макроорганизма, иммунологического и морфофункционального созревания органов и тканей, выработка неиммунологических факторов местной защиты или прямое антагонистическое воздействие (Никулин В. Н., 2007).

В соответствии с направленностью действия и преобладающей микробиальной культурой, как указывают М. А. Хорошевский (2003) и А. Г. Грушкин (2008), выделить можно следующие пробиотические препараты, используемыми в животноводстве и птицеводстве: «Ветом 1.1», «Бифином», «Лактоаниловорин», «Целлобактерин», «Стрептофагин», «Имагро».

Для того чтобы микроорганизмы были отнесены к группе пробиотиков, они должны отвечать следующим требованиям: 1) сохраняться в активной форме (выживать) при прохождении через желудочно-кишечный тракт, обладая резистентностью к соляной кислоте желудка и желчи; 2) иметь хорошую адгезию на эпителиальных клетках кишечника с последующей колонизацией; 3) способствовать стабилизации кишечной микрофлоры; 4) не иметь признаков патогенности; 5) сохраняться в жизнеспособном состоянии в составе препаратов до использования; 6) иметь способность к быстрому размножению, быстро колонизируя ЖКТ; 7) проявлять в наибольшей степени характерные для данных микроорганизмов свойства (Бакулина, Л. Ф., 2001; Тараканов, Б. В., 2004).

И. Ю. Чичерин (2012) отмечает, что в ряде случаев расстройства в функционировании отдельных органов и систем напрямую увязаны

с нарушениями микробиоценоза кишечника, сопровождающимися дисбактериозом и избыточным бактериальным ростом условно-патогенных и патогенных культур. В этом случае пробиотики выполняют функцию коррекции нарушений микрофлоры. В наибольшей степени этому отвечают чистые культуры гомопробиотических микроорганизмов, таких как *Lactobacillus plantarum* и *Bifidobacterium bifidum*, обнаруживающих свойства микробных стимуляторов бактериального антагонизма, позволяющие сформировать нормальную микрофлору кишечника.

Эффективность и обоснованность использования пробиотиков овцам обусловлена особенностями функционирования их желудочно-кишечного тракта (Арсеньев Д. Д., 2011). Как отмечает Е. М. Колоскова (2020), до 90% рубцовых микроорганизмов до настоящего времени были некультивируемыми и неизвестными ранее. Использование молекулярно-генетических методов позволило установить, что у овец основные типы бактерий — *Firmicutes* (44,62%), *Bacteroidetes* (38,49%) и *Proteobacteria* и основные выявленные роды — *Prevotella*, *Bacteroides*, *Ruminococcus*, *Oscillospira*, *Treponema* и *Desulfovibrio* (Zeng Y. et al. 2017).

Установлено, что внутри микробиома рубца доминируют бактерии, которые вносят наибольший вклад в переваривание и превращение кормов в летучие жирные кислоты и микробный белок, и бактериальное сообщество рубца зависит от таких факторов, как состав рациона, типы кормов, возраст животных, технология кормления и пр. (Похиленко В. Д., 2007; Колоскова Е. М., 2020).

Исследования Е. В. Trabi (2019) показали влияние типа рациона на состав бактериального сообщества рубца, ферментации рубца и показатели роста откормочных ягнят. Было установлено, что у овец, в рационах которых концентраты составляли до 30%, с уровнем концентратов до 70% и овец, получавших гранулированные комбикорма, преобладали микроорганизмы видов *Bacteroidetes* и *Firmicutes* (Trabi E. B., 2019).

А сравнение овец, находящихся на выпасе и на откормочном рационе с высоким уровнем концентратов, показало, что у первых микробиота желудочно-кишечного тракта была более разнообразной (Fu Z., 2020), с преобладанием *Bacteroidetes*, *Firmicutes* и *Proteobacteria*

и процентным соотношением при пастбищном содержании и на откорме соответственно для *Bacteroidetes* — 51 и 395; *Firmicutes* — 28 и 145; *Proteobacteria* — 16 и 46% (Pitta et al., 2016). А у животных на крахмальной диете с высоким уровнем концентратов численность отдельных видов *Proteobacteria* очень сильно варьировала (Pitta D. W., 2016), увеличивались микробные конгломерации рода *Succiniclasicum* и *Succinivibrionaceae*, участвующих в деградации крахмала, а содержание неклассифицированных микробов родов *Rikenellaceae*, *Erysipelotrichaceae*, *Ruminococcaceae*, *Fibrobacter* и *Lachnospiraceae*, связанных с расщеплением целлюлоз и гемицеллюлоз, уменьшалось (Li H., 2020).

Содержание при разных типах кормления не могло не отразиться на продуктивности животных. Установлено, что овцы с долей концентратов в рационах до 60% имели большее потребление сухого вещества, увеличение живой массы и приростов, лучшую конверсию корма, а повышение доли концентратов в рационах способствовало увеличению в рубце микрофлоры родов *Bacteroidetes* и рода *Prevotella*, однако вызывало некоторое уменьшение видового разнообразия в видовом составе (Тощев В. К., 2006; Liu H., 2019).

Пробиотические препараты для формирования и коррекции микробиоценоза следует разрабатывать с учетом микробиологического состава рубца овец, который представлен, согласно исследованиям И. И. Усачева (2014), микроорганизмами, относящимися к родам *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Escherichia* (*E. coli*), *Enterococcus*, *Bacillus*, *Candida*. Исследованиями отечественных и зарубежных ученых установлены также особенности формирования микробиома рубца молодняка овец на разных стадиях развития (Li H., 2020).

Микробиоценоз слизистой оболочки и содержимого толстого отдела кишечника ягнят, как указывает И. В. Капичева (2019), представлена *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Escherichia* (*E. coli*), *Enterococcus*, *Bacillus* и *Candida* и формируется в процессе молочивного и молочного периодов питания животных; в каждом отделе кишечника концентрация и динамика развития микрофлоры специфичны.

Бактерии рода *Bacillus* — это более 70 видов, включающих строгих и факультативных анаэробов, грамположительных палочковидных микроорганизмов и др. с широким спектром биологической

активности (Ушакова Н. А., 2013). Указанные микроорганизмы, используемые в пробиотических препаратах, выполняют антагонистическую функцию по отношению к патогенной микрофлоре, продуцируют ферменты, расщепляющие крахмал, пектины, жиры, белки и другие вещества, продуцируют аминокислоты, витамины и антибиотики, снижают действие аллергенов, тем самым оптимизируя процессы пищеварения в организме и оптимизируя обмен веществ (Почему бацелл и моноспорин..., 2013; Бабичева И. А., 2016).

В первую очередь положительное действие пробиотиков заключается в профилактике и лечении желудочно-кишечных заболеваний (Сенчук, 2019). Использование пробиотических препаратов способствует нормализации клинических показателей молодняка овец (температура тела, пульс, дыхание), гематологических показателей (содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина) и биохимических показателей (содержание общего белка и глюкозы в крови), увеличению массы тела животных, а также повышению иммунобиологических свойств (Хайруллоев Р. Г., 2007; Николаев А. А., 2006; Дансарунова О. С., 2017).

Содержание отдельных микроорганизмов и всей микробиоты желудочно-кишечного тракта изменяется в зависимости от различных факторов, например от географии обитания овец (Zhang Z., 2016).

Еще один фактор, существенно влияющий на формирование микробиоты рубца, — это степень экологической адаптации, определяющая разнообразие растений в рационе. Так, тибетские и другие высокогорные овцы содержат в рубце больше грибов и простейших, разрушающих клетчатку, например *Neocallimastigaceae* и *Metadinium*, что обусловлено большей потребностью в расщеплении лигнина (Narjisse H., 1985; Langda S., 2020).

L. Wang (2019) указывает, что существенную роль в формировании экосистемы рубца играет пищевая среда, и использование пробиотиков позволит сформировать преэссенность микробного сообщества в рубце.

Комплексные пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus* штаммов *B. subtilis* ТПИ 13 и *B. licheniformis* ТПИ 11 обладают бактерицидным и бактериостатическим действием в отношении энтеропатогенных эшерихий, сальмонелл, стафилококков, кандид, шигелл,

псевдомонад, протей, цитробактеров и кампилобактеров и синергическим — в отношении лактобацилл и бифидобактерий. Использование пробиотиков указанной группы способствовало активации неспецифической резистентности организма животных, повышало прирост массы телят, плодовитость самок пушных зверей и сохранность молодняка (Грязнева Т. Н., 2005).

Немаловажной функцией бактерий рода *Bacillus* является их антагонистическое действие по отношению к грибам рода *Aspergillus* и *Fusarium*, обуславливающих кормовые микотоксикозы, что в итоге положительно отражается на среднесуточных приростах и сохранности молодняка (Иванов Е. Н., 2009). Доказана эффективность пробиотических препаратов симбиотического действия против листериоза и сальмонеллеза (Павленко И. В., 2013), использование «Бацелла» и «Целлобактерина» способствует поддержанию нормальной микрофлоры рубца у коров, обеспечивает увеличение продуктивности и улучшение качественных характеристик молока, повышение яйценоскости несушек на 8–12% и уменьшение затрат корма на продукцию на 5–7% (Лаптев Г. Ю., 2009; Казанцев А. А., 2015).

И. З. Арсланова (2007) указывает, что использование пробиотика лактобифадола на фоне применения антигельминтиков при выращивании овец оптимизировало работу рубцовой микрофлоры, корректируя биоценоз рубца, что способствовало повышению ферментативной активности микроорганизмов.

Использование пробиотиков также актуально при лечении различных инвазий. А. Ю. Гудкова (1999) рекомендует при освобождении животных от гельминтов проводить одновременно восстановительную пробиотикотерапию, что способствует быстрой нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, восстановлению экоценоза облигатной микрофлоры, и в конечном итоге эффективность восстановительной терапии отражается на повышении продуктивности животных.

Установлено положительное влияние лактобифадола, содержащего смесь живых ацидофильных и бифидобактерий, на профилактику и лечение маститов у овец (Федоров В. В., 2008).

Т. В. Клименко (2007) установила, что использование комплексного пробиотического препарата совместно с дробинной увеличило

среднесуточные приросты молодняка на 31%, предубойную массу — на 2 кг, массу туши — на 2,4 кг, увеличился настриг шерсти на 4%, диаметр первичных фолликулов и первичного волокна — на 14% и 12% соответственно, глубину залегания первичных фолликулов — на 21%.

Исследованиями М. В. Зориной (2017) установлено положительное влияние пробиотиков на воспроизводительные качества овец ставропольской породы. После курса применения пробиотика у опытных баранов увеличился объем эякулята на 6,7% — до 50%, резистентности спермиев — в 1,5–2 раза, оплодотворяемость составила 100% и плодовитость — 120% против 60% по обоим показателям в контроле.

Хорошую эффективность показали пробиотические препараты при выращивании молодняка овец. Так, использование пробиотика лактобифодола ягнятам позволило повысить их сохранность, уменьшает падеж в первую неделю отбивки и нормализует микрофлору кишечного тракта молодняка при смене типа питания (Зорина М. В., 2017; Куспанов М. Е., 2017).

Многочисленными исследованиями установлено положительное влияние пробиотических препаратов на мясную продуктивность и качество мяса овец. Использование пробиотических препаратов «Лактофит» и «Лактофлэкс» с пребиотическим комплексом биологически-активных веществ повысило живую массу баранчиков на 5,6–7,7%, абсолютный прирост — на 18,0–18,8 кг на голову, среднесуточный прирост — на 16,5–21,7%, способствовало сокращению потерь при транспортировке на 2,27–2,49% (Чапуркина О. В., 2015).

Использование пробиотической кормовой добавки «Амилоцин» позволило повысить обмен веществ и продуктивность валушков калмыцкой курдючной породы (Аппаев, 2019): интенсивность роста — на 8,1%, мясную продуктивность — на 10,9% и шерстную продуктивность — на 9%. Также у животных увеличивается масса внутренних органов: сердца — на 14,7%, легких — на 7,4%, почек — на 23,6% и селезенки — на 20,5%. Количество мякоти было больше на 11,2% и курдюка — на 15,2%, отложение белка — на 6,8% и энергии — на 10,2%.

По показателям мясной продуктивности к концу откорма баранчики, которым скармливали пробиотик «Бацелл», имели убойную массу больше на 4,1%, по массе с учетом курдюка — на 5,3%, чем у сверстников без пробиотика, выход мякоти — на 2,52%, а превосходство

по площади «мышечного глазка» составило на 0,52 см² (4,13%), имели наибольший выход отрубов 1 сорта — на 0,93%. По химическому составу превосходство баранчиков, получавших пробиотик, составило: по содержанию белка — на 11,03% в 6 месяцев, по количеству жира — на 16,6%, по калорийности — на 19,29% (Шутова О. А., 2020).

1.6. Использование комплексных премиксов в кормлении овец

Особенностью деятельности пробиотиков в составе комбикормов является то, что вскоре после попадания в организм пробиотические микроорганизмы начинают выделять биологически активные вещества, оказывающие как прямое действие на патогенные микроорганизмы, так и опосредованное — активацией специфических и неспецифических систем защиты макроорганизма, продуцируя аминокислоты, ферменты, антибиотические вещества и другие физиологически активные субстанции, оказывающие комплексное лечебно-профилактическое действие (Ушакова Н. А., 2015).

Комплексными препаратами, повышающими обеспеченность овец питательными веществами, являются разнообразные белково-витаминно-минеральные комплексы. Обогащение их пробиотиками позволяет не только обеспечить животных необходимыми дефицитными элементами питания, но и улучшить состояние здоровья и иммунитет (Yeleyenova K. A., 2013; Фомичев Ю. П., 2019).

Так, использование нового разработанного витаминно-минерального комплекса способствовало нормализации гематологических и биохимических показателей, повышению показателей белкового обмена у суягных овцематок, их молочную продуктивность и интенсивность роста молодняка, стимулировало антиоксидантную защиту организма и способствовало профилактике технологических стрессов (Очиров Д. С., 2015).

Н. В. Данилевской (2007) изучена возможность стимуляции продуктивности животных фармакологическими препаратами пробиотической группы, для чего использовали отечественный пробиотик

«Лактобифадол» и разработанные пробиотические биологически активные кормовые добавки (БАД) «Веленол» и «Веленол-селен». Использование пробиотиков с комбикормом повышает сохранность на 1,33–2,15%, увеличивает среднесуточные приросты на 5,9–10,72%, выход тушек 1 категории бройлеров до 71–73,5%, снижается заболеваемость при транспортных и технологических стрессах, послеродовых осложнениях и изменениях гематокрита, вызывает повышение уровня эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, содержания общего белка и его фракций, липидов, глюкозы в сыворотке крови, повышается молочная продуктивность, жирно- и белково-молочность, в свиноводстве — увеличение молочности свиноматок на 21–26%, среднесуточных привесов подсосных поросят на 22,25–45,07%, среднесуточных привесов поросят на участке дорашивания на 22,24–26,77%. У овец улучшается аппетит и переваримость корма, шерсть становится блестящей и насыщенной, устраняются дерматологические нарушения и дефекты шерстного покрова и копытного рога, нормализуется уровень эритроцитов, гемоглобина, альбумина, гамма-глобулинов, кальция.

Использование комплексного препарата *M-Feed*, по данным Б. К. Адучиева (2015), способствовало повышению переваримости сухого вещества на 1,45–2,23%, увеличению общего количества ЛЖК в рубце на 27,3% и общего азота на 9,3%, обеспечивает стабильный и интенсивный рост животных, способствует повышению мясной (увеличение количества мякоти в туше на 14,5%) и шерстной (увеличение валового выхода невымытой шерсти на 13,6% и мытой шерсти на 17%, количества пуха — на 3,7%) продуктивности, увеличению массы курдюка и улучшению морфологического состава туш, нормализации обмена веществ и гематологических показателей.

Павлова М. В. (2017) установила, что у ягнят использование мультиэнзимных композиций активизирует морфологический, биохимический и иммунологический статус организма, улучшает морфологические и биохимические показатели крови, среднесуточный прирост увеличивается на 6,14–11,73% к 120-дневному возрасту, предубойная масса увеличилась на 5,06–7,99%, масса туши — на 12,3–20,0%. Кроме того, мясо ягнят, получавших пробиотик, имело более высокие показатели при органолептической и биохимической оценке.

Н. В. Боголюбова (2021) при использовании в питании пробиотика «Целлобактерин+» в составе комплексной кормовой добавки (ККД) установила, что это способствовало усилению уровня образования ценных энергетических соединений в рубце путем более интенсивных микробиальных процессов.

Н. В. Данилевская (2007) также подтверждает, что использование «Лактобифадола» в комплексе лечебно-профилактических мероприятий с комбикормовой добавкой восстанавливает кишечный нормобиоз при возникновении желудочно-кишечных патологий, повышает сохранность, сокращает сроки лечения на 3–5 дней, стимулируя клеточный и гуморальный иммунитет, а также предупреждает рецидивы повторных диспепсий и нарушений экомикробиоза отделов желудочно-кишечного тракта животных.

Г. Г. Соколенко (2015) отмечает, что при использовании пробиотиков наблюдается повышение резистентности, особенно при коррекции нормофлоры после антибиотико- и химиотерапии, профилактируются диарея и стрессы, стимулируется повышение продуктивности и темпов роста.

Препаратами нового поколения являются сорбированные формы пробиотиков, представляющие собой комплексные препараты, содержащие бактерии, иммобилизованные на частицах твердого сорбента — угле, цеолитах или кремнеземах (Ушакова Н. А., 2012). Еще один эффективный способ скармливания пробиотиков — это использование его вместе с молочными продуктами или в составе заменителей молока, что способствует улучшению переваримости сырого протеина и сырого жира, сухого и органического вещества, улучшение использования азота и, как следствие, повышение мясной продуктивности (Fuller R., 1989; Боголюбова Н. В., 2021).

Г. С. Волкова (2018) предлагает создавать научно обоснованные комплексные препараты, конструируя их конверсией вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих производств и новых экологически безопасных пробиотических препаратов. Н. В. Боголюбовой (2021) было установлено, что применение пробиотика в комплексе с ККД в питании овец способствовало улучшению азотистого обмена, были отмечены положительные изменения в динамике энергетического обмена при достоверно более высоких уровнях глюко-

зы на 42,3%, щелочной фосфатазы — на 9,1% и креатинкиназы — на 9,7%.

1.7. Использование мелапола в животноводстве

Современная организация процессов кормления животных заключается в обеспечении условий для эффективного использования кормов и регуляции микробиологических процессов пищеварения. В современных промышленных технологиях животноводства существенно ограничен контакт животных с поставщиками естественной нормальной микрофлоры, в результате снижается естественная резистентность и, как следствие, продуктивность (Соколенко Г. Г., 2015; Dobrogosz W. J. E, 2005).

Как указывают И. А. Боро (2013), С. Ф. Шайдуллин (2014), отечественная аграрная наука обладает достаточно широким спектром разработок в области биотехнологии, однако для их широкого внедрения требуется более тесная координация научных разработок коллективов в области промышленной биотехнологии с сельхозтоваропроизводителями, модернизация биотехнологических предприятий по выпуску продукции и создание региональных отделений биологических предприятий для приближения производства и продукции к ее потребителям.

Одним из препаратов, заслуживающих все большего внимания при использовании в животноводстве, являются производные мелатонина. Разнообразие препаратов, содержащих основное действующее вещество мелатонин, достаточно велико: «Мелапол», «Мелапол+», «Мелаксен», «Мелаксен Баланс», «Меларена», «Циркадин», «Мелакрил» и др. Механизм действия данных препаратов аналогичен, разница заключается только в составе наполнителей и составе оболочки, в концентрации самого гормона в одной таблетке, капсуле, грануле (Забелина В. Д., 2006).

Эффективность действия экзогенного мелатонина на суточные ритмы заключается в способности вызывать смену фаз эндогенных циркадных ритмов и развитие сонливости (успокоенности) (Давлетова В. К., 2013).

Спектр действия мелатонина включает сильное эндогенное антиоксидантное действие при перекисном окислении липидов, стимуляцию продукции лейкоцитами иммуноглобулинов и интерлейкинов, ингибирование пролиферации клеток, ослабление стрессов синхронизация колебательных процессов в организме, нейропротекторное и антирадикальные свойства, влияние на тромбоцитарное звено гемостаза (Науменко Е. В., 1975; Глызин В. И., 1994; Лазарева Е. Н., 2009).

Мелатонин является адаптационным гормоном, который участвует в координации и синхронизации нейро-иммуно-физиологических процессов. Действие мелатонина проявляется в обеспечении нормальной биоэлектрической активности мозга, циркадных ритмах. Он является одним из регуляторов активности гипоталамо-гипофизарной области. Гормон роста и пролактин, обладающие иммунорегуляторными свойствами, способны нейтрализовать ассоциированные с возрастом инволютивные изменения тимуса, увеличивать функцию фагоцитарных клеток и клеточно опосредованный иммунитет, которые также изменяются под влиянием мелатонина (Арушанян Э. Б., 2006; А. П. Парахонский, 2007).

В составе лекарственного препарата «Мелаксен» используется мелатонин в качестве действующего вещества, позволивший добиться синхронизации циркадианных ритмов и ликвидации десинхроноза, нормализации сна, активации антиоксидантной системы, способной защитить генетический аппарат клеток от повреждающего воздействия свободных радикалов (Анисимов В. Н., 2000; Порядин Г. В., 2009).

В желудочно-кишечном тракте мелатонин выполняет широкий спектр функций (Комаров Ф. И., 1998, 2004; Анисимов В. Н., 2006; Малиновская Н. К., 2006; Забелина В. Д., 2006).

Получены положительные результаты по введению гормонов (мелатонина), витаминов, аминокислот, микроэлементов. Исследования проводили на пушных зверях, мелатонин вводили в кормовую смесь перед кормлением зверей. Подкожная имплантация гранул пролонгированного действия, содержащих мелатонин, — «Мелакрила», однократной обработкой, пушным зверям (норки, лисицы, песцы, хори) вызывала изменения сезонной биоритмики и получение качественных шкурок на 70–45 дней раньше, что обеспечило хороший эко-

номический эффект за счет сокращения расхода кормов и времени обслуживания. Также у зверей с мелакрилом повышалась их резистентность и усвоение питательных веществ (Мударисов Р. М., 2003; Расцветаев Н. Е., 2011).

Имплантация препарата «Мелатонин» молодяку серебристо-черной и платиновой лисицы под кожу в область шеи в дозе 10 и 20 мг способствовало ускорению созревания волосяного покрова и уменьшению количества дефектного сырья с сеченностью волоса (Кравцова И. И., 1990; 1991).

Использование гормонального препарата «Мелапол» позволяет ускорить созревание меха на 30 дней, увеличить размер и качество шкурок. Так, шкурки самцов были больше на 0,4 дм², или на 3,9%, а шкурки самок — на 0,2 дм², или на 2,5%. Зачет шкурок по качеству у самцов в опытной группе был выше на 2,1%, у самок — на 3,2%. Использование препарата «Мелапол» для стимуляции роста молодяка позволяет получить пушнину с более высокой рентабельностью производства — выше на 24,6%, чем в контрольной группе (Пролат И. А., 2010).

Проведенные исследования по влиянию «Мелапола» на товарные качества пушнины у норок путем имплантации препаратов «Мелатонин», «Мелапол» при получении максимального количества продукции высокого качества позволило сократить сроки созревания шкурок. Препарат ускорял созревание волосяного покрова у пушных зверей, улучшал обмен веществ, повышал резистентность и продуктивность животных, а анализ роста и развития зверей показал, что наиболее крупными были самцы стандартной норки, где применялся «Мелапол», — 2,04 кг, что выше по отношению к другим группам на 3,9–2,9%. Имплантация «Мелапола» зверям способствовала увеличению скорости роста норок (Грицишина А. Н., 2010).

Для изучения ускорения созревания меха и увеличения товарной продукции был проведен опыт в условиях ООО «ПЗК «Магистральный» Тальменского района Алтайского края с мелаполлом с норками разных пород. Норкам вводили подкожно в область холки специальной иглой по одной грануле «Мелапола». Установлено, что в большей степени «Мелапол» оказал влияние на самок и самцов норок первой группы (порода сапфир) по сравнению с самцами и самками вто-

рой (порода пастель), третьей (породы сканблек), четвертой группы (породы хедлунд). Разница по оцениваемым показателям колебалась от 0,9% до 23,8% (Владимирова Н. Ю., 2014).

Однократная обработка пушных зверей (норки, лисицы, песцы, хори) «Мелакрилом» вызывает изменения сезонной биоритмики, и в результате от них получают качественные шкурки на 70–45 дней раньше. Это дает хозяйствам значительный экономический эффект за счет сокращения расхода кормов и времени обслуживания. Введение синтетических аминокислот в рацион пушных зверей оказалось неэффективным. Но имплантация гранул с лизином, метионином, цистином и триптофаном повышала интенсивность роста и улучшала качество шкурок.

Применение овцематкам перед родами препарата «Лигфол» увеличивает общую резистентность организма суягных животных, повышает неспецифические иммунные факторы местной защиты. Это облегчает ягнение, профилактирует патологии родов и послеродового периода, способствует рождению здорового жизнеспособного потомства. Уровень гемоглобина в крови маток опытной группы был выше на 28,3% до ягнения и на 23,9% после ягнения. Содержание форменных элементов у маток опытной группы превышало контрольные по количеству эритроцитов на 31,8% до ягнения и на 33,7% после ягнения, лейкоцитов — на 2,8% и 1,4% соответственно (Беляева Ю. А., 2012).

Глава 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗИРОВКИ ПРОБИОТИКА «ПЛАНТАРУМ» В МОЛОЧНОМ КОЗОВОДСТВЕ

2.1. Материал и методы исследований

Экспериментальные исследования проведены в условиях ООО «КФХ ЭкоФерма» (с. Зудилово Первомайского района Алтайского края, Россия) в период с 2018 по 2021 г. Объектом исследования являлись половозрастные помесные козы зааненской породы молочного направления продуктивности в возрасте 2 лет и их потомство (козочки) от рождения до 4 месяцев.

Научные исследования проведены с целью изучения влияния экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» на продуктивные и некоторые биологические особенности подопытных животных. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

Для проведения опыта на первом этапе методом групп аналогов с учетом живой массы и возраста было сформировано четыре группы сукозных коз (три опытных и одна контрольная) по 20 голов в каждой. На втором этапе из числа потомства опытных групп коз было сформировано четыре группы молодняка козочек по 12 голов в каждой. Схема научно-хозяйственного опыта отражена в таблице 1.

Животным из контрольной группы скармливали основной хозяйственный рацион, сбалансированный по питательным веществам и энергии, а в дополнение к основному рациону животных опытных групп был введен пробиотик в дозах 0,4 мл/кг массы тела/сут. для второй группы, 0,6 мл/кг массы тела/сут. для третьей группы и 0,8 мл/кг массы тела/сут. для четвертой группы. Пробиотик вводили в рацион

коз во второй половине сукозности, а в рацион козочек в возрасте от 3 до 4 месяцев — в течение 28 дней. Пробиотик вносили распылением в концентрированные корма (овес). Наблюдалась 100%-я поедаемость концентратов.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Объект исследования	Группа, рацион, доза препарата, мл/кг массы тела/сут.			
	1	2	3	4
Козы (n = 20)	О/Р*	О/Р+0,4	О/Р+0,6	О/Р+0,8
Козочки (n = 12)	О/Р	О/Р+0,4	О/Р+0,6	О/Р+0,8

Примечание: *О/Р — основной рацион

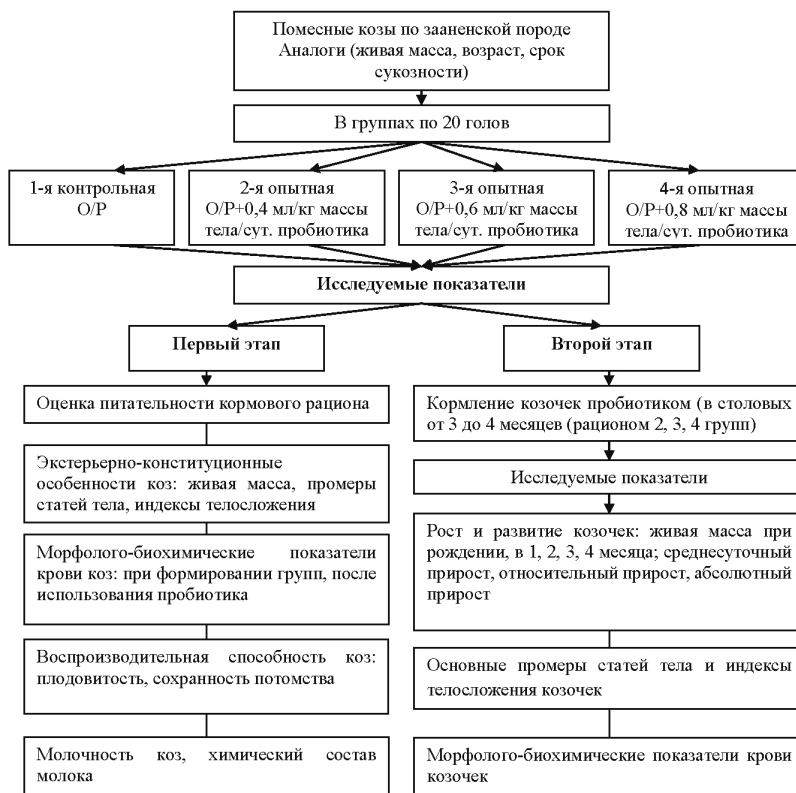


Рисунок 1 — Схема исследований

Содержание коз и их потомства было стойлово-пастбищное и соответствовало распорядку, принятому в хозяйстве. Санитарно-гигиенические и зоотехнические требования были соблюдены. Во время эксперимента все подопытные животные находились под наблюдением ветеринарного врача и были клинически здоровы. Для постановки научно-хозяйственного опыта были проведены исследования экспериментального пробиотического препарата «Плантарум». Пробиотик разработан в лаборатории микробиологии молока и молочных продуктов отдела «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия» Федерального Алтайского научного центра агробιοтехнологий» (СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА). Препарат состоит из чистых культур лактобактерий (*Lactobacillus plantarum*) и пропионовокислых бактерий (ПКБ) (*Propionibacterium spp.*) из Сибирской коллекции микроорганизмов (СКМ).

Оценку пробиотического препарата «Плантарум» проводили в соответствии с общепринятыми и стандартными методиками микробиологического анализа:

- количество лактобактерий и пропионовокислых бактерий определяли после выработки и в процессе хранения по МР 2.3.2. 2327–08;
- активную кислотность определяли на стационарном рН — метре марки HANNA instruments, модель HI 2215, в двукратной повторности;
- отсутствие условно-патогенных и технически вредных микроорганизмов (бактерии группы кишечной палочки (БГКП), маслянокислые бактерии (МКБ)) в пробиотическом препарате определяли методом глубинного посева на дифференцированные питательные среды Кесслер и Ласса (МР 2.3.2. 2327–08);
- антагонистическую активность, входящих в состав препарата пробиотических микроорганизмов, определяли методом перпендикулярных штрихов по отношению к условно-патогенным и технически вредным микроорганизмам (*Escherichia coli* и *Clostridium perfringens*).

Для полноценности и чистоты проведения научно-хозяйственного опыта была проведена оценка питательности кормовой базы предприятия с помощью анализатора кормов «Интерагротех 4500» (ИК

4500), где определили показатели кормов: сухое вещество (кг) — высушиванием образцов при температуре 100–105 °С; сырой протеин (г) — методом Кьельдаля; сырая клетчатка (г) — методом Геннеберга и Штомана; каротин (мг) — методом Циреля; кальций (г) — оксалатным методом; фосфор (г) — колориметрическим методом; ЭЖЕ — расчетным методом.

Влияние пробиотического препарата «Плантарум» на продуктивные показатели и некоторые биологические особенности коз, а также их потомства (козочек) изучали с помощью следующих показателей. Экстерьерно-конституциональные особенности коз и козочек от рождения до 4 месяцев определяли путем измерения основных статей тела и расчета индексов телосложения от пяти животных из каждой группы по Е. Я. Борисенко (1952): живую массу определяли путем взвешивания до начала утреннего кормления с точностью до 0,1 кг.

Изменения пропорций телосложения оценивали путем взятия линейных промеров наиболее важных статей тела с помощью мерной ленты, мерной палки и циркуля:

- высоту в холке измеряли мерной палкой, как расстояние от земли до высшей точки холки;
- высоту в крестце — мерной палкой, как расстояние от земли до высшей точки крестца;
- глубину груди — мерной палкой, как расстояние от холки до грудной кости по вертикали, касательно к заднему углу лопатки;
- косую длину туловища — мерной лентой, как расстояние от крайней передней точки выступа плечевой кости до крайнего заднего выступа седалищного бугра;
- ширину в груди — циркулем, в самом широком месте по вертикали, касательной к заднему углу лопатки;
- обхват груди за лопатками — мерной лентой, касательно к заднему углу лопатки;
- обхват пясти — мерной лентой, в конце верхней трети ноги.

Для более полной характеристики особенностей телосложения и степени развития животных вычисляли основные индексы телосложения (длинноногости, растянутости, сбитости, тазо-груд-

ной, грудной, костистости) по общепринятым формулам (Борисенко Е. Я., 1952).

Гематологические показатели (морфология и биохимия крови) изучали по общепринятым и стандартным методам биохимического анализа. Взятие крови осуществлялось от пяти животных в каждой группе из яремной вены в средней трети шеи в области яремного желоба, до кормления в утренние часы, по 5–10 мл в пронумерованные пробирки.

Морфологические показатели крови определяли по следующим методикам: гемоглобин (г/л) — гемоглобинцианидным методом; лейкоциты ($10^9/\text{л}$) и эритроциты ($10^{12}/\text{л}$) — путем подсчета в камере Горяева. Биохимические показатели определяли с применением готовых наборов реактивов и биохимического анализатора НТИ Biochem SA, при этом общий белок (г/л) определяли биуретовым методом; альбумины (г/л) и глобулины (г/л) — экспресс методом по Олл и Маккорду; кальций (ммоль/л) — унифицированным колориметрическим методом; фосфор (ммоль/л) — молибдатным методом; глюкозу (ммоль/л) — глюкозооксидазным методом; холестерин (ммоль/л) — ферментативным методом.

Плодовитость коз и сохранность потомства определяли путем учета всех родившихся и сохранившихся козлят до четырехмесячного возраста из расчета на 100 окозлившихся коз. Молочную продуктивность коз учитывали методом ежемесячных контрольных доек за 10 месяцев лактации (Амерханов Х. А., 2010).

Для проведения анализов молока были взяты средние пробы молока-сырья от каждой группы. Химические показатели молока-сырья (массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля сухих веществ, СОМО, плотность, титруемая кислотность, соматические клетки) исследовали на анализаторе Milk Scan FT 120, микробиологические показатели (количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ)) определяли в соответствии с МР 2.3.2. 2327–08 в условиях СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА.

Рост и развитие молодняка (козочек) изучали по абсолютным, относительным и среднесуточным приростам массы тела (Борисенко Е. Я., 1952). Экономическую эффективность результатов исследований оценивали по общепринятой методике Г. М. Лоза (1980) с учетом

всех затрат на содержание животных, цены реализации продукции и полученной прибыли от ее реализации.

Полученный в ходе опыта числовой материал статистически обработан по Е. К. Меркурьевой (1970) с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Excel. С помощью критерия Стьюдента определяли достоверность разницы результатов между контрольной и опытными группами. Результаты считали достоверными при: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$.

2.2. Результаты исследований

Характеристика экспериментального пробиотического препарата «Плантарум». До постановки научно-хозяйственного опыта были проведены исследования по подбору пробиотических штаммов микроорганизмов в состав препарата «Плантарум» и изучению его свойств.

В состав разрабатываемых пробиотических препаратов включают штаммы микроорганизмов — представителей нормальной микрофлоры пищеварительного тракта животных, которые устойчивы к агрессивным условиям среды пищеварительного тракта (Fuller R., 1989). В состав разработанного экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» были включены биологически активные штаммы лактобактерий (*Lactobacillus plantarum*) и пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium spp.*). Пробиотические культуры, входящие в Сибирскую коллекцию микроорганизмов (СКМ) ФГБНУ ФАНЦА, подбирали по технологически ценным свойствам: антагонистическая активность и активность кислотообразования.

Антагонистическая активность пробиотических культур является важным критерием при включении их в состав препаратов, а также они должны быть непатогенными и нетоксичными. Определение антагонистической активности лактобактерий по отношению к *Escherichia coli*, условно-патогенному микроорганизму, представителю нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека, животных и птицы, увеличение содержания которого может привести к дисбактериозу и колибактериозу, было проведено в условиях

лаборатории микробиологии молока и молочных продуктов отдела СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА (Антипов В. А., 1989; Гаврилова Н. Н., 2010; Грекова А. А., 2012; Милентьева И. С., 2021). Результаты опыта показали, что штаммы лактобактерий, входящие в состав пробиотика, обладают повышенной антагонистической активностью, подавляя три из четырех тест-штаммов *Escherichia coli*, взятых из СКМ, в соотношении 1:1.

Еще одним условно-патогенным микроорганизмом является *Clostridium perfringens*, который может вызывать газовую гангрену и токсикоинфекции человека через зараженные продукты переработки животноводства (Савченко Т. Н., 2011).

Учет антагонизма *Lactobacillus plantarum* и многоштаммовой культуры пропионовокислых бактерий рода *Propionibacterium spp.* по отношению к *Cl. perfringens* осуществляли на базе КГБУ «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностике болезней животных». Результаты опыта показали, что культура ПКБ полностью подавляет рост тест-культуры *Cl. perfringens* в количестве 10^8 – 10^9 КОЕ/см³, а *Lactobacillus plantarum* подавляет сотни тысяч клеток *Cl. perfringens*. Результаты антагонистической активности пробиотических штаммов отражены в протоколах.

Содержание пробиотических микроорганизмов и отсутствие технически-вредной и санитарно-показательной микрофлоры (бактерии группы кишечной палочки (БГКП), маслянокислые бактерии (МКБ)) в биологически активных препаратах обуславливают их терапевтические свойства.

Количественное содержание пропионовокислых бактерий и лактобактерий, а также наличие или отсутствие БГКП и МКБ в препарате «Плантарум» определяли непосредственно после его выработки (1 сут.) и через 10, 30 и 60 сут. хранения при (6 ± 2) °С. Результаты опыта представлены в таблице 2.

Результаты проведенного опыта показали, что на всем сроке хранения препарата содержание пробиотической микрофлоры сохраняется на терапевтически значимом уровне (не менее 10^6 КОЕ/см³). Содержания посторонней микрофлоры в процессе хранения обнаружено не было. Полная характеристика пробиотического препарата «Плантарум» отражена в таблице 3.

Таблица 2

Микробиологические показатели пробиотического препарата «Плантарум» в зависимости от сроков хранения, (M±m)

Срок хранения, сут.	Микроскопический препарат	Содержание пробиотической микрофлоры, КОЕ/см ³		Содержание посторонней микрофлоры, КОЕ/см ³	
		<i>Lactobacillus plantarum</i>	<i>Propionibacterium spp.</i>	БГКП	МКБ
1	Клетки, типичные для лактобактерий и ПКБ	(6,20±0,25) × 10 ⁸	4,30±0,14 × 10 ⁷	Отс.*	Отс.
10	То же	(2,73±0,18) × 10 ⁸	(1,33±0,11) × 10 ⁷	Отс.	Отс.
30	То же	(5,60±0,21) × 10 ⁷	(5,37±0,04) × 10 ⁶	Отс.	Отс.
60	То же	(1,87±0,11) × 10 ⁷	(2,77±0,15) × 10 ⁶	Отс.	Отс.

Примечание: *отс. — отсутствие роста микроорганизмов.

Таблица 3

Характеристика пробиотического препарата «Плантарум»

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Жидкость светло-коричневого цвета с рыхлым придонным осадком, легко расходящимся при взбалтывании
Запах	Кисломолочный, кормовой
Активная кислотность, ед. pH	3,8±0,2
Содержание <i>Lactobacillus plantarum</i> , КОЕ/см ³	(6,20±0,25) × 10 ⁸ – (1,87±0,11) × 10 ⁷
Содержание <i>Propionibacterium spp.</i> , КОЕ/см ³	(4,30±0,14) × 10 ⁷ – (2,77±0,15) × 10 ⁶

Биологически активные препараты, используемые в кормлении продуктивных сельскохозяйственных животных, в том числе коз, должны быть биологически полноценными и безопасными. Поэтому пробиотик был проверен на токсичность и патогенность в условиях Алтайского краевого ветеринарного центра по предупреждению и диагностике болезней животных. Исследования показали, что изучаемый препарат является биологически безопасным.

Содержание и кормление подопытных животных. Надлежащее содержание сельскохозяйственных животных и их полноцен-

ное кормление способствуют более полному проявлению их генетического потенциала, и как следствие, обуславливают благополучное развитие отрасли животноводства (Лычева Т. В., 2000; Кутовенко Т., 2008; Забелина М. В., 2012; Горлов И. Ф., 2013; Самбу-Хоо Ч. С., 2015). Повышение продуктивности коз молочного направления неразрывно связано с исследованиями в области норм кормления. Однако научных исследований по совершенствованию норм кормления молочных коз в России проведено мало (Двалишвили В. Г., 2015).

Содержание подопытных животных в научно-хозяйственном опыте было стойлово-пастбищным в соответствии с распорядком, установленным в хозяйстве, при длительности стойлового периода около 180 дней. В зимний период времени козы содержались в помещении на глубокой соломенной подстилке по беспривязной системе в группах по 20 голов из расчета 1,2 м² площади на одну козу, там же было организовано кормление и поение. Для поения установлены поилки, а для кормления — кормушки для сена и концентрированных кормов. Для моциона животных были предусмотрены выгульные дворы. Условия содержания соответствовали зоотехническим и зоогигиеническим требованиям и нормам: средняя температура в козятнике — 8–12 °С и относительная влажность воздуха — 70–80% (Санников М. Ю., 2005).

Козление подопытных коз было весеннее. Потомство выращивали искусственным методом, т. е. их с первых дней отбивали от маток и кормили подогретым до 35 °С молозивом и молоком. Сразу после рождения козлят насухо вытирали и размещали в специально предусмотренном теплом помещении для искусственного выращивания из расчета 0,25 м² площади на одного козленка до 10-суточного возраста и 0,40 м² площади на одного козленка старше 10-суточного возраста. В летний период времени подопытных животных содержали на пастбище. Пастбищное содержание соответствовало общепринятой технологии для системы стойлово-пастбищного содержания животных.

Кормление коз и их потомства было организовано с учетом их физиологического состояния, живой массы и уровня продуктивности (Thiruvankadan, А. К., 2006; Yuldashbayev Yu. А., 2019). С целью оценки полноценности кормления подопытных животных нами были из-

учены рационы и питательная ценность кормов в хозяйстве. Состав и питательность рациона для коз в разные физиологические периоды представлены в таблицах 4–6, анализ которых показывает, что принятый в хозяйстве рацион полностью удовлетворяет потребности животных в основных питательных веществах, что свидетельствует о полноценном и сбалансированном кормлении подопытных животных в ходе опыта.

Таблица 4

Суточный рацион коз опытных групп в разные физиологические периоды

Корма	Физиологический период коз			
	1-я половина сукозности	2-я половина сукозности	дойные	
			зимний рацион	летний рацион
Овес, кг	0,3	0,4	0,7	0,6
Сено луговое, кг	0,8	1,0	2,0	0,5
Солома овсяная, кг	0,5	0,8	0,5	—
Корнеплоды (морковь), кг	1,0	1,0	1,0	—
Зеленая масса трав, кг	—	—	—	6,0
Фелуцен, г	45	45	65	65
Соль	вволю			
Вода	вволю			

Таблица 5

Питательность рациона коз опытных групп в период 1-й и 2-й половины сукозности

Показатель	Норма		Корм					Дано в рационе	
	1-я половина сукозности	2-я половина сукозности	овес	сено луговое	солома овсяная	морковь	фелуцен	1-я половина сукозности	2-я половина сукозности
ЭКЕ	1,35	1,65	1,0	0,81	0,65	0,2	—	1,48	1,93
Сухое вещество, кг	1,6	1,7	0,97	0,97	0,95	0,12	—	1,67	2,24
Переваримый протеин, г	90,0	110,0	98,0	52,0	20,0	7,0	—	88,0	114,2

Окончание таблицы 5

Показатель	Норма		Корм					Дано в рационе	
	1-я половина сукозности	2-я половина сукозности	овес	сено луговое	со-лома овсяная	мор-ковь	фелу-цен	1-я половина сукозности	2-я половина сукозности
Сырая клетчатка, г	480,0	480,0	103,0	351,0	412	0,9	—	518,6	722,7
Каротин, мг	10–12	15–20	—	—	—	30,0	—	30,0	30,0
Са, г	5,5	7,5	0,4	4,6	3,0	0,6	0,4	6,3	8,16
Р, г	3,0	4,2	1,2	1,7	1,2	0,5	—	2,82	3,64

Таблица 6

**Питательность рациона коз молочного направления
продуктивности в период лактации**

Показатель	Норма		Корм (содержание в 1 кг)						Дано в рационе	
	дойные		зеле-ная масса трав	овес	сено луговое	со-лома овсяная	мор-ковь	фелу-цен	дойные	
	лет-ний рацион	зим-ний рацион							лет-ний рацион	зим-ний рацион
ЭКЕ	2,3	1,7	0,24	1,0	0,81	0,65	0,2	—	2,84	2,45
Сухое вещество, кг	2,3	2,2	0,31	0,97	0,97	0,95	0,12	—	3,22	2,94
Переваримый протеин, г	215,0	155,0	28,0	98,0	52,0	20,0	7,0	—	189,6	252,8
Клетчатка сырая, г	480,0	480,0	135,0	103,0	351,0	412	0,9	—	981,0	1047,3
Каротин, мг	23	20	32,0	—	—	—	30,0	—	30,0	326,0
Са, г	10,8	8,4	2,8	0,4	4,6	3,0	0,6	0,4	11,98	21,34
Р, г	6,6	5,2	0,7	1,2	1,7	1,2	0,5	—	5,34	5,77

Кормление козочек опытных проводилось согласно схеме, принятой в хозяйстве. В первые два месяца жизни в качестве основного корма для козочек выступало материнское молоко. С 10-дневно-

го возраста в рацион молодняка вводили сено луговое и поваренную соль, с 20-дневного возраста скармливали корнеплоды, а с месяца — концентрированные корма.

Для формирования специфического и неспецифического иммунитета молодняка первые 5–7 дней им выпаивали молозиво. Схема кормления молодняка указана в таблице 7.

Таблица 7

Схема кормления потомства молочных коз

Возраст козлят, дней	Количество кормлений в сутки	Суточная дача кормов, г				
		молоко цельное	концентрированные корма (овес)	сено луговое	корнеплоды	поваренная соль
7–10	4	1000	—	—	—	—
11–20	4	1300	—	25	—	4
21–30	4	1300	—	25	25	4
31–40	3	1200	50	50	50	5
41–50	3	800	75	100	50	5
51–60	3	600	100	150	75	5
61–70	3	500	125	150	100	6
71–80	3	500	150	200	100	6
81–90	2	200	200	250	150	6
91–100	2	—	250	300	200	6
101–120	2	—	300	350	250	7

После 3 месяцев молодняк полностью перевели на грубые, сочные и концентрированные корма.

Экстерьер и конституция коз. Изучение экстерьера животных дает представление о полноценности их развития, конституциональной крепости, а также является косвенным показателем их продуктивных качеств и состояния здоровья (Иванова Е., 2006; Забелина М. В., 2012; Новопашина С. И., 2012; Тощев В. К., 2012; Фатихов А. Г., 2017; Зуева Е. М., 2018; Свяженина М. А., 2018).

С целью оценки полноценности развития коз молочного направления продуктивности перед постановкой на опыт были проведены линейные измерения основных статей тела подопытных групп жи-

вотных. Результаты представлены в таблице 8. Живая масса является одним из важных показателей оценки полноценности развития животных. Полученные в ходе научно-хозяйственного опыта данные по живой массе коз опытных групп позволяют характеризовать их как аналогов, так как колебания живой массы между группами составили от 300 граммов до одного килограмма, во всех случаях разница не достоверная.

Таблица 8

Промеры основных статей тела подопытных коз, ($M \pm m$)

Промеры статей тела	Группа животных			
	1	2	3	4
Живая масса, кг	44,0±0,41	43,2±1,08	43,8±0,41	44,2±0,82
Ширина в груди, см	18,0±0,41	17,9±0,71	18,0±0,41	17,5±0,41
Глубина груди, см	31,3±1,22	30,3±1,08	30,8±1,08	30,7±1,08
Обхват груди, см	84,8±1,08	85,7±1,08	84,5±1,41	85,2±0,71
Косая длина туловища, см	69,0±0,71	68,0±0,71	69,6±0,41	68,5±0,71
Ширина в маклоках, см	15,1±0,71	14,7±0,41	14,0±0,71	14,9±0,71
Обхват пясти, см	7,5±0,35	7,5±0,35	7,9±0,35	7,7±0,54
Высота в холке, см	65,8±1,63	65,0±0,71	63,1±0,71	65,3±1,41
Высота в крестце, см	67,6±0,71	66,3±1,08	66,6±0,41	67,0±1,08

Данные по промерам статей тела соответствуют параметрам коз молочного направления продуктивности и позволяют характеризовать подопытных животных как полноценно развитых. Холка у коз всех подопытных групп не образовывала резко очерченных границ и плавно переходила в спину и шею, что характерно для коз молочного направления продуктивности. Разница между группами составила от 0,5% до 4,1%.

Немаловажным критерием при оценке молочных коз является правильное прикрепление вымени. В свою очередь, прямой и длинный крестец способствует лучшему развитию соединительной ткани и площади прикрепления вымени. Все подопытные животные характеризовались прямым и относительно длинным крестцом. По всем исследуемым показателям разница не достоверна. Полученные опытным путем данные свидетельствуют о том, что сформированные группы коз являются аналогами.

С целью более точной оценки экстерьерных параметров коз сравниваемых групп на основании промеров основных статей тела были рассчитаны некоторые индексы телосложения, так как отдельно взятые промеры не способны полноценно охарактеризовать пропорции тела. Результаты представлены в таблице 9.

Таблица 9

Основные индексы телосложения коз опытных групп (M±m)

Индекс телосложения,%	Группа животных			
	1	2	3	4
Костистости	11,4±0,47	11,5±0,43	12,5±0,43	11,8±1,09
Сбитости	122,9±1,87	126,0±3,55	121,4±1,94	124,4±1,68
Грудной	57,5±1,62	59,1±0,74	58,5±0,61	57,0±1,87
Длинноногости	52,4±2,15	53,4±1,33	51,2±2,23	53,0±2,18
Растянутости	104,9±4,31	104,7±2,44	110,3±5,66	104,9±2,67
Тазо-грудной	119,2±3,64	121,8±3,51	128,6±1,94	117,4±2,60

Рассчитанные индексы телосложения молочных коз (табл. 9) всех подопытных групп характеризуют изучаемых животных как правильно сложенных и полноценно развитых. Разница по исследуемым показателям не достоверна.

Таким образом, изученные экстерьерно-конституциональные особенности коз молочного направления продуктивности сформированных опытных групп указывают на полноценность развития подопытных животных. По промерам основные стати тела и индексы телосложения подопытных животных характерны для зааненской породы и соответствуют требованиям, предъявляемым к молочным козам. Необходимо отметить, что по параметрам экстерьера у животных опытных групп при постановке на опыт и при снятии с него достоверных различий не установлено.

Гематологические показатели крови коз. Морфологический и биохимический состав крови может указывать на здоровье и физиологический статус животного, так как кровь является внутренней средой организма, обеспечивающей его нормальное функционирование и жизнедеятельность. Состав крови сохраняет относительное постоянство, но, тем не менее, может быть и довольно лабильным. Кровь

может отражать даже небольшие изменения в организме под действием тех или иных факторов, так как играет немаловажную роль в обменных процессах (Справочник ветеринарного врача, 2001; Осипова Н. А., 2003; Щербатов В. И., 2014; Мосягин В. В., 2018).

С учетом вышеизложенного при проведении научно-хозяйственного опыта с целью оценки воздействия экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» на организм сукозных коз нами были проведены исследования морфологических и биохимических показателей крови подопытных животных. Анализ крови проводили дважды: при формировании групп и во второй половине сукозности после введения в рацион пробиотика в течение 28 дней. В результате опыта установлено, что исследуемые морфологические и биохимические показатели крови изучаемых коз находились в пределах физиологической нормы, допустимой для данного вида животных (Справочник ветеринарного врача, 2001).

Морфологические показатели крови коз опытных групп представлены в таблице 10. Гемоглобин выполняет важные функции в организме, принимая непосредственное участие в дыхании каждой его клетки. Увеличение содержания гемоглобина в крови в физиологических пределах способствует улучшению газообмена в организме (Азаубаева Г. С., 2004; Криворучко С. В., 2012; Морозова Л. А., 2014).

В наших исследованиях содержание гемоглобина в крови коз опытных групп при формировании и во второй половине сукозности находилось в пределах нормы. Однако следует отметить, что у коз во второй половине сукозности в опытных и в контрольной группах наблюдалось увеличение гемоглобина по сравнению с показателями при формировании групп. Это может быть связано с физиологическими изменениями организма во время сукозности.

Данные таблицы 10 показывают, что по завершении скармливания пробиотика (через 28 дней) уровень гемоглобина крови коз опытных групп превосходил данный показатель коз из контрольной группы на 0,9% во второй группе, на 4,5% в третьей и на 5,5% ($p \leq 0,05$) в четвертой группе. Увеличение гемоглобина может указывать на активность обменных процессов.

Уровень эритроцитов в крови свидетельствует об интенсивности протекания синтеза в организме животного (Криворучко С. В., 2012; Новопашина С. И., 2010; Мохмад С. С., 2014; Афанасьева А. И., 2018). Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что наблюдалось увеличение содержания эритроцитов во второй, третьей и четвертой группах в сравнении с контрольной группой на 3,8%, 6,7% и 15,2% ($p < 0,05$), что может быть связано с усилением процессов эритропоэза. В опытных группах выявлена тенденция к увеличению содержания эритроцитов с повышением дозы пробиотика. Эритроцитов в контрольной группе во второй половине сукозности было больше, чем в группе при их формировании, что, по-видимому, обусловлено физиологическими изменениями во время сукозности. Полученные результаты согласуются с экспериментальными данными С. С. Мохмад (2014).

Лейкоциты играют важную роль при защите организма. В результате наших исследований достоверных различий по содержанию лейкоцитов обнаружено не было. Однако наблюдалась тенденция к снижению уровня лейкоцитов в опытных группах. Незначительное повышение содержания лейкоцитов в контрольной группе во второй половине сукозности относительно контроля при формировании групп также связано с физиологическими изменениями во время сукозности.

По причине лабильности биохимических показателей крови имеет большое значение их изучение при использовании бактериальных препаратов, в состав которых входят пробиотические микроорганизмы. Анализ биохимических показателей крови экспериментальных животных приведен в таблице 11.

Белки плазмы крови выполняют важные и разнообразные функции в организме, среди которых — обеспечение осмотического давления, вязкости крови и поддержание кислотно-щелочного равновесия. Альбумины обладают выраженной физико-химической активностью, выполняя транспортную функцию в организме, глобулины выполняют транспортную и защитную функции, так как γ -глобулины являются основными носителями антител (Щербатов В. И., 2014; Мосягин В. В., 2018).

Таблица 10
Морфологические показатели крови коз сравнимых групп (M±m)

Показатель	Норма	Группа							
		при формировании групп				2 — я половина сукозности			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Гемоглобин, г/л	80–120	101,2±2,28	98,5±1,70	103,0±2,92	96,6±1,46	106,5±1,64	107,5±1,92	111,3±2,07	112,4±1,94*
Эритроциты, 10 ¹² /л	8–18,2	9,4±0,3	9,2±0,38	9,2±0,47	8,9±0,12	10,5±0,36	10,9±0,74	11,2±1,24	12,1±1,34*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6–14	7,8±0,18	8,0±0,11	8,1±0,18	7,8±0,38	9,1±0,23	9,0±0,12	8,7±0,14	8,5±0,37

Примечание: здесь и далее в таблицах — разность достоверна при * p≤0,05; ** p≤0,01; **** p≤0,001

Таблица 11
Биохимические показатели крови коз опытных групп (M±m)

Показатель	Норма	Группа									
		при формировании групп					2 — я половина сукозности				
		1	2	3	4	1	2	3	4		
Общий белок, г/л	60–79	72,70±1,81	73,00±2,06	72,26±2,01	72,12±0,99	68,10±1,84	68,32±1,50	68,68±1,90	69,24±0,17		
Альбумины, г/л	29–38	32,60±0,91	32,70±0,47	32,58±0,28	32,74±0,15	29,60±0,47	29,72±0,38	29,80±0,57	30,38±1,06		
Глобулины, г/л	35–57	40,10±0,71	40,30±0,90	39,68±0,44	39,38±0,20	38,50±0,61	38,60±0,36	38,88±0,44	38,86±0,74		
A/G отношение	0,67–0,83	0,81±0,02	0,81±0,03	0,82±0,02	0,83±0,02	0,77±0,02	0,77±0,01	0,77±0,02	0,78±0,03		
Глюкоза, ммоль/л	1,92–4,02	2,46±0,27	2,40±0,17	2,54±0,15	2,48±0,11	2,22±0,18	2,24±0,22	2,20±0,24	2,26±0,21		
Холестерин, ммоль/л	1,7–3,5	2,38±0,37	2,42±0,36	2,40±0,36	2,44±0,33	2,14±0,11	2,12±0,07	2,08±0,13	1,98±0,22		
Ca, ммоль/л	2,37–3,37	2,94±0,22	2,92±0,32	2,98±0,36	3,02±0,36	3,06±0,40	3,12±0,41	3,14±0,42	3,18±0,43		
P, ммоль/л	1,45–2,42	1,92±0,12	1,90±0,15	1,95±0,26	1,96±0,26	1,96±0,24	2,00±0,21	2,01±0,21	2,03±0,22		
Ca/P отношение	1,39–1,63	1,53±0,08	1,54±0,12	1,53±0,23	1,54±0,23	1,56±0,28	1,56±0,30	1,56±0,31	1,57±0,35		

В ходе проведения научно-хозяйственного опыта все изученные нами биохимические показатели крови животных не выходили за пределы физиологической нормы, что указывает на то, что в опытах принимали участие клинически здоровые животные. Однако результаты эксперимента показали, что содержание общего белка в сыворотке крови животных во второй половине сукозности было немного выше относительно контроля. Так, отмечено увеличение общего белка относительно контроля во второй группе на 0,3%, в третьей 0,9%, в четвертой 1,7%, альбумина — на 0,3%, 0,7%, 2,6% соответственно, глобулина — на 0,3%, 1,0%, 0,9% соответственно. Выявленные различия в ходе научно-хозяйственного опыта не достоверны.

Глюкоза выступает одним из основных источников энергии для клеток организма. В наших опытах различий по содержанию глюкозы в сыворотке крови подопытных животных не обнаружено.

Холестерин является основным показателем липидного обмена. Он входит в состав белково-липидного слоя внутренней мембраны митохондрий. В ходе наших опытов отмечена тенденция к снижению уровня холестерина у животных опытных групп во второй половине сукозности после использования пробиотического препарата «Плантарум». Уровень холестерина снизился относительно контроля на 0,9% во второй группе, на 2,8% в третьей группе и на 7,5% в четвертой группе.

Минеральный состав сыворотки крови подопытных животных оценивали по содержанию кальция и фосфора. В ходе наших исследований установлено незначительное повышение уровня кальция и фосфора у опытных групп. Полученная разница не достоверна и носит лишь характер тенденции.

Таким образом, из анализа полученных данных говорит о том, что введение в рацион сукозных коз во второй половине сукозности экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» положительно отразилось на физиологическом статусе подопытных животных, о чем свидетельствуют изменения морфологических и биохимических показателей крови.

Воспроизводительная способность коз. Воспроизводительная способность маток (плодовитость маток, сохранность потомства) — один из важных показателей, характеризующих эффективность ра-

боты отрасли животноводства. Воспроизводство является процессом восстановления и увеличения собственного поголовья сельскохозяйственных животных за счет получения здорового молодняка и его выращивания. Первостепенным показателем воспроизводительной способности выступает плодовитость, которая подразумевает способность животных регулярно давать нормально развитый приплод в расчете на 1 или 100 маток за одно козление (Карасев Е. А., 1998; Ерохин С. А., 2009; Мамонтова Т. В., 2011; Эрмекбаев Э. Ж., 2015; Луккин И. И., 2020).

Плодовитость маток и сохранность их потомства сказывается на экономических показателях предприятия. Повышение данных показателей способствует росту выхода продукции и, как следствие, снижению затрат на ее производство (Красовская Т. Л., 2012; Новопашина С. И., 2012; Самбу-Хоо Ч. С., 2015; Самаева К. А., 2017).

С учетом этого в ходе научно-хозяйственного опыта нами была изучена воспроизводительная способность коз опытных групп при введении в их рацион во второй половине сукозности экспериментального пробиотического препарата «Плантарум». Результаты опыта представлены в таблице 12.

Таблица 12

Плодовитость коз и сохранность потомства

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Количество осемененных маток, гол.	20	20	20	20
Количество окозлившихся маток, гол.	20	20	20	20
Родилось живых козлят, гол.	32	32	31	32
в т. ч.: одиноцов	8	8	9	8
двоен	24	24	22	24
Абортов, мертворожденных, гол.	—	—	—	—
Всего получено козлят, гол.	32	32	31	32
в т. ч.: козлики	15	16	15	16
козочки	17	16	16	16
Плодовитость, %	160,0	160,0	155,0	160,0
Сохранено козлят к четырехмесячному 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

Анализ табличных данных показывает, что в ходе проведенного научно-хозяйственного опыта определенной взаимосвязи между плодовитостью коз и введением в их рацион пробиотического препарата «Плантарум» не обнаружено. Плодовитость составила 155,0% в третьей группе и 160,0% в 1, 2 и четвертой 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. Наибольший процент сохранности — 93,8% наблюдался в четвертой опытной группе, где доза введения пробиотика составила 0,8 мл/кг массы тела/сут. Сохранность потомства третьей и четвертой групп превосходила сохранность потомства первой контрольной группы на 3,0% и 6,3% соответственно. Деловой выход козлят на 100 маток составил 150% в четвертой группе и 140% — в первой, второй и третьей группах.

Таким образом, введение в рацион сукозных коз во второй половине сукозности экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» не оказало существенного влияния на плодовитость маток. Однако положительно отразилось на сохранности их потомства, увеличив этот показатель в третьей группе на 3,0% и на 6,3% в четвертой группе.

Молочная продуктивность коз и биохимические показатели молока. Козье молоко является полноценным продуктом питания, так как содержит в своем составе белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины и биологически активные вещества, необходимые для нормального функционирования организма (Дениев Х. Д., 1995; Дениев Х. Д., 1999; Горлов И. Ф., 2011; Зуева Е. М., 2017; Хайрулина Г. Ф., 2017; Новопашина С. И., 2018).

По данным некоторых исследователей (Макар З. Н., 2013; Черный Н. В., 2014; Солдатова В. В., 2018; Пушкарев М. Г., 2020), использование биологически активных добавок, в частности пробиотиков, в рационах молочных животных положительно сказывается на их молочной продуктивности. С учетом того, что повышение молочной продуктивности может положительно отразиться как на воспроизводстве поголовья, так и на экономической эффективности сельхозпредприятия, в наших исследованиях было изучено влияние экспери-

ментального пробиотического препарата «Плантарум» при введении его в рацион сукозных коз во второй половине сукозности, на их молочную продуктивность и химический состав молока. Молочная продуктивность коз приведена в таблице 13 и на рисунке 2.

Анализ полученных данных показывает, что молочная продуктивность подопытных животных всех четырех групп соответствует нормам (490–700 кг молока за лактацию), предъявляемым к козам молочного направления продуктивности.

Таблица 13

**Молочная продуктивность коз опытных групп по месяцам
и за весь период лактации в среднем, кг ($M \pm m$)**

Месяц лактации	Группа			
	1	2	3	4
I	42,47±0,58	42,85±0,67	43,40±0,66	44,95±0,61*
II	45,30±0,61	45,30±0,46	47,70±0,15**	48,60±0,41**
III	75,33±0,41	75,34±0,41	76,57±0,63*	77,19±0,26**
IV	85,25±0,35	85,28±0,40	86,18±0,60	87,42±0,38**
V	87,60±0,25	87,60±0,56	88,50±0,79	89,40±0,36**
VI	67,20±0,63	67,23±0,63	69,00±0,50*	70,20±0,39**
VII	58,59±0,31	58,28±0,20	58,90±0,49	59,21±0,38
VIII	51,60±0,32	51,90±0,32	52,20±0,25	53,40±0,73*
IX	47,12±0,19	47,43±0,39	47,74±0,46	48,67±0,35**
X	44,10±0,32	43,80±0,18	44,40±0,29	45,30±0,41*
За лактацию	604,56±1,19	605,01±1,88	614,59±0,66*	624,34±2,21**

Молочность маток позволяет удовлетворять потребности молодняка при искусственном вскармливании. По данным таблицы 13 можно констатировать, что введение в рацион сукозных коз во второй половине сукозности экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» позволило увеличить молочную продуктивность животных за весь период лактации во второй группе на 0,02%, в третьей группе на 1,66% ($p \leq 0,05$) и на 3,27% ($p \leq 0,01$) в четвертой группе относительно контроля. Лучшие результаты по молочной продуктивности за весь период лактации имели козы третьей и четвертой опытных групп.

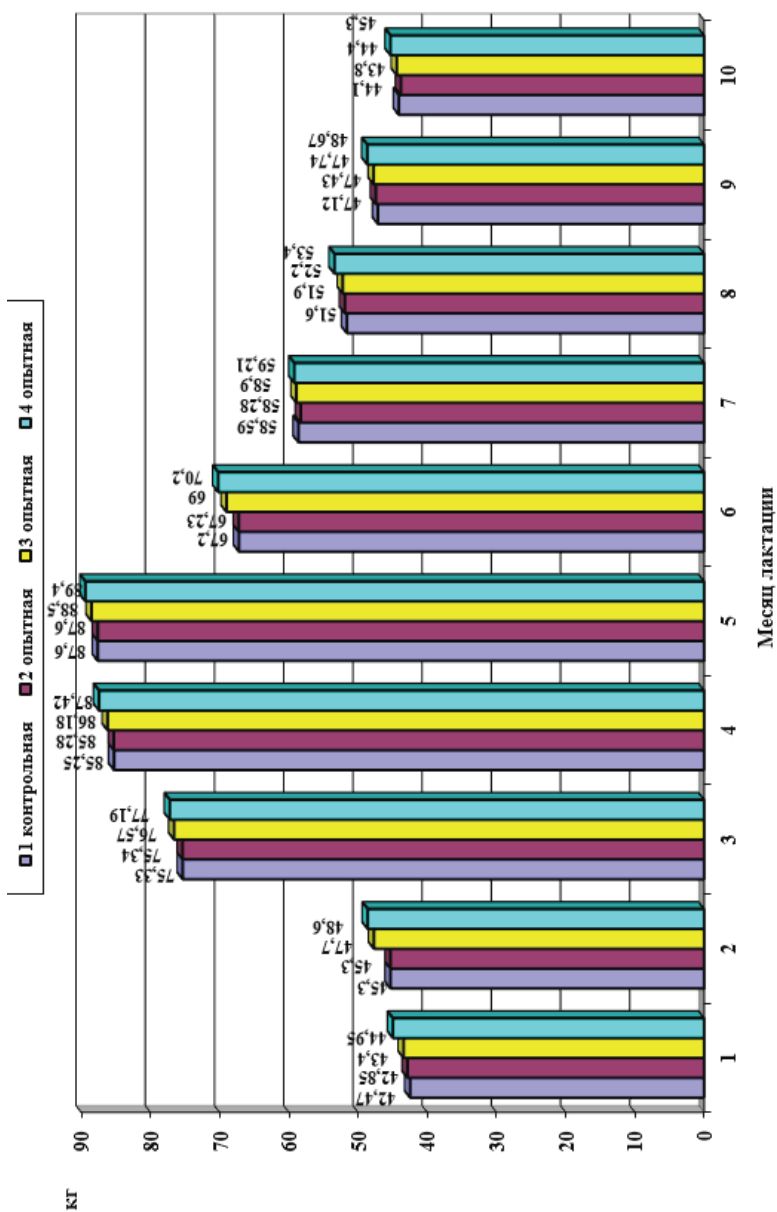


Рисунок 2 — Распределение удоя в среднем по месяцам лактации

Из данных таблицы 13 и рисунка 2 видно, что в начале лактации во всех группах был относительно небольшой удой ($42,47 \pm 0,58$ – $44,95 \pm 0,61$ кг), затем со второго месяца лактации происходил резкий подъем удоя и своего пика ($87,60 \pm 0,25$ – $89,40 \pm 0,36$ кг) он достигал на пятом месяце лактации. После пяти месяцев лактации происходило плавное снижение молочной продуктивности до уровня $43,80 \pm 0,18$ – $45,30 \pm 0,41$ кг, что не противоречит нормальной лактационной кривой. Достоверная разница по отношению к контролю за весь период лактации была отмечена в третьей и четвертой опытных группах, где валовый удой за лактации составил $614,59 \pm 0,66$ кг и $624,34 \pm 2,21$ кг соответственно. Необходимо отметить, что молочные козы в типе зааненской породы в третьей и четвертой опытных группах имели преимущество в отношении контроля по удоям за месяцы лактации. Так, за первый месяц лактации удой коз третьей и четвертой групп превосходил удой коз контрольной группы на 2,92% и 5,84% ($p < 0,05$) соответственно, за второй месяц лактации — на 6,0% ($p < 0,01$) и 7,28% ($p < 0,01$), за третий месяц — 1,65% ($p < 0,05$) и 2,45% ($p < 0,01$), четвертый месяц — 1,09% и 2,55% ($p < 0,01$), пятый месяц — 1,03% и 2,05% ($p < 0,01$), шестой месяц — 2,68% ($p < 0,05$) и 4,46% ($p < 0,01$), седьмой месяц — 0,53% и 1,06%, восьмой месяц — 1,16% и 3,49% ($p < 0,01$), девятый месяц — 1,32% и 3,29% ($p < 0,01$), десятый месяц — 0,68% и 2,72% ($p < 0,01$).

Полученные данные согласуются с результатами З.Н. Макара (2013), в которых скармливание пробиотического препарата с рекомбинантными лактобациллами козам способствовало повышению удоя, а также с результатами М.Г. Пушкарева (2020), который установил, что использование разных доз пробиотика «Бацел М» в рационах лактирующих маток приводит к повышению молочной продуктивности. Характер изменения молочной продуктивности подопытных животных можно наблюдать и по среднесуточным удоям, которые приведены в таблице 14.

В начале лактации козы всех участвующих в опыте групп имели минимальные показатели среднесуточных удоев, которые составили $1370,0 \pm 1,0$ г в первой группе, $1370,5 \pm 1,30$ г во второй группе, $1400,0 \pm 2,92$ г в третьей группе и $1450,0 \pm 1,50$ г в четвертой группе. Максимальный среднесуточный удой наблюдали на пятом месяце

лактации, он составил в первой группе 2920,0±2,50 г, во второй группе 2920,0±2,55 г, в третьей группе 2950,0±1,12 г и 2980,0±2,06 г в четвертой группе. Этот показатель в третьей и четвертой группах достоверно превышал контрольную группу на 1,03% (p<0,05) и 2,05% (p<0,01) соответственно. Среднесуточный удой за всю лактацию коз опытных групп также превышал среднесуточный удой контрольной группы на 0,02% во второй группе, 1,66% (p<0,05) в третьей и 3,27% (p<0,01) в четвертой группе.

Таблица 14

Среднесуточный удой коз сравниваемых групп по месяцам и в среднем за лактацию, г (M±m)

Месяц лактации	Группа			
	1	2	3	4
I	1370,0±1,0	1370,5±1,30	1400,0±2,92*	1450,0±1,50**
II	1510,0±3,54	1510,0±2,45	1590,0±2,50*	1620,0±1,12**
III	2430,0±1,80	2430,5±1,54	2470,0±0,50*	2490,0±2,55**
IV	2750,0±1,58	2751,0±1,50	2780,0±1,41*	2820,0±2,12**
V	2920,0±2,50	2920,0±2,55	2950,0±1,12*	2980,0±2,06**
VI	2240,0±2,69	2241,3±0,64	2300,0±1,00*	2340,0±1,12**
VII	1890,0±1,80	1880,0±2,50	1900,0±1,58	1910,0±2,50*
VIII	1720,0±0,71	1730,0±1,12	1740,0±2,06*	1780,0±1,58**
IX	1520,0±1,12	1530,0±1,41	1540,0±1,60*	1570,0±0,71**
X	1470,0±1,50	1460,0±1,25	1480,0±3,20	1510,0±1,12*
За лактацию	1982,00±1,80	1982,33±1,78	2015,00±3,54*	2047,00±1,87**

При оценке молочной продуктивности изучают не только количество получаемого молока, но и его качество (физико-химические и микробиологические показатели). Изменение молочной продуктивности может привести к положительным или отрицательным колебаниям качественных и количественных показателей молока-сырья коз (Иолчиев Б. С., 2000; Щетинина Е. М., 2014). Поэтому с целью оценки влияния экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» на качественные характеристики молока-сырья нами были изучены некоторые физико-химические и микробиологические показатели получаемого молока.

Важным критерием при изменении молочной продуктивности сельскохозяйственных животных молочного направления является содержание массовой доли жира и белка в молоке-сырье (табл. 15–16, рис. 3–4).

Таблица 15

**Массовая доля жира в молоке-сырье коз опытных групп
в среднем по месяцам лактации, % ($M \pm m$)**

Месяц лактации	Группа			
	1	2	3	4
I	3,95±0,15	3,94±0,14	3,96±0,15	3,98±0,17
II	3,92±0,07	3,92±0,20	3,94±0,19	3,96±0,24
III	3,79±0,29	3,77±0,28	3,82±0,24	3,94±0,25
IV	3,70±0,25	3,70±0,20	3,73±0,21	3,80±0,15
V	3,69±0,18	3,69±0,27	3,70±0,29	3,78±0,26
VI	3,99±0,16	3,97±0,15	4,08±0,13	4,17±0,15
VII	4,19±0,15	4,15±0,14	4,25±0,19	4,30±0,22
VIII	4,27±0,27	4,21±0,31	4,34±0,22	4,39±0,23
IX	4,36±0,24	4,33±0,23	4,50±0,30	4,59±0,16
X	4,41±0,26	4,40±0,25	4,58±0,35	4,68±0,17
За лактацию	4,03±0,10	4,00±0,08	4,09±0,24	4,16±0,22

Данные таблицы 15 показывают, что массовая доля жира во всех опытных группах находилась в пределах нормы для данного вида животных, регламентируемой ГОСТ 32940–2014 (не менее 3,2%). Содержание жира за всю лактацию составило 4,03±0,10% в первой группе, 4,00±0,08% — во второй группе, 4,09±0,24% в третьей группе и 4,16±0,22% в четвертой группе. Данный показатель за лактацию в третьей и четвертой экспериментальных группах превосходил контроль на 1,49% и 3,22% соответственно.

Анализ таблицы 15 и рисунка 3 указывает, что в первом месяце лактации массовая доля жира в первой группе имела значение 3,95±0,15%, во второй группе 3,94±0,14%, в третьей группе 3,96±0,15% и 3,98±0,17% в четвертой группе. Далее происходило снижение массовой доли жира в молоке до пятого месяца лактации, где она достигла минимальных значений и составила 3,69±0,18% в пер-

вой группе, $3,69 \pm 0,27\%$ во второй группе, $3,70 \pm 0,29\%$ в третьей группе и $3,78 \pm 0,26\%$ в четвертой группе. Затем данный показатель плавно увеличивался до конца лактации и достиг своего максимального значения на десятом месяце.

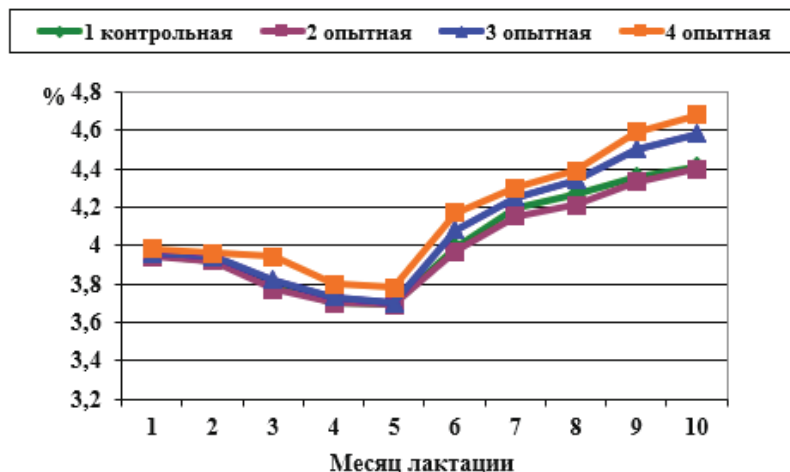


Рисунок 3 — Содержание жира в молоке-сырье коз в среднем по месяцам лактации, %

Следует указать, что козы третьей и четвертой опытных групп по содержанию молочного жира опережали животных контроля. Так, разница между третьей и первой группами варьировала от 0,30% до 3,85%, между четвертой и первой группами — от 0,76% до 6,12%. Несмотря на то что во всех опытных группах прослеживается обратная зависимость между среднесуточным удоем и массовой долей жира (при увеличении среднесуточного удоя снижается массовая доля жира), в целом увеличение молочной продуктивности в опытных группах не снизило процентное содержание жира в молоке-сырье. Полученные различия статистически не достоверны. Схожие результаты были получены и в экспериментах В. В. Солдатовой (2018).

Содержание белка (табл. 16 и рис. 4) во всех опытных группах также находилось в пределах нормы для данного вида животных (не менее 2,8%). Массовая доля белка за лактацию варьировала в пределах

от $3,57 \pm 0,11\%$ до $3,72 \pm 0,22\%$. Животные второй и третьей опытных групп по содержанию белка в молоке уступали аналогам контрольной группы на $0,83\%$ и $0,56\%$, а особи четвертой группы превышали контрольную группу на $3,33\%$.

Таблица 16

**Массовая доля белка в молоке-сырье коз опытных групп
в среднем по месяцам лактации, % ($M \pm m$)**

Месяц лактации	Группа			
	1	2	3	4
I	$3,60 \pm 0,10$	$3,53 \pm 0,14$	$3,58 \pm 0,15$	$3,68 \pm 0,16$
II	$3,58 \pm 0,18$	$3,50 \pm 0,11$	$3,55 \pm 0,13$	$3,65 \pm 0,09$
III	$3,39 \pm 0,08$	$3,38 \pm 0,06$	$3,37 \pm 0,07$	$3,55 \pm 0,17$
IV	$3,32 \pm 0,14$	$3,31 \pm 0,16$	$3,30 \pm 0,18$	$3,48 \pm 0,15$
V	$3,28 \pm 0,25$	$3,27 \pm 0,17$	$3,26 \pm 0,15$	$3,42 \pm 0,19$
VI	$3,43 \pm 0,07$	$3,42 \pm 0,06$	$3,41 \pm 0,12$	$3,57 \pm 0,18$
VII	$3,67 \pm 0,20$	$3,67 \pm 0,26$	$3,68 \pm 0,19$	$3,70 \pm 0,17$
VIII	$3,80 \pm 0,15$	$3,78 \pm 0,18$	$3,78 \pm 0,14$	$3,91 \pm 0,21$
IX	$3,91 \pm 0,14$	$3,87 \pm 0,09$	$3,87 \pm 0,14$	$4,05 \pm 0,12$
X	$3,98 \pm 0,10$	$3,95 \pm 0,15$	$3,96 \pm 0,13$	$4,15 \pm 0,20$
За лактацию	$3,60 \pm 0,18$	$3,57 \pm 0,11$	$3,58 \pm 0,05$	$3,72 \pm 0,22$

Результаты нашего опыта (табл. 16) показывают, что содержание белка в молоке коз в первый месяц лактации составило $3,60 \pm 0,10\%$ в первой группе, $3,53 \pm 0,14\%$ во второй группе, $3,58 \pm 0,15\%$ в третьей группе и $3,68 \pm 0,16\%$ в четвертой группе. До пятого месяца лактации происходило снижение содержания белка до минимального значения, тогда как среднесуточные удои увеличивались. Затем данный показатель плавно увеличивался до конца лактации.

Анализ полученных в ходе опыта данных показывает, что с увеличением среднесуточного удоя во второй и третьей группах происходило незначительное снижение массовой доли белка относительно контроля. Разница между контролем и второй группой по месяцам лактации имела значение от $0,29\%$ до $1,39\%$, между контролем и третьей группой — от $0,50\%$ до $1,02\%$. Тогда как в четвертой опытной группе показатель массовой доли белка незначительно повысился

относительно контроля, и разница между четвертой группой и контрольной составила от 0,82% до 4,72%. Полученные разницы статистически не достоверны.

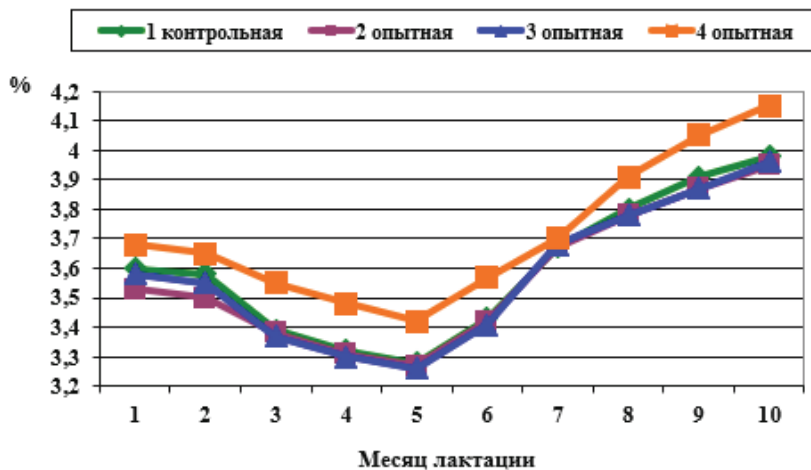


Рисунок 4 — Содержание белка в молоке-сырье коз в среднем по месяцам лактации, %

Такие физико-химические показатели молока-сырья, как массовая доля сухих веществ, СОМО (сухой обезжиренный молочный остаток), плотность, титруемая кислотность и соматические клетки, находились в пределах нормы (ГОСТ 32940–2014, 2019) и существенных различий по группам не установлено. Полученные результаты отражены в таблице 17.

По данным таблицы 17 количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке-сырье коз подопытных групп находилось в пределах нормы (5×10^5 КОЕ/см³). Необходимо отметить, что наблюдалась тенденция к снижению бактериальной обсемененности молока-сырья в опытных группах в сравнении с контролем. Наименьшая бактериальная обсемененность молока-сырья определена в образцах от коз четвертой группы ($5,0 \times 10^3$ КОЕ/см³). Можно предположить, что снижение бактериальной контаминации молока обусловлено антагонистической

активностью пробиотических микроорганизмов, входящих в состав препарата «Плантарум», по отношению к санитарно-показательной микрофлоре (бактерии группы кишечной палочки, КМАФАнМ).

Таблица 17

**Физико-химические и микробиологические показатели
молока-сырья коз опытных групп ($M \pm m$)**

Показатель	Норма	Группа			
		1	2	3	4
Массовая доля сухих веществ,%, не менее	11,8	11,36±0,01	11,38±0,05	11,46±0,01	11,67±0,11
СОМО,%, не менее	8,2	9,61±0,01	9,64±0,03	9,61±0,02	9,71±0,02
Плотность, кг/м ³	1027,0–1030,0	1028,17±0,11	1028,17±0,11	1028,3±0,14	1029,13±0,11
Кислотность, °Т	14,0–21,0	15,08±0,01	15,23±0,11	15,44±0,03	15,65±0,02
Соматические клетки, тыс./см ³	Не более 1,0×10 ⁶	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
КМАФАнМ КОЕ/см ³	не более 5,0×10 ⁵	1,4×10 ⁴	9,5×10 ³	8,0×10 ³	5,0×10 ³

Оценка эффективности использования пробиотического препарата в рационе сукозных коз. Обеспечение населения страны качественными и безопасными продуктами питания является одним из ключевых направлений агропродовольственного сектора (Стратегия повышения качества ..., 2016). С целью получения качественной и биологически полноценной продукции в настоящее время в интенсивно развивающемся животноводстве активно применяют безопасные биологически активные и экологически чистые препараты, в частности пробиотики. В состав пробиотиков входят представители нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных. Применение пробиотиков в животноводстве позволяет повысить продуктивность животных и получить от них качественную и биологически полноценную продукцию. За счет нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта пробиотические препараты способствуют увеличению сохранности молодняка — одного из важных

показателей воспроизводства стада и экономической эффективности производства (Fuller R., 1989; Khalid M. F., 2011; Yeoman C. J., 2014).

Нами были проведены исследования по оценке эффективности применения разных доз экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» в рационе коз во второй половине сукозности. В ходе наших исследований установлено, что введение пробиотического препарата в рацион сукозных коз положительно отразилось на гематологических показателях животных, увеличив содержание гемоглобина крови на 0,9% при дозе введения пробиотика 0,4 мл/кг массы тела в сутки, на 4,5% при дозе 0,6 мл/кг и на 5,5% ($p \leq 0,05$) при дозе 0,8 мл/кг массы тела в сутки. С увеличением дозы пробиотика была отмечена тенденция к увеличению таких показателей крови, как общий белок, альбумины, глобулины, кальций, фосфор, и снижению уровня холестерина.

Плодовитость маток существенно не изменилась при скармливании пробиотика и составила 160% при дозе препарата 0,4 и 0,8 мл/кг массы тела в сутки и 155% при дозе 0,6 мл/кг массы тела в сутки. Однако необходимо отметить, что введение разных доз пробиотического препарата в рацион коз способствовало увеличению процента сохранности их потомства, который составил 87,5% при дозе введения 0,4 мл/кг, 90,5% при дозе 0,6 мл/кг и 93,8% при дозе 0,8 мл/кг массы тела в сутки

Введение пробиотика в рацион сукозных коз отразилось и на молочной продуктивности подопытных животных. Скармливание препарата козам во второй опытной группе оказало влияние на повышение среднесуточного удоя на 0,02% в сравнении с контролем, в третьей опытной группе на 1,66% ($p \leq 0,05$) и в четвертой опытной группе на 3,27% ($p \leq 0,01$). Необходимо отметить, что увеличение молочной продуктивности не снизило содержание жира в молоке-сырье при введении пробиотика в дозах 0,6 и 0,8 мл/кг массы телав сутки. Массовая доля жира увеличилась относительно контроля на 1,49% при дозе 0,6 мл/кг и на 3,22% при дозе 0,8 мл/кг массы телав сутки. Массовая доля белка незначительно снизилась при дозировках 0,4 и 0,6 мл/кг массы телав сутки и увеличилась на 3,33% при дозе введения пробиотика 0,8 мл/кг массы тела в сутки.

В целом положительное действие экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» на продуктивные показатели коз было отмечено при дозировках пробиотика 0,6 и 0,8 мл/кг массы тела в сутки.

Эффективность использования разных доз пробиотика «Плантарум» в рационе козочек. Выращивание здорового молодняка считается одной из первостепенных задач интенсивно развивающегося животноводства, так как полноценно развитый приплод обеспечивает постоянное пополнение и обновление стада, что влияет на экономические показатели производства. Молодняк сельскохозяйственных животных наиболее часто подвержен действию неблагоприятных факторов окружающей среды, особенно это воздействие ощущается при смене рациона — переходе от молочного вскармливания на грубые, сочные и концентрированные корма (Дроворуб А.А., 2006; Левахин В., 2006; Новопашина С.И., 2011; Бирюков О.И., 2013; Гиро Т.М., 2013; Павлова М.В., 2013; Порваткин И.В., 2013; Камильянов А.А., 2014; Бирюков О.И., 2015). Поэтому с целью увеличения естественной резистентности животных, профилактики и лечения желудочно-кишечных инфекций и расстройств часто применяют биологически активные препараты, в частности пробиотики.

В ходе нашего опыта была произведена оценка влияния экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» на рост и развитие потомства (козочек) подопытных коз молочного направления продуктивности.

Рост и развитие подопытных козочек. Рост и развитие животного тесно взаимосвязаны с его телосложением. По полноценности развития можно судить и о потенциале его продуктивных качеств (Синельщикова И.А., 2009; Сеитов М.С., 2013; Сайгираев А.М., 2014; Свяженина М.А., 2019; Скворцова Е.Г., 2020). Поэтому в ходе нашего опыта с целью оценки полноценности развития подопытных козочек был изучен их рост.

Для изучения роста подопытного молодняка были произведены ежемесячные индивидуальные контрольные взвешивания и вычислены абсолютный, относительный и среднесуточный прирост. Для оценки телосложения проведены измерения основных статей тела и с учетом полученных данных рассчитаны некоторые индексы

телосложения. Показатели живой массы козочек приведены в таблице 18.

Таблица 18

Динамика живой массы козочек сравниваемых групп, кг ($M \pm m$)

Возраст, месяцев	Группа			
	1	2	3	4
При рождении	3,10±0,27	3,10±0,38	3,15±0,24	3,20±0,17
1	6,56±0,19	6,71±0,20	6,91±0,34	7,05±0,23*
2	11,18±0,11	11,54±0,26	11,89±0,19**	12,15±0,29**
3	14,76±0,15	15,21±0,37	15,69±0,13***	16,06±0,19***
4	18,10±0,23	18,70±0,21	19,47±0,28**	19,88±0,18***

Полученные в ходе нашего опыта данные показывают, что козочки третьей и четвертой опытных групп имели преимущество по живой массе в отношении контроля уже при рождении (в основной рацион коз во второй половине сукозности вводили экспериментальный пробиотический препарат «Плантарум»). Живая масса козочек третьей и четвертой групп превышала живую массу козочек контрольной группы на 1,61% и 3,23% соответственно. Однако полученная разница не достоверна и может носить случайный характер. Различия по живой массе между опытными и контрольной группами сохранились и до конца исследуемого периода. Так, за первый месяц жизни козочки второй, третьей и четвертой групп превышали живую массу козочек контрольной группы на 2,29%, 5,34% и 7,47% ($p < 0,05$) соответственно, за второй месяц — 3,22%, 6,35% ($p < 0,01$), 8,68% ($p < 0,01$) и за третий месяц — 3,04%, 6,3% ($p < 0,001$), 8,8% ($p < 0,001$). Наибольшая интенсивность роста козочек опытных групп наблюдалась со второго по третий и с третьего по четвертый месяц эксперимента. Так, средняя живая масса козочек второй группы на момент завершения опыта, в возрасте 4 месяцев, составила 18,70±0,21 кг, третьей группы 19,47±0,28 кг, четвертой группы 19,88±0,18 кг, что на 3,31%, 7,57% ($p < 0,01$) и 9,83% ($p < 0,001$) больше живой массы козочек контрольной группы. По энергии роста лучшие результаты отмечены у козочек третьей и четвертой групп, где доза введения пробиотика как в рацион их матерей, так и в их раци-

он составила 0,6 и 0,8 мл/кг массы тела в сутки. Использование пробиотического препарата «Плантарум» в рационах коз и их потомства оказало положительное влияние на организм подопытного молодняка, что выражается в полученном преимуществе живой массы козочек уже с первого месяца жизни.

Для более детального изучения роста подопытного молодняка нами были рассчитаны показатели приростов живой массы в различные возрастные периоды, результаты расчетов представлены в таблице 19.

Таблица 19

**Показатели приростов живой массы козочек
опытных групп (M±m)**

Возрастной период	Приросты	Группа			
		1	2	3	4
0–1 мес.	Абсолютный, кг	3,46±0,30	3,61±0,19	3,76±0,19	3,85±0,23
	Среднесуточный, г	115,33±4,24	120,33±6,24	125,33±6,23	128,33±5,47*
	Относительный, %	111,6±1,56	116,5±1,79	119,37±2,53	120,31±2,44*
1–2 мес.	Абсолютный, кг	4,62±0,28	4,83±0,21	4,98±0,43	5,10±0,10*
	Среднесуточный, г	154,0±6,68	161,00±7,12	166,00±4,72*	170,0±3,44**
	Относительный, %	70,43±1,65	72,0±1,80	72,07±1,79	72,34±1,08
2–3 мес.	Абсолютный, кг	3,58±0,06	3,67±0,13	3,80±0,14	3,91±0,23*
	Среднесуточный, г	119,33±1,91	122,33±4,34	126,67±4,71	130,33±5,13*
	Относительный, %	32,02±1,76	31,80±01,82	31,95±1,58	32,18±1,54
3–4 мес.	Абсолютный, кг	3,34±0,31	3,49±0,19	3,78±0,10*	3,82±0,10*
	Среднесуточный, г	111,33±3,32	116,33±5,55	126,00±4,03*	127,33±2,89**
	Относительный, %	22,63±1,90	22,95±1,87	24,09±1,19	23,78±1,19

Наиболее высокие показатели абсолютного прироста живой массы по месяцам опыта были отмечены в третьей и четвертой группах, где наблюдалось увеличение данного показателя относительно контроля в период от 1 до 2 месяцев на 7,79% и 10,39% ($p < 0,05$), от 2

до 3 месяцев на 6,15% и 9,22% ($p < 0,05$) и с 3 до 4 месяцев на 13,17% и 14,37% ($p < 0,05$) соответственно. Наибольшая разница абсолютно прироста живой массы между опытными и контрольной группами отмечена в период с третьего по четвертый месяц, где она составила от 0,15 до 0,44 кг. Данное преимущество относительно предыдущих периодов, вероятно, обусловлено введением в рацион опытных животных экспериментального пробиотического препарата «Плантарум», что способствовало заселению желудочно-кишечного тракта животных полезной микрофлорой и, как следствие, повышению резистентности организма.

За период всего эксперимента (4 месяца) преимущество по абсолютному приросту (разница между живой массой козочек на конец и начало опыта) имели козочки опытных групп (рис. 5).

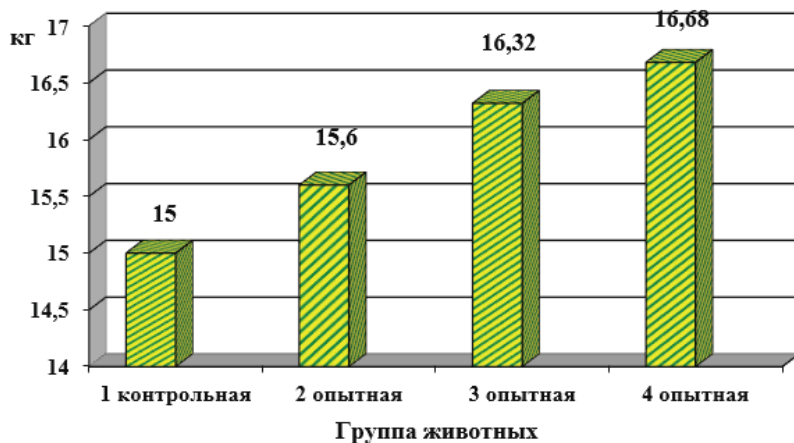


Рисунок 5 — Абсолютный прирост козочек за 4 месяца, кг

Так, из данных рисунка 5 видно, что абсолютный прирост к концу опыта (4 месяца) равнялся $15,0 \pm 0,18$ кг в контрольной группе, $15,6 \pm 0,11$ кг во второй группе, $16,32 \pm 0,23$ кг в третьей группе и $16,68 \pm 0,18$ кг в четвертой группе. Рассматриваемый показатель животных в контроле был ниже относительно козочек второй группы на 3,80%, в сравнении с третьей группой — на 8,09% ($p < 0,05$) и по отношению к четвертой группе — на 10,07% ($p < 0,05$).

Анализ данных по среднесуточным приростам показывает, что по истечении первого месяца опыта данный показатель козочек всех участвующих в опыте групп находился в пределах 115,33–128,33 г. На протяжении всех возрастных периодов среднесуточный прирост козочек второй, третьей и четвертой экспериментальных групп превышал прирост их сверстниц из контрольной группы. Наиболее высокая энергия роста животных всех подопытных групп отмечена в период с первого по второй месяц жизни: среднесуточный прирост составил $161,00 \pm 7,12$ г во второй группе, $166,00 \pm 4,72$ г в третьей группе и $170,0 \pm 3,44$ г в четвертой группе, что превышает среднесуточный прирост козочек контрольной группы ($154,0 \pm 6,68$ г) на 4,55%, 7,79% ($p < 0,05$) и 10,39% ($p < 0,01$) соответственно. Далее происходило плавное снижение интенсивности роста, и к концу 4-го месяца опыта среднесуточный прирост козочек всех групп находился в пределах от $111,33 \pm 3,3$ г до $127,33 \pm 2,8$ г. Разница между второй опытной и контрольной группами находилась в пределах от 2,51% до 4,55%, между третьей опытной и контрольной группами — от 6,15% до 13,18%, между четвертой опытной и контрольной группами — от 9,22% до 14,37%. Разница между опытными группами до третьего месяца была незначительной и находилась в пределах 2,39–6,54%.

Среднесуточный прирост козочек опытных групп за 4 месяца равнялся $124,99 \pm 0,70$ г в первой группе, $129,99 \pm 1,01$ г во второй группе, $136,00 \pm 1,66$ г в третьей группе и $140,00 \pm 1,12$ г в четвертой группе (рис. 6).

Результаты по среднесуточному приросту за весь период нашего опыта показывают, что данный показатель контрольной группы был ниже второй опытной на 3,85%, третьей группы — на 8,09% ($p < 0,05$) и четвертой группы — на 10,72% ($p < 0,01$).

По относительному приросту наиболее интенсивное развитие козочки всех опытных групп имели в возрастной период от рождения до 1 месяца, он составил $111,6 \pm 1,56\%$ для первой группы, $116,5 \pm 1,79\%$ для второй группы, $119,37 \pm 2,53\%$ для третьей группы и $120,31 \pm 2,44\%$ в четвертой группе. В последующие периоды интенсивность роста снижалась, и к концу опыта относительный прирост равнялся в первой группе $22,63 \pm 1,90\%$, во второй — $22,95 \pm 1,87\%$, в третьей —

24,09±1,19% и 23,78±1,19% в четвертой группе. По всем изучаемым возрастным периодам козочки опытных групп имели преимущество в интенсивности роста относительно контроля, где разница по относительному приросту варьировала от 0,5% до 7,8%.



Рисунок 6 — Среднесуточный прирост козочек за 4 месяца, г

За весь период опыта (4 месяца) относительный прирост козочек опытных групп превышал данный показатель их сверстниц из контроля (рис. 7).

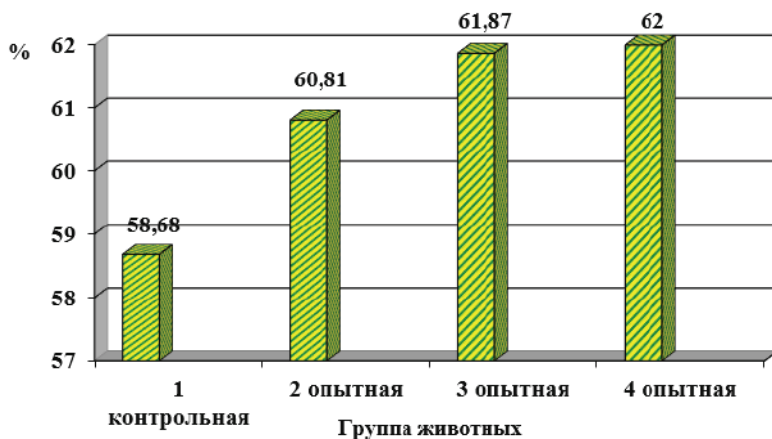


Рисунок 7 — Относительный прирост козочек за 4 месяца, %

Относительный прирост в среднем составил $62,00 \pm 1,08\%$ в четвертой группе, $61,87 \pm 1,24\%$ в третьей группе и $60,81 \pm 1,35\%$ во второй группе, что превышает относительный прирост ($58,67 \pm 1,85\%$) контрольной группы на 5,68%, 5,45% и 3,65% соответственно.

Результаты, полученные в ходе нашего опыта, согласуются с результатами экспериментов Б. Т. Абилова (2015), С. И. Новопашиной (2018), а также Е. Г. Скворцовой (2020), в которых применение пробиотических препаратов в рационах козлят способствовало повышению их энергии роста, что выражалось в увеличении абсолютных и среднесуточных приростов.

Таким образом, молодняк опытных групп, в рацион матерей которых, а также в их рацион был введен пробиотический препарат «Плантарум», характеризовался немного большей энергией роста по сравнению с козочками контрольной группы, что говорит о положительном воздействии препарата на организм животных. Лучшие результаты были отмечены в третьей и четвертой группах, в которых доза пробиотического препарата в рационе коз и козочек составила 0,6 и 0,8 мл/кг массы тела в сутки.

Помимо интенсивности роста животных важное значение в оценке их здоровья и продуктивного потенциала имеет изучение экстерьера, так как его внешние формы и телосложение обуславливают уровень продуктивности животного, его жизнеспособность, долголетие и здоровье. При изучении экстерьера определяют промеры основных статей тела животных и на их основании рассчитывают индексы телосложения (Мороз В. А., 2005; Мирось В. В., 2011; Самаев И. Р., 2015; Скворцова Е. Г., 2020). В нашем опыте были произведены ежемесячные линейные и высотные замеры основных статей тела подопытных козочек и рассчитаны некоторые индексы телосложения (табл. 20, 21).

Таблица 20

Промеры основных статей тела козочек опытных групп (M±m)

Группа	Промеры, см						
	высота в холке	косая длина туловища	глубина груди	ширина в груди	ширина в маклоках	обхват груди	обхват пясти
При рождении							
1	27,84±1,88	25,63±1,27	9,25±0,18	5,32±0,30	5,40±0,30	25,14±0,34	6,51±0,25
2	28,15±1,81	25,91±1,23	9,37±0,28	5,20±0,15	5,25±0,15	25,87±0,59	6,49±0,24
3	28,55±1,41	26,30±0,52	9,41±0,23	5,40±0,15	5,51±0,11	26,00±0,50	6,55±0,24
4	28,92±1,46	26,65±0,82	9,63±0,10	5,45±0,11	5,53±0,11	26,41±0,40	6,58±0,27
2 месяца							
1	41,95±2,11	40,03±1,21	14,62±0,37	9,23±0,12	8,54±0,37	44,13±0,57	7,22±0,13
2	42,01±1,59	41,50±1,48	14,65±0,23	9,45±0,18	8,62±0,34	45,06±0,30	7,35±0,16
3	42,35±1,35	41,72±0,75	14,71±0,18	9,52±0,13	8,73±0,17	45,87±0,13	7,41±0,17
4	42,56±1,28	41,85±0,72	14,83±0,13	9,70±0,18	8,92±0,22	46,50±0,71	7,45±0,20
3 месяца							
1	45,55±1,32	46,05±1,41	16,04±0,17	11,22±0,14	10,05±0,20	51,58±0,58	7,63±0,16
2	45,91±1,25	46,32±0,98	16,12±0,10	11,35±0,20	10,12±0,18	51,72±0,41	7,68±0,17
3	45,34±0,91	46,10±0,74	16,10±0,55	11,28±0,22	10,10±0,17	52,00±0,25	7,71±0,20
4	46,54±1,51	47,12±1,04	16,35±0,25	11,41±0,15	10,19±0,24	53,10±0,31	7,69±0,22
4 месяца							
1	49,43±1,14	51,33±0,50	17,89±0,45	12,70±0,19	10,85±0,31	58,20±0,42	7,95±0,14
2	49,72±1,67	52,05±1,04	18,05±0,44	12,82±0,22	10,91±0,22	58,95±0,26	8,00±0,31
3	50,10±1,82	51,87±0,88	18,05±0,44	12,90±0,31	11,30±0,25	60,10±0,21	7,98±0,29
4	51,72±1,56	53,50±0,35	19,61±0,16	13,75±0,18	11,98±0,17	61,30±0,83	7,96±0,29

Таблица 21

Индексы телосложения подопытных козочек, % (M±m)

Группа	Индексы телосложения, %					
	длинноногости	растянутости	грудной	тазо-грудной	сбитости	костистости
При рождении						
1	66,77±1,76	92,06±4,39	57,51±4,18	101,50±2,52	98,09±4,45	23,38±1,36
2	66,71±1,16	92,04±7,25	55,49±3,76	100,96±1,33	99,84±3,53	23,05±1,14
3	67,04±1,04	92,12±5,77	57,39±2,94	102,03±3,41	98,85±2,01	22,94±0,98
4	66,70±1,36	92,15±5,03	56,59±1,44	101,47±2,80	99,09±2,32	24,69±1,33
2 месяца						
1	65,15±1,56	95,42±7,13	63,13±1,45	108,08±3,76	110,24±3,45	17,21±0,71
2	65,13±1,19	98,78±6,91	64,50±1,96	109,63±5,56	108,57±2,90	17,49±0,56
3	65,27±1,14	98,51±1,73	64,72±1,07	109,05±4,35	109,94±1,57	17,50±0,58
4	65,16±1,24	98,33±4,23	65,41±1,54	108,74±5,89	111,11±3,11	17,50±0,47
3 месяца						
1	64,79±1,30	101,1±5,61	69,95±2,62	111,64±2,90	112,01±3,31	16,75±0,66
2	64,88±0,83	100,89±4,44	70,41±1,24	112,15±4,20	111,65±1,60	16,72±0,59
3	64,49±1,81	101,67±3,49	70,06±1,59	111,68±5,42	112,79±1,30	17,00±0,58
4	64,87±1,02	101,42±3,73	69,79±1,35	111,97±4,59	112,69±2,21	16,52±0,83
4 месяца						
1	63,81±0,79	103,84±1,94	70,99±2,40	117,05±3,47	113,38±1,0	16,08±0,22
2	63,69±1,34	104,68±4,68	71,02±2,98	117,50±3,04	113,25±1,65	16,09±0,75
3	63,89±1,10	103,53±4,20	71,31±3,15	114,16±1,39	115,87±1,19	15,92±0,89
4	62,08±1,08	103,44±3,66	70,12±1,02	114,77±2,97	114,58±1,57	15,39±0,91

По промерам телосложения козочек опытных групп существенных различий по отношению к их сверстницам из контрольной группы не установлено, но отмечено незначительное увеличение линейных промеров с увеличением дозы введения пробиотика как в рацион коз, так и в рацион молодняка. Козочки второй, третьей и четвертой групп в среднем опережали аналогов контроля соответственно на 0,61%, 0,95%, и 3,03% по высоте в холке, 1,69%, 1,82%, 3,73% — по косо́й длине туловища, 0,7%, 0,9%, 4,57% — по глубине груди, 0,94%, 1,66%, 4,78% — ширине груди, 0,23%, 2,30%, 4,60% — ширине в маклоках, 1,43%, 2,75%, 4,60% — по обхвату груди, 0,68%, 1,09%, 1,23% — обхвату пясти. Наблюдалось и закономерное увеличение значений промеров телосложения подопытного молодняка с возрастом.

Расчеты индексов телосложения позволяют судить о гармоничности развития подопытных животных, характерной для козочек молочного направления (табл. 21). Существенных различий между животными контроля и опытных групп не отмечено. Однако зафиксировано закономерное снижение и повышение индексов телосложения с возрастом.

Так, индекс длинноногости с возрастом немного снизился, в среднем по группам на 5,16%, а индекс костистости — на 67,47%. Индексы растянутости, тазо-грудной, грудной и сбитости с возрастом, напротив, увеличились в среднем на 12,74% по индексу растянутости, на 24,86% по грудному индексу, на 14,18% по тазо-грудному и на 15,46% — по индексу сбитости.

Таким образом, введение экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» в рацион сукозных коз во второй половине сукозности и в рацион их потомства (козочки) значительно не повлияло на промеры статей тела и индексы телосложения молодняка, однако положительно отразилось на живой массе и абсолютном, среднесуточном и относительном приросте козочек опытных групп.

Полученные в ходе нашего опыта данные согласуются с исследованиями Е. Г. Скворцовой (2020), в которых применение микробиологического препарата «ЭМ-Курунга» способствовало увеличению живой массы и абсолютных приростов козлят и ягнят, однако в меньшей степени повлияло на промеры статей тела и индексы телосложения, а также с исследованиями Ф. С. Хазиахметова (2013), где применение

пробиотиков оказало влияние на повышение среднесуточных приростов живой массы ягнят на 4,8–8,9% и 23,7%, козлят — на 13,3–26,5%.

Гематологические показатели козочек. С целью получения более полного представления о воздействии пробиотического препарата «Плантарум» на организм подопытных козочек нами были изучены морфологические и биохимические показатели крови молодняка в возрасте 4 месяцев (после введения пробиотика в рацион). Полученные в ходе исследования морфологические (табл. 22) и биохимические (табл. 23) показатели крови животных всех групп, участвующих в эксперименте, не выходили за пределы физиологической нормы.

Таблица 22

Морфологические показатели крови козочек ($M \pm m$)

Группа	Показатель		
	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$
1	102,00 \pm 1,12	9,25 \pm 0,18	6,82 \pm 0,21
2	105,30 \pm 1,50*	9,74 \pm 0,15	6,76 \pm 0,19
3	113,24 \pm 1,27***	9,80 \pm 0,18*	6,71 \pm 0,12
4	118,50 \pm 1,54***	10,2 \pm 0,26**	6,68 \pm 0,20

При анализе данных таблицы 22 отмечено, что включение в рацион козочек опытных групп разных доз пробиотического препарата «Плантарум» положительно отразилось на процессах кроветворения, что способствовало увеличению содержания гемоглобина крови козочек второй группы на 3,24% ($p < 0,05$), третьей группы — на 11,02% ($p < 0,001$) и на 16,18% ($p < 0,001$) в четвертой группе относительно их сверстниц из первой группы. По уровню эритроцитов также было отмечено увеличение данного показателя в опытных группах. Так, на конец опыта разница между второй, третьей, четвертой и контрольной группами составила 4,17%, 4,81% ($p < 0,05$) и 9,09% ($p < 0,01$) соответственно. Следует отметить, что между опытными группами наблюдалась тенденция к увеличению содержания гемоглобина и эритроцитов в крови козочек с увеличением дозы введения пробиотика.

В ходе опыта было отмечено незначительное снижение концентрации лейкоцитов в крови животных экспериментальных групп

в отличие от козочек в контроле, что может свидетельствовать об увеличении устойчивости (резистентности) организма козочек к неблагоприятным факторам среды. Между опытными группами молодняка наблюдали снижение уровня лейкоцитов при увеличении дозы пробиотика в пределах от 0,88% до 2,05%. Однако полученные различия не достоверны и носят характер тенденции.

Таблица 23

**Биохимические показатели крови козочек
сравниваемых групп (M±m)**

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Общий белок, г/л	65,23±0,56	65,87±0,75	66,15±0,62	66,34±0,54
Альбумины, г/л	25,42±0,39	25,76±0,59	25,98±0,36	26,13±0,38
Глобулины, г/л	39,81±0,53	40,11±0,39	40,17±0,42	40,21±0,36
А/Г отношение	0,64±0,01	0,64±0,02	0,65±0,02	0,65±0,01
Глюкоза, ммоль/л	5,52±0,12	5,38±0,18	5,12±0,12*	4,97±0,12**
Холестерин, ммоль/л	2,51±0,08	2,47±0,08	2,38±0,09	2,35±0,08*
Са, ммоль/л	1,76±0,06	1,81±0,09	1,85±0,06	1,87±0,10
Р, ммоль/л	1,62±0,06	1,64±0,03	1,67±0,05	1,69±0,08
Са/Р отношение	1,09±0,04	1,10±0,06	1,11±0,07	1,11±0,11

Данные таблицы 23 свидетельствуют о том, что у козочек всех опытных групп отмечена тенденция к более высокому содержанию в сыворотке крови общего белка на 0,98–1,70%, альбуминов — на 1,34–2,79%, глобулинов — на 0,75–1,00%. Полученные различия не достоверны.

У козочек третьей и четвертой опытных групп отмечено достоверное снижение уровня глюкозы по отношению к контролю на 7,25% (p<0,05) и 9,96% (p<0,05), что может быть связано с более интенсивным использованием данного углевода на энергетические цели для обеспечения синтеза белка. Содержание холестерина в сыворотке крови у подопытного молодняка опытных групп было ниже, чем у контрольной группы. Так, концентрация холестерина крови козочек второй группы снизилась на 1,59% по отношению к контро-

лю, третьей группы — на 5,18% в сравнении с контролем и четвертой группы — на 6,37% ($p < 0,05$) относительно контроля. Снижение уровня холестерина объясняется воздействием витамина В₁₂ (активным продуцентом которого являются пропионовокислые бактерии, входящие в состав препарата) на его метаболизм. По содержанию кальция и фосфора в сыворотке крови молодняка опытных групп также отмечена тенденция к увеличению.

Анализируя полученные результаты, необходимо отметить, что введение разных доз пробиотического препарата «Плантарум» в рацион потомства (козочек) оказывает положительное воздействие на физиологическое состояние подопытных козочек.

Глава 3

ПОВЫШЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МОЛОКА ЛАКТИРУЮЩИХ КОЗ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «ПЛАНТАРУМ» И «ЦЕЛЛОБАКТЕРИН+»

3.1. Материал и методы исследований

Цель исследования состояла в изучении влияния пробиотических препаратов «Плантарум» и «Целлобактерин+» на молочную продуктивность и качество молока помесных лактирующих коз по зааненской породе.

Экспериментальная часть исследований проведена в производственных условиях КФХ «Осеннее подворье» ИП Никулкин Ю. Ю. (г. Барнаул, Алтайский край, Россия) в 2021 г. Для достижения поставленной в работе цели методом пар-аналогов было сформировано три группы помесных лактирующих коз по 10 голов в каждой. Средний возраст коз на начало исследований составил $(3,9 \pm 0,49)$ года, средняя масса животных — $(47,92 \pm 2,69)$ кг, 1–2-й месяц сукозности. Содержание подопытных коз было стойловым согласно распорядку хозяйства. Санитарно-гигиенические и зоотехнические требования при постановке научно-хозяйственного опыта были соблюдены. Во время эксперимента все подопытные животные находились под наблюдением ветеринарного врача и были клинически здоровы. На рисунке 8 представлено подопытное поголовье козوماتок на выгульной площадке.

Козы первой (контрольной) группы получали основной хозяйственный рацион, сбалансированный по основным питательным ве-

ществам согласно существующим нормам кормления. В состав основного рациона в течение всего периода исследований входили: сено разнотравное, экструдированный комбикорм, рожь, овес, гороховая мука, отруби пшеничные и жмых подсолнечниковый.

Животные второй (опытной) группы в дополнение к основному рациону ежедневно получали пробиотический препарат «Плантарум» из расчета 1 г препарата на 1 кг живой массы в сутки.



Рисунок 8 — Подопытное поголовье коз на выгульной площадке

Козы третьей (опытной) группы дополнительно к основному рациону ежедневно получали пробиотический препарат «Целлобактерин+» в составе комплексного витаминно-минерального премикса П-82-1 из расчета 1 г премикса на 100 г концентрированных кормов рациона на голову в сутки. Указанная дозировка рекомендована организацией — изготовителем препарата (ГК «Агробалт Трейд», Россия) для использования в козоводстве.

Период скармливания пробиотических препаратов опытным козам обеих групп составил 30 календарных дней, после чего козы всех

групп были переведены на основной рацион до конца научно-хозяйственного опыта. Схема скармливания препаратов показана в таблице 24.

Таблица 24

Схема организации кормления коз по группам

Показатель	Группа животных		
	1 (контроль)	2 (опытная)	3 (опытная)
Схема скармливания рациона	Основной хозяйственный рацион (ОХР)	ОХР + пробиотик «Плантарум»	ОХР + пробиотик «Целлобактерин+» в составе премикса
Дозировка пробиотика	—	1 г пробиотика / 1 кг массы животного / сутки	1 г премикса / 100 г концентрированных кормов / сутки
Продолжительность скармливания пробиотика, дней	—	30	30

Схема проведения исследований представлена на рисунке 9. Молочную продуктивность и качество молока коз определяли в течение четырех месяцев с интервалом 1 раз в 30 дней: на начало исследований до скармливания препаратов (фоновое значение), после 30 дней скармливания и в течение 60 дней после их отмены (оценка возможного пролонгированного действия). Удой молока определяли индивидуально от каждого животного путем проведения контрольной дойки 1 раз в месяц. Учету подлежало молоко, полученное при последовательных утренней и вечерней дойке.

Физико-химические и микробиологические показатели молока оценивали от каждого животного ежемесячно в лабораториях биохимии молока и молочных продуктов и микробиологии молока и молочных продуктов отдела «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия» ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (г. Барнаул, Алтайский край). На универсальном экспресс-анализаторе Milkoscan FT-120 (FOSS Electric, Дания) определены следующие физико-химические показатели молока: титруемая кислотность, плотность, точка замерзания, массовая доля жира, белка (казеин и сывороточные белки), сухого обезжиренного остатка и лактозы. В молоке исследован показатель общего микробного

числа, или КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов), в соответствии с МР 2.3.2.2327–08. Для исследования молока по указанным показателям его собирали от каждого животного индивидуально (для микробиологических исследованиях — в стерильную тару) и хранили при $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ до момента испытаний.

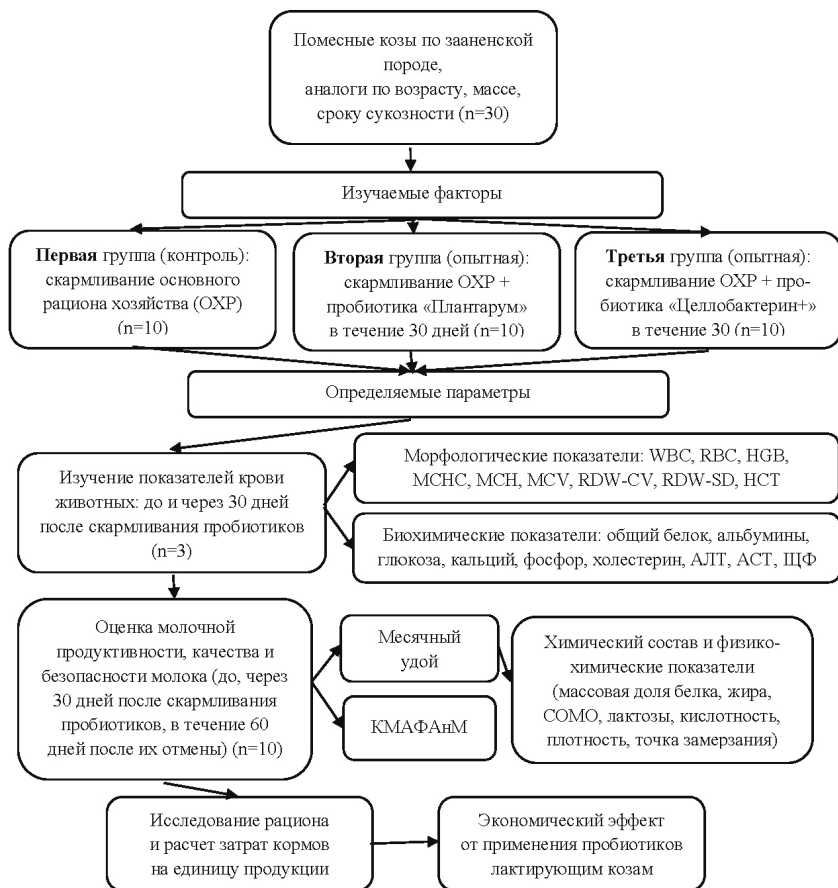


Рисунок 9 — Схема проведения исследований

Исследование показателей крови подопытных животных проводили в лаборатории физиологического статуса животных кафедры

общей биологии, биотехнологии и разведения животных Алтайского государственного аграрного университета двукратно (до скармливания препаратов (фон) и сразу после их отмены) по морфологическим показателям (WBC, RBC, HGB, MCHC, MCH, MCV, RDW-CV, RDW-SD, HCT) — на ветеринарном гематологическом анализаторе MicroCC-20Plus (HTI, США) с применением гематологических реагентов CDS (Клиникал Диагностик Солюшнз, Россия). Биохимические показатели крови (общий белок, альбумины, глюкоза, кальций, фосфор, холестерин, АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза) изучены на анализаторе BioChem SA (HTI, США) с использованием диагностических наборов реагентов Vital Development (Россия) в соответствии с инструкцией по применению. Отбор крови вели у трех животных из каждой группы натошак перед утренней дойкой в вакуумные пробирки.

Химический состав кормов, включенных в хозяйственный рацион, определяли с использованием экспресс-анализатора ИК-4500 методом инфракрасной спектроскопии в лаборатории научно-исследовательского института химизации сельского хозяйства и агроэкологии Алтайского государственного аграрного университета.

Экономическую эффективность результатов исследований оценивали по методике Г. М. Лоза с учетом всех затрат на содержание животных, цены реализации продукции и полученной прибыли от ее реализации.

Полученный в ходе опыта числовой материал статистически обработан по Е. К. Меркурьевой в программной среде Microsoft Excel. Данные представлены в виде среднего значения \pm стандартного отклонения показателя ($M \pm SD$). С помощью t-критерия Стьюдента определены статистически значимые различия результатов между показателями всех групп животных. Различия считались таковыми при $P < 0,05$.

3.2. Результаты исследований

Анализ рационов лактирующих коз в период проведения научно-хозяйственного опыта. Ниже представлена общая характеристика применяемых пробиотических препаратов, способ и дозировки их ввода в кормосмесь. Препарат «Плантарум» на жидкой основе содержит 1×10^8 КОЕ/см³ *Lactobacillus plantarum* и 1×10^7 КОЕ/см³ *Propionibacterium freudenreichii*. Препарат в жидком виде вводили в состав смеси концентрированных кормов ежедневно перед их раздачей животным путем аэрозольного распыления с последующим перемешиванием (рис. 10–11). Готовую кормосмесь скармливали козам из расчета норм дачи ежедневно в процессе утренней дойки. Хранение концентрированных кормов с внесенным препаратом более 2 ч не практиковали, исходя из существующих требований к обеспечению высокой активности микроорганизмов пробиотика (температура хранения препарата 2–6 °С).

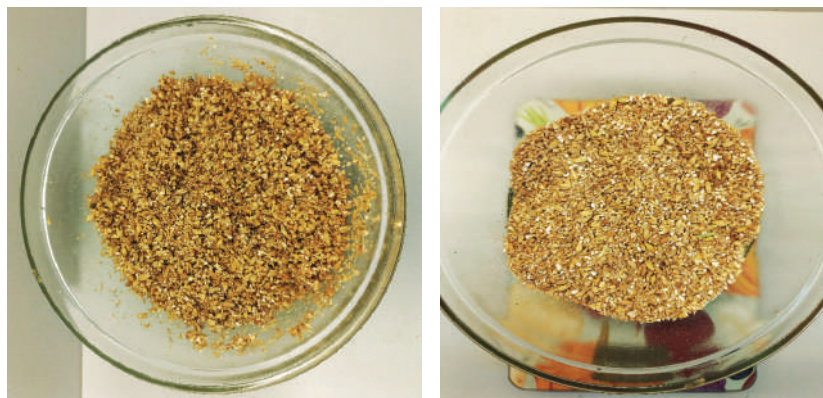


Рисунок 10 — Смесь концентрированных кормов с пробиотическими препаратами, приготовленная в лаборатории: слева — с препаратом «Плантарум», справа — с премиксом, содержащим препарат «Целлобактерин+»



Рисунок 11 — Смесь концентрированных кормов с пробиотическими препаратами, приготовленная в условиях хозяйства: слева — с препаратом «Плантарум», справа — с премиксом, содержащим препарат «Целлобактерин+»

Пробиотический препарат «Целлобактерин+» в составе премикса П-82-1 содержит чистую культуру *Enterococcus faecium* в количестве 1×10^7 КОЕ/г и представляет собой сыпучий порошок светло-коричневого цвета (рис. 10–11). Премикс вводили в смесь концентрированных кормов из расчета норм дачи и скармливали опытным козам ежедневно в процессе утренней дойки. С учетом широкого температурного диапазона хранения препарата (2–25 °С) кормосмесь с пробиотиком готовили за 1–2 дня до скармливания и хранили при 16–22 °С. Состав премикса представлен в таблице 25.

Таблица 25

Состав премикса П-82-1 с пробиотиком «Целлобактерин+»

Компонент	Ед. изм.	Величина
Витамин А	млн МЕ / т	1000
Витамин Е	г/т	1000
Витамин Д ₃	млн МЕ/т	100
Железо	г/т	2500
Марганец	г/т	4000
Цинк	г/т	3000
Медь	г/т	250

Окончание таблицы 25

Компонент	Ед. изм.	Величина
Йод	г/т	200
Селен	г/т	15
Кобальт	г/т	100
Сера	г/т	200 000
Пробиотик «Целлобактерин+»	—	+
Антиоксидант	—	+

С учетом возрастающей нагрузки на организм коз в период лактации кормление подопытных животных было максимально сбалансированным. Козоматкам требуются питательные вещества на образование молока, на поддержание жизненных процессов. Рассмотрим рацион козоматок в период исследований в контрольной и во второй опытной группах с добавлением пробиотика «Плантарум» (табл. 26). Анализируя представленный рацион, можно отметить, что в его структуре преобладают грубые корма (65%). На долю концентрированных кормов в рационе приходится 35%, что необходимо для балансировки рациона по протеиновому количеству при высокой плановой продуктивности животных.

Анализ рациона коз показал, что по энергетической ценности рацион несколько превышает норму (на 0,05 ЭКЕ), что допустимо. Переваримого протеина на энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) приходится 96 г, что соответствует нормам кормления (из расчета 90–100 г переваримого протеина на 1 ЭКЕ). Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества составляет 1 кг при норме 0,8–1,2 кг. Поскольку препарат «Плантарум», используемый во второй опытной группе, содержит только пробиотические культуры, на питательность рациона его внесение не оказывает существенного влияния.

В состав концентрированных кормов рациона коз третьей опытной группы вносили премикс П-81–1 (табл. 27). Из данных таблицы следует, что премикс не добавляет энергетической ценности рациону, а содержит только пробиотические микроорганизмы, минеральные вещества и витамины, которые в определенной степени способствуют лучшей работе пробиотика.

Таблица 26
Основной хозяйственный рацион, используемый в кормлении коз (первая и вторая группы)

Показатель	Норма	Наименование корма										Всего питательных веществ
		сено разнотравное	рожь	овес	гороховая мука	комбикорм	отруби пшеничные	жмых подсолнечниковый	пробиотик (вторая группа)			
Количество корма, кг	—	1,4	0,1	0,05	0,1	0,10	0,08	0,16	0,05			—
ЭКЕ	1,7	1,11	0,11	0,05	0,10	0,10	0,07	0,21	0,00			1,75
ОЭ, МДж	17	11,10	1,09	0,52	1,19	1,01	0,67	2,07	0,00			17,7
Сухое вещество, г	2000	1260,00	88,70	46,75	92,20	90,10	70,08	148,64	0,00			1796,5
Сырой, г	280	135,80	12,00	5,40	21,80	13,50	12,08	0,00	0,00			200,6
	переваримый, г	170	63,00	9,60	3,50	14,20	10,70	5,36	61,60			168,0
Сырая клетчатка, г	460	466,20	11,20	5,85	5,50	9,20	18,00	10,40	0,00			526,4
Кальций, г	8,5	6,72	0,15	0,10	0,03	0,14	0,10	0,86	0,00			8,1
Фосфор, г	6	2,80	0,80	0,30	0,28	0,12	0,02	1,87	0,00			6,2
Магний, г	0,9	2,38	0,00	0,06	0,12	0,10	0,34	0,82	0,00			3,8
Сера, г	5,1	2,52	0,00	0,07	0,16	0,15	0,15	0,53	0,00			3,6
Железо, мг	88	263,20	0,00	2,05	6,00	4,00	13,60	53,12	0,00			342,0
Медь, мг	15	7,84	0,00	0,25	0,77	0,66	0,90	3,86	0,00			14,3
Цинк, мг	88	29,68	0,00	1,13	2,67	2,30	6,48	6,53	0,00			48,8
Кобальт, мг	0,87	0,14	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,06	0,00			0,24
Марганец, мг	88	131,60	0,00	2,83	2,02	4,66	9,36	7,76	0,00			158,2
Йод, мг	0,68	0,56	0,00	0,01	0,01	0,01	0,14	0,11	0,00			0,84
Каротин, мг	21	92,40	0,08	0,07	0,02	0,06	0,21	0,00	0,00			92,8
Витамин D, тыс. МЕ	800	210,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			210
Соль поваренная, г	14	—	—	—	—	—	—	—	0,00			Вволю

В производственных условиях приучение животных к опытным рационам происходило постепенно, в переходный период продолжительностью 5 дней. На протяжении всего учетного периода поедаемость концентрированных кормов животными всех групп была высокой и составляла (96 ± 3) %.

Молочная продуктивность и качество молока коз при использовании пробиотических препаратов. Основу рабочей гипотезы составило классическое положение о благоприятном воздействии пробиотических препаратов на нормализацию микробиоценоза кишечника и повышение резистентности организма животных, из которого следует, что скармливание пробиотиков должно содействовать интенсификации расщепления, переваривания и усвоения компонентов кормов и росту продуктивных показателей скота. В этом плане козы — один из перспективных и малоизученных объектов исследований. Предполагалось, что скармливание лактирующим козам различных пробиотиков должно способствовать повышению уровня молочной продуктивности и качества молока при сохранении стабильного клинико-гематологического статуса животных.

Результаты определения ежемесячных удоев подопытного поголовья коз по группам в динамике четырех месяцев представлены в таблице 28 и на рисунке 12.

Таблица 28

**Динамика молочной продуктивности коз
в период применения пробиотических препаратов
(ежемесячный удой, кг, $M \pm SD$, $n=10$)**

Месяцы	Группа животных			Р-значимость (A-B)
	1 (контроль)	2	3	
0 (фон) *	44,11 \pm 8,89	45,04 \pm 5,11	47,01 \pm 11,53	0,844
1**	47,08 \pm 3,77	51,75 \pm 4,08	61,53 \pm 5,74	0,050
2	60,97 \pm 6,83 ^B	64,07 \pm 7,23 ^{AB}	81,09 \pm 6,31 ^A	0,045
3	73,37 \pm 5,83 ^B	81,63 \pm 4,36 ^{AB}	90,44 \pm 4,21 ^A	0,029
4	59,13 \pm 3,45 ^B	67,09 \pm 6,54 ^{AB}	80,13 \pm 6,86 ^A	0,014

Здесь и ниже: * — до применения пробиотиков, ** — после применения пробиотиков. Различия значений величин с разными над-

строчными буквами (^{A, B}) в пределах одной строки считались статистически значимыми при $P < 0,05$.

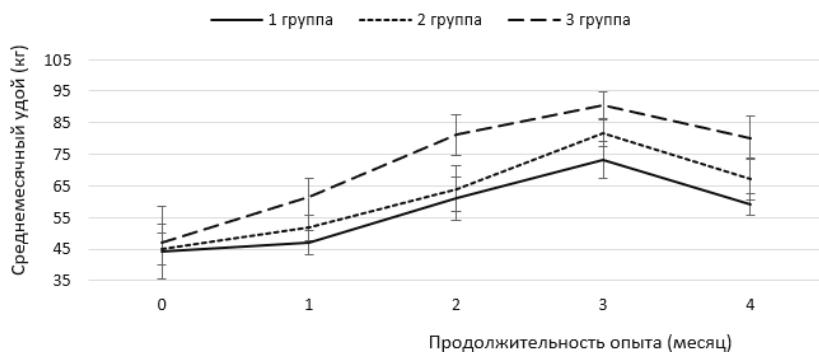


Рисунок 12 — Динамика среднеемесячных удоев коз по группам: первая группа (контрольная) — основной хозяйственный рацион (ОХР), вторая группа (опытная) — ОХР + «Плантарум», третья группа — ОХР + «Целлобактерин+»

Полученные нами данные указывают на то, что на момент формирования групп уровень молочной продуктивности животных находился в пределах 44,1–47,0 кг/мес. и не имел значимых различий. Результаты учета месячного удоя после 30 дней скармливания опытных пробиотических добавок в составе рациона козам второй и третьей групп демонстрируют тенденцию к увеличению количества молока на 4,7 кг (9,9%) и 14,5 кг (30,6%) соответственно к среднему показателю животных контрольной группы ($P > 0,05$).

Статистически значимые различия между первой (контрольной) и третьей опытной группой 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 ($P = 0,045$), предположительно по причине ввода препарата в составе премикса. Компоненты последнего, по-видимому, сыграли роль функционального пищевого ингредиента

та пребиотического назначения, обеспечив повышение биологической активности микрофлоры кишечника коз.

Позитивное влияние опытных кормовых добавок на удои молока сохранились в третий и четвертый (пик лактации) месяцы эксперимента, что может указывать на существование выраженного пролонгированного действия пробиотиков даже спустя 60 и 90 дней после их отмены. Так, превосходство животных второй группы, получавших препарат «Плантарум», в четвертый и пятый месяцы опыта над контролем составило 7,9–8,3 кг, или 11,3–13,5% ($P > 0,05$). Использование препарата «Целлобактерин+» в составе премикса в рационах животных третьей группы обеспечило увеличение удоя коз на 17,1–21,0 кг, или 23,3–35,5%, к показателю в контрольной группе (различия значимы при $P = 0,029$ и $P = 0,014$).

Отмечено снижение удоев молока у коз всех групп в пятый месяц эксперимента, после достижения пика лактации, что в полной мере согласуется с нормальной лактационной кривой. 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 14,2 кг (19,4%), во второй — 14,5 кг (17,8%), в третьей — 10,3 кг (11,4%) к уровню предыдущего месяца.

Таким образом, анализ и обобщение полученных данных прямо указывает на статистически значимое влияние пробиотического препарата «Целлобактерин+», содержащего *Enterococcus faecium*, в составе премикса на уровень молочной продуктивности коз в первые 120 дней лактации. Стимулирующий эффект от скармливания пробиотика на продуктивность коз, как предполагается, был усилен витаминно-минеральными компонентами премикса. В исследованиях также показана тенденция к повышению удоя коз, получавших препарат «Плантарум», содержащий *Lactobacillus plantarum* и *Propionibacterium freudenreichii*.

В таблицах 29 и 30 показана динамика показателей химического состава и некоторых физико-химических показателей молока коз по периодам эксперимента.

Данные таблицы 29 указывают на отсутствие существенных различий между всеми группами по содержанию жира в молоке коз

как в момент формирования групп (фоновое значение), так и в течение первых 60 дней с начала скармливания животным пробиотических препаратов. Статистически значимые различия в пользу коз второй и третьей опытных групп по отношению к показателю в контроле зафиксированы к третьему месяцу эксперимента. Так, использование препарата «Плантарум» обеспечило рост массовой доли жира в молоке на 0,55 абс.% (или на 16,9% в относительных величинах) к уровню показателя контрольной группы ($P = 0,018$). Скармливание «Целлобактерина+» содействовало повышению содержания жира в молоке на 0,61 абс.% (или на 18,7 отн.%) относительно показателя контрольной группы козотаток ($P = 0,006$).

Таблица 29

**Динамика состава молока коз на фоне применения
пробиотических препаратов ($M \pm SD$, $n=10$)**

Массовая доля в молоке, %	Период, мес,	Группа животных			Р-значимость (А-В)
		1 (контроль)	2	3	
Жиры	0 (фон) *	3,34±0,12	3,12±0,10	3,19±0,22	0,177
	1**	2,95±0,14	2,96±0,17	3,26±0,17	0,177
	2	3,12±0,21	3,02±0,23	3,47±0,26	0,212
	3	3,26±0,11 В	3,81±0,18 А	3,87±0,16 А	0,006 ^{А3-В} 0,018 ^{А2-В}
Белка	0 (фон) *	3,07±0,18	3,22±0,08	3,20±0,17	0,456
	1**	3,03±0,23	3,36±0,07	3,03±0,09	0,187
	2	2,90±0,13 В	3,63±0,23 А	3,39±0,21 АВ	0,013
	3	3,05±0,13 В	3,75±0,19 А	3,39±0,16 АВ	0,007
в том числе казеина	0 (фон) *	2,50±0,09	2,53±0,15	2,46±0,15	0,745
	1**	2,32±0,10	2,58±0,18	2,36±0,12	0,223
	2	2,35±0,18 В	2,84±0,10 А	2,69±0,07 АВ	0,029
	3	2,41±0,15 В	2,88±0,11 А	2,67±0,17 АВ	0,021
сывороточных белков	0 (фон) *	0,57±0,05	0,69±0,06	0,74±0,08	0,089
	1**	0,71±0,05	0,78±0,07	0,67±0,07	0,281

Окончание таблицы 29

Массовая доля в молоке, %	Период, мес,	Группа животных			Р-значимость (А-В)
		1 (контроль)	2	3	
	2	0,55±0,06 В	0,79±0,06 А	0,70±0,07 АВ	0,011
	3	0,64±0,04 В	0,87±0,08 А	0,72±0,05 АВ	0,019
СОМО	0 (фон) *	8,33±0,40	8,66±0,41	8,69±0,46	0,562
	1**	8,29±0,38	8,70±0,30	8,23±0,36	0,329
	2	8,47±0,47	9,15±0,53	8,81±0,49	0,350
	3	8,44±0,52	9,23±0,48	8,86±0,35	0,279
Лактозы	0 (фон) *	5,01±0,21	4,92±0,23	4,84±0,17	0,611
	1**	4,71±0,15	4,78±0,28	4,62±0,22	0,739
	2	4,97±0,14	4,93±0,19	4,80±0,26	0,572
	3	4,81±0,29	4,89±0,24	4,89±0,27	0,834

Здесь и ниже: 0* — до применения пробиотиков, 1** — после применения пробиотиков. Различия значений величин с разными надстрочными буквами (А, В) в пределах одной строки считались статистически значимыми при $P < 0,05$.

На рисунке 13 показана динамика массовой доли жира в молоке подопытных коз на протяжении научно-хозяйственного опыта.

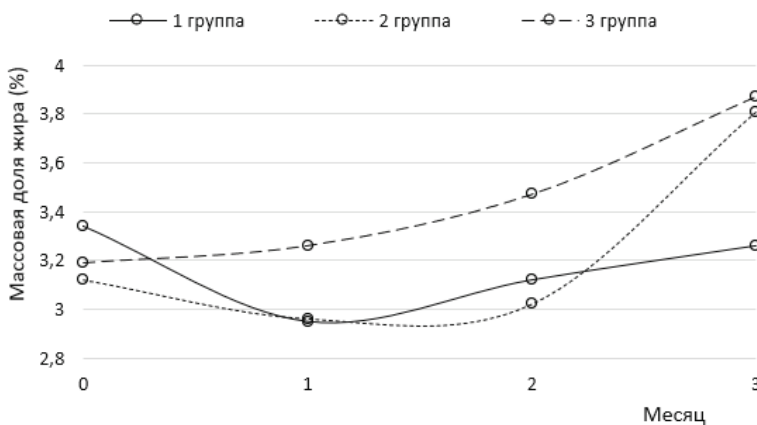


Рисунок 13 — Динамика содержания жира в молоке коз по группам

Изменения концентраций белка в молоке животных подчинялись той же закономерности: эффект от применения пробиотических препаратов опытному поголовью обеспечил рост белкомолочности коз только к концу второго и третьего месяцев эксперимента. Животные второй опытной группы, получавшие к основному рациону препарат на основе микроорганизмов *Lactobacillus plantarum* и *Propionibacterium freudenreichii*, к 60-му дню эксперимента характеризовались самым высоким уровнем белка в молоке — 3,63%, или 125%, к уровню показателя в контрольной группе ($P=0,013$) и 107% к уровню второй опытной группы ($P>0,05$). К концу третьего месяца от начала использования пробиотиков превосходство по данному показателю животных второй группы сохранилось: при массовой доле белка в молоке 3,75% преимущество над контрольной группой составило 0,70 абс.% (22,9 отн.%) ($P=0,007$), над второй опытной группой — 0,36 абс.% (10,6 отн.%) ($P>0,05$). Повышение концентрации белка в молоке было зафиксировано и при использовании пробиотика «Целлобактерин+», содержащего микроорганизмы *Enterococcus faecium*, однако различия с данными контрольных животных на 10,0–19,9 отн.% не были статистически значимыми.

На рисунке 14 показана динамика массовой доли белка в молоке коз в процессе опыта.

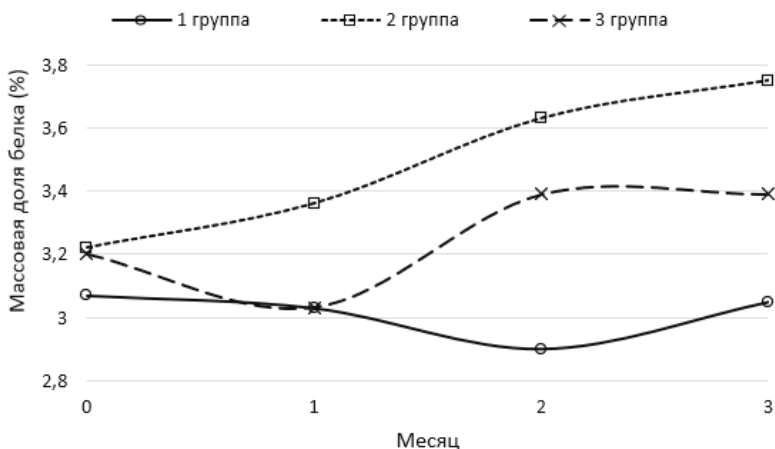


Рисунок 14 — Динамика содержания белка в молоке коз по группам

Рассматривая динамику концентрации молочных белков на фоне использования пробиотиков от начала эксперимента, отметим повышение уровня казеина и сывороточных белков в молоке коз, получавших «Плантарум», во втором и третьем месяце опыта на 19,5–20,8% (при $P < 0,05$) по отношению к контрольным данным. Последнее обстоятельство может указывать на повышение сыропригодности молока коз как результат использования в кормлении указанного пробиотика. Анализ представленного материала однозначно указывает на некоторый отсроченный эффект действия пробиотиков (на 30–60 дней от начала использования) и их пролонгированное действие спустя время после отмены препаратов.

Не отмечено статистически значимых закономерностей при сравнении массовой доли сухого обезжиренного остатка (СОМО) и лактозы в молоке подопытных животных. И если содержание СОМО в молоке коз, получавших пробиотики, имело тенденцию к некоторому росту в ходе научно-хозяйственного опыта, то содержание молочного сахара в молоке не зависело от использования пробиотических кормовых препаратов (рис. 15).

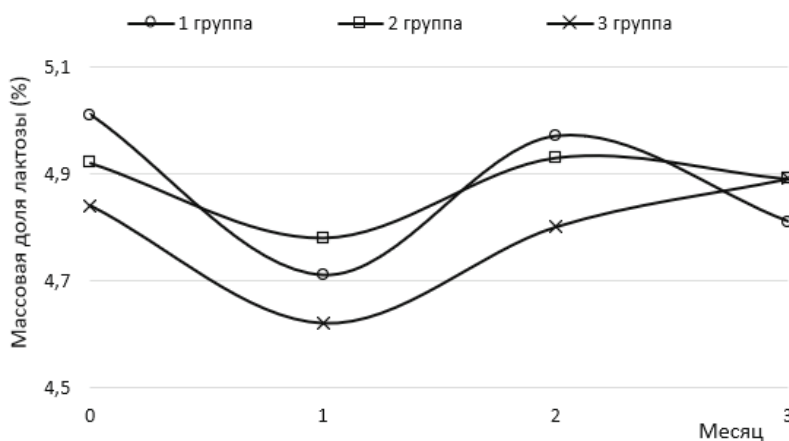


Рисунок 15 — Динамика содержания лактозы в молоке коз по группам

В работе изучены некоторые физико-химические показатели молока: титруемая кислотность, плотность и точка замерзания. Резуль-

таты определения титруемой кислотности молока, представленные в таблице 30, в значительной степени согласуются с данными изменения содержания белка в молоке подопытных коз. В ходе эксперимента прослеживался планомерный рост показателя во всех группах животных, при этом наибольшим (с 14,02 до 17,57 °Т) он был при использовании препарата «Плантарум». Превосходство второй группы над другими по уровню титруемой кислотности зафиксировано во второй месяц наблюдений на 4,0–8,4% ($P < 0,05$) и в третий месяц — на 9,2–9,9% ($P < 0,001$) соответственно. Следует отметить, что величина титруемой кислотности во всех группах в период исследований не превышала нормативных значений, регламентированных ГОСТ 32940 на молоко козье сырое.

Таблица 30

Динамика физико-химических показателей молока коз в период применения пробиотических препаратов ($M \pm SD$, $n=10$)

Показатель	Период, мес,	Группа животных			Р-значимость (А-В-С)
		1 (контроль)	2	3	
Кислотность, °Т	0 (фон) *	14,43±0,15	14,02±0,25	14,11±0,15	0,177
	1**	15,71±0,06	15,99±0,19	15,43±0,23	0,077
	2	15,25±0,20 С	16,53±0,18 А	15,89±0,24 В	0,039 ^{А-В} 0,047 ^{В-С} < 0,001 ^{А-С}
	3	16,09±0,12 В	17,57±0,20 А	15,99±0,18 В	< 0,001 ^{А-В1} < 0,001 ^{А-В3}
Плотность, кг/м ³	0 (фон) *	1025,9±9,6	1028,5±8,6	1027,9±4,2	0,842
	1**	1027,7±3,4	1029,7±6,6	1026,6±6,0	0,696
	2	1028,7±6,7	1031,8±7,5	1028,8±8,9	0,761
	3	1029,5±7,8	1030,6±1,5	1029,9±7,6	0,891
Точка замерзания, °С (минус)	0 (фон) *	0,530±0,022	0,526±0,013	0,523±0,012	0,783
	1**	0,491±0,030	0,503±0,025	0,482±0,011	0,452
	2	0,528±0,025	0,533±0,019	0,520±0,023	0,668
	3	0,504±0,016	0,522±0,015	0,519±0,013	0,423

Здесь и ниже: 0* — до применения пробиотиков, 1** — после применения пробиотиков. Различия значений величин с разными над-

строчными буквами (^{A, B}) в пределах одной строки считались статистически значимыми при $P < 0,05$.

Плотность сырого молока служит критерием его натуральности и, по данным межгосударственного стандарта на молоко козье, должна находиться в пределах $1027\text{--}1030\text{ кг/м}^3$. Этим требованиям отвечало молоко коз опытных групп во второй половине экспериментальных исследований. Незначительное превосходство по данному показателю во второй опытной группе (на $0,1\text{--}0,3\%$) над другими группами прослеживалось на протяжении всего периода скармливания пробиотика «Плантарум», но различия находились в пределах статистической погрешности расчетов. В работе не установлено влияния пробиотических препаратов на температуру замерзания молока.

Результаты определения общего микробного числа в молоке коз всех групп представлены в таблице 31, из ее данных следует, что молоко коз всех опытных групп отвечало нормативным требованиям и не превышало предельной величины 5×10^5 КОЕ/см³. Соответствие исследованного молока критерию по КМАФАнМ дает основание утверждать, что использование пробиотиков «Плантарум» и «Целлобактерин+» в кормлении лактирующих коз не повышает микробиологические риски для использования продукта на пищевые цели.

Таблица 31

Динамика КМАФАнМ молока коз в период применения пробиотических препаратов (n=3)

Показатель	Период, мес.	Группа животных			Норма, не более
		1 (контроль)	2	3	
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	0 (фон) *	$1,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	5×10^5
	1**	$4,1 \times 10^3$	$3,0 \times 10^2$	$6,1 \times 10^3$	
	2	$1,6 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$	$5,8 \times 10^3$	
	3	$1,2 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$2,4 \times 10^3$	

Примечание: 0* — до применения пробиотиков, 1** — после применения пробиотиков.

Рассчитаны затраты сухого вещества кормовых рационов на единицу готовой продукции, результаты приведены в таблице 32.

Таблица 32

Затраты сухого вещества корма на 1 кг молока, кг

Период, мес,	Группа животных		
	1 (контроль)	2	3
0 (фон) *	1,222	1,197	1,146
1**	1,266	1,151	0,969
2	1,178	1,121	0,886
3	0,882	0,792	0,715
4	0,763	0,672	0,563
В среднем за 4 месяца	1,062±0,101	0,987±0,106	0,856±0,101

Примечание: 0* — до применения пробиотиков, 1** — после применения пробиотиков.

Наибольшие затраты сухого вещества кормов на синтез 1 кг молока были в контрольной группе на протяжении всего периода эксперимента. Усредненная величина затрат сухого вещества кормов за 4 месяца исследований в контроле составила 1,062 кг/1 кг молока, что на 7,1% и 19,4% было соответственно выше по сравнению со второй и третьей группами ($P > 0,05$ в обоих случаях).

Таким образом, анализ молочной продуктивности, качества и безопасности молока лактирующих коз при использовании пробиотических препаратов позволяет сделать следующее заключение: скармливание козам пробиотика «Целлобактерин+» в составе премикса обеспечивает повышение среднемесячного удоя коз на 23,3–35,5% ($P < 0,05$) по отношению к контрольной группе. Использование пробиотиков «Плантарум» и «Целлобактерин+» содействует увеличению массовой доли жира в молоке — на 16,9 отн.% ($P < 0,05$) и 18,7 отн.% ($P < 0,05$) соответственно к показателю контрольных животных. Превосходство по концентрации белка в молоке на 20,9–23,0 отн.% над контрольными значениями ($P < 0,05$) установлено при внесении в рацион пробиотика «Плантарум». Использование указанного препарата доказанно повышает уровень титруемой кислотности молока на 8,4–9,2% ($P < 0,05$), что не выходит за нормативные границы показателя, установленные стандартом.

Молоко, полученное в период скармливания козам опытных пробиотических препаратов, отвечает критериям биологической без-

опасности по общему микробному числу (КМАФАнМ). Включение в рационы кормления лактирующих коз пробиотиков на 7,1–19,4% позволяет снизить затраты сухого вещества кормов на синтез 1 кг молока. В работе установлен отсроченный пролонгированный эффект от скармливания препаратов: повышение молочной продуктивности и качества молока подопытных животных в статистически значимом выражении фиксируется ко второму-третьему месяцу с начала дачи пробиотиков козам.

Морфологический и биохимический состав крови коз. Показатели морфологического состава крови коз в период научно-хозяйственного опыта служили критерием в оценке нормы и патологии состояния организма животных. В соответствии с методологией проводимых исследований морфологические показатели крови были изучены до и через 30 дней после использования в рационах кормления животных пробиотиков.

Таблица 33

Морфологические показатели крови коз при использовании в рационе пробиотических препаратов ($M \pm SD$, $n = 3$)

Показатель	Период, мес,	Группа животных			Норма	Р-значимость
		1 (контроль)	2	3		
Лейкоциты (WBC), $10^9/\text{л}$	0*	11,2 \pm 1,7	8,9 \pm 1,8	8,7 \pm 0,4	5–14	0,247
	1**	11,5 \pm 1,5	11,4 \pm 0,7	11,9 \pm 0,8		0,670
Эритроциты (RBC), $10^9/\text{л}$	0	10,6 \pm 0,9	10,7 \pm 0,5	10,1 \pm 1,7	8,3–17,9	0,757
	1	9,9 \pm 0,7	9,7 \pm 0,1	9,9 \pm 1,3		0,795
Гемоглобин (HGB), г/л	0	85,5 \pm 5,5	88,0 \pm 1,0	88,0 \pm 3,0	80–115	0,716
	1	90,5 \pm 3,5	87,0 \pm 1,0	93,5 \pm 2,5		0,094
Гематокрит (HCT), %	0	24,1 \pm 2,3	22,5 \pm 1,1	23,3 \pm 2,9	23–35	0,574
	1	25,5 \pm 0,9	23,3 \pm 0,9	24,9 \pm 2,5		0,182

Здесь и далее: 0* — до применения пробиотиков, 1** — после применения пробиотиков.

Анализ полученных данных (табл. 33) свидетельствует о том, что до применения препаратов содержание лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина в крови животных всех групп отвечало физиологической норме и составляло $8,7\text{--}11,2 \times 10^{12}$, $10,1\text{--}10,6 \times 10^{12}$ и $85,5\text{--}88,0 \times 10^{12}$

г/л соответственно. Гематокрит коз второй группы на момент ее формирования был несколько ниже нормы — $22,5 \pm 1,1\%$. Не установлено существенных отличий по указанным показателям как внутри, так и между группами.

Скармливание опытных рационов, содержащих пробиотические препараты, животным второй и третьей группы не оказало значимого влияния на морфологические показатели крови по сравнению с данными в контрольной группе. Ко второму месяцу исследований в крови животных, получавших пробиотики, отмечено повышение уровня лейкоцитов на 28–37% к уровню фонового значения, что, однако, не выходит за пределы нормальных физиологических величин и может быть связано с возросшей нагрузкой на организм в ответ на повышение суточных удоев молока.

К 30-му дню экспериментальных исследований отмечено некоторое замедление процессов гемопоэза, выраженное в снижении на 2,1–9,6% общего количества эритроцитов в крови коз всех групп (колебания в границе физиологической нормы). При этом наименьшее снижение данного показателя было зафиксировано на фоне использования пробиотика «Целлобактерин+», что, вероятно, связано с дополнительным поступлением в организм коз микронутриентов витаминно-минерального премикса, стабилизирующих функционирование красного костного мозга. Уровень гемоглобина в первой (контрольной) и третьей группах возрос на 5,8% и 6,3% соответственно и не изменился во второй группе, в то время как повышение величины гематокрита отмечалось у животных всех групп на 6,0%, 3,6% и 6,9% (по группам соответственно). Указанные показатели находились в границе физиологической нормы.

В настоящей работе изучены эритроцитарные индексы крови опытного поголовья до и после скармливания пробиотических препаратов. Результаты исследований обобщены в таблице 34. Средний объем эритроцита (MCV) крови коз за период эксперимента находился в динамике: в контрольной группе показатель возрос на 13,7% ($P=0,042$), второй опытной — на 14,3% ($P=0,009$) и в третьей — на 8,6% ($P>0,05$). При этом значимых различий между группами в величине изучаемого показателя не отмечено. Независимо от особенностей кормления животных содержание гемоглобина в эритро-

ците (MCH) изменилось в сторону уменьшения на 5,1–22,4%. Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе уменьшилась по группам на 0,4–4,6% ($P=0,032$, $P=0,027$, $P>0,05$ по группам соответственно).

Статистически значимые различия между группами животных ($P<0,05$) установлены по степени разброса эритроцитов по объему (RDW). Так, наибольшим показателем анизоцитоза отличались козы второй опытной группы как до потребления пробиотика «Планта-рум», так и через 30 дней после. Указанные обстоятельства не позволяют с достаточной уверенностью связывать высокий уровень анизоцитоза эритроцитов в общем анализе крови животных данной группы с фактором кормления.

Таблица 34

Эритроцитарные индексы крови коз ($M \pm SD$, $n=3$)

Показатель	Период, мес,	Группа животных			Норма	Р-значимость (А-В)
		1 (контроль)	2	3		
Средний объем эритроцита (MCV), фл	0*	22,7±0,1	21,0±0,1	23,3±1,1	14–25	0,128
	1**	25,8±0,9	24,0±0,5	25,3±0,8		0,178
Содержание гемоглобина в эритроците (MCH), пг	0	8,1±0,1	8,3±0,4	8,2±0,5	5,2–8	0,660
	1	7,2±0,2	6,4±0,3	7,8±0,7		0,163
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC), г/л	0	356,5±10,5	393,0±22,8	382,0±34,7	300–390	0,241
	1	354,9±10,3	374,8±18,0	374,2±12,6		0,350
Показатель анизоцитоза эритроцитов (RDW-CV), %	0	14,5±0,72 _{AB}	16,4±0,47 _A	14,4±0,16 _B	10–20	0,027
	1	14,8±0,18	17,3±0,98	15,4±0,88		0,086
Показатель анизоцитоза эритроцитов (RDW-SV), фл	0	79,7±0,4 _{AB}	80,7±0,3 _A	79,5±0,1 _B	80–84	0,032
	1	79,8±0,1 _B	81,2±0,4 _A	80,1±0,5 _{AB}		0,042

Здесь и ниже: 0* — до применения пробиотиков, 1** — после применения пробиотиков. Различия значений величин с разными надстрочными буквами (A, B) в пределах одной строки считались статистически значимыми при $P<0,05$.

В целом сделан вывод о том, что показатели эритроцитарных индексов у животных контрольной и опытных групп изменялись в границах физиологической нормы. Результаты исследований свидетельствуют об отсутствии значимого влияния пробиотических препаратов на морфологические показатели крови коз, участвующих в научно-хозяйственном опыте, что в целом характеризует стабильное протекание и физиологичность процессов организма животных при испытании экспериментальных кормовых рационов.

В настоящей работе также определены следующие биохимические показатели крови подопытных коз: общий белок, в том числе альбумин и глобулин, мочевины, холестерин, глюкоза, кальций, фосфор, щелочная фосфатаза, АЛТ и АСТ. Результаты исследований представлены в таблице 35.

Таблица 35

Биохимические показатели крови коз ($M \pm SD$, $n=3$)

Показатель	Период, мес,	Группа животных			Норма	Р-значимость
		1 (контроль)	2	3		
Общий белок, г/л	0*	65,75±3,05	69,95±4,15	72,90±4,40	60–75	0,273
	1**	63,90±1,70 _B	71,55±1,25 _A	64,30±3,70 _{AB}		0,036
Альбумин, г/л	0	26,50±1,40	25,15±0,65	24,45±0,65	23–36	0,276
	1	23,80±2,60	25,25±0,85	22,10±2,80		0,360
Глобулин, г/л	0	39,25±1,65	44,80±3,50	48,45±5,05	23–46	0,181
	1	40,10±0,90 _B	46,30±0,40 _A	42,20±0,90 _B		0,025 ^{A-B2} 0,008 ^{A-B1}
Мочевина, ммоль/л	0	5,75±0,41 _A	3,50±0,23 _B	4,75±0,15 _A	4,5–9,2	0,019 ^{A3-B} 0,017 ^{A1-B}
	1	9,10±0,39	11,10±0,70	9,55±0,34		0,088
Холестерин, ммоль/л	0	1,57±0,25	1,93±0,05	1,36±0,27	1,7–3,5	0,129
	1	1,81±0,05	1,61±0,33	1,23±0,18		0,053
Глюкоза, ммоль/л	0	2,72±0,39	2,05±0,10	2,55±0,37	2,0–2,7	0,194
	1	2,53±0,30	2,61±0,20	2,71±0,39		0,738
Кальций, ммоль/л	0	2,61±0,07 _B	2,94±0,01 _A	2,58±0,05 _B	2,3–2,9	0,018 ^{A-B1} 0,006 ^{A-B3}
	1	2,69±0,19	2,92±0,13	2,74±0,10		0,391

Окончание таблицы 35

Показатель	Период, мес,	Группа животных			Норма	Р-значимость
		1 (контроль)	2	3		
Фосфор, ммоль/л	0	1,69±0,32	1,57±0,22	1,82±0,21	1,2–3,1	0,471
	1	1,99±0,12	1,99±0,41	1,45±0,24		0,137
Кальций / фосфор	0	1,54	1,87	1,42	—	—
	1	1,36	1,47	1,90		
АСТ, Ед/л	0	85,95±5,45	87,00±4,30	89,95±4,85	66–230	0,621
	1	78,55±9,75	73,15±3,55	85,35±2,35		0,655
АЛТ, Ед/л	0	29,50±4,60	32,55±4,15	39,15±4,95	15–52	0,248
	1	21,95±2,75	17,70±0,60	24,45±4,75		0,253
Щелочная фосфатаза, Ед/л	0	84,05±14,35	105,90±18,40	101,00±5,30	61–283	0,418
	1	81,95±3,35	82,55±7,15	75,30±1,20		0,391

Здесь и ниже: 0* — до применения пробиотиков, 1** — после применения пробиотиков. Различия значений величин с разными надстрочными буквами (A, B) в пределах одной строки считались статистически значимыми при $P < 0,05$.

К началу экспериментальных работ содержание общего белка в сыворотке крови коз всех групп колебалось в пределах 65,75–72,90 г/л. К следующему отчетному периоду значение показателя в контрольной группе составило 63,90 г/л, что на 11,3% ($P=0,036$) было ниже уровня во второй опытной группе. Различия по показателю были вызваны повышением концентрации глобулина в сыворотке крови: превосходство животных, получавших препарат «Плантарум», над аналогами контрольной и третьей группы достигло 9,7% ($P=0,025$) и 15,5% соответственно ($P=0,008$). Изменения концентрации общего белка в крови коз второй группы тесно связано с повышением массовой доли белка в молоке животных этой группы и могут объясняться повышением интенсивности белкового обмена в крови.

Концентрация мочевины в крови коз находилась в динамике и к отчетному периоду возросла в контрольной группе в 1,6 раза, во второй и третьей группах — более значительно: в 3,2 и 2,0 раза. Использование пробиотиков в кормлении коз опытных групп совпало

с повышением уровня мочевины несколько выше физиологической нормы — до 9,6–11,1 ммоль/л. Мы находим объяснение этому в интенсификации белкового обмена в организме коз (особенно при использовании «Плантарума») на фоне использования высокобелкового (по переваримому протеину) хозяйственного рациона.

В опытных группах было отмечено снижение уровня холестерина в сыворотке крови на 9,6–16,6%, до 1,23–1,61 ммоль/л, и повышение концентрации глюкозы на 6,3–27,3%, до 2,61–2,71 ммоль/л. Последнее может быть связано с усилением активности щитовидной железы и в целом метаболизма углеводов. Однако значимых различий по указанным показателям между группами не установлено.

Нет достаточных оснований утверждать о зависимости концентраций кальция и фосфора в сыворотке крови от применения пробиотических препаратов козам в опытных группах. И если до использования пробиотика «Плантарум» животные второй группы имели перед аналогами других групп статистически значимое превосходство по концентрации кальция ($P < 0,05$), то к моменту отмены пробиотика величина рассматриваемого показателя сыворотки крови животных находилась в пределах среднего показателя в других группах. Соотношение кальция к фосфору в крови животных опытных групп после скармливания пробиотиков было на 8,6–39,9% выше уровня контрольной группы ($P > 0,05$).

Фоновое содержание АСТ и АЛТ в сыворотке крови всех животных соответствовало физиологической норме. После скармливания опытных рационов в крови коз всех групп отмечалась тенденция к снижению концентрации АСТ на 5,1–15,9%, а АЛТ — более значительно, но пределах физиологической нормы (на 25,6–45,6%). Схожая закономерность была присуща динамике уровня щелочной фосфатазы, однако снижение показателя в опытных группах было выражено сильнее: 22,0–25,4% против 2,5% в контроле.

Результаты исследования биохимических показателей крови коз в отчетный период позволяют заключить следующее: скармливание пробиотика «Плантарум» обеспечивает усиление белкового обмена в крови подопытных коз, о чем свидетельствует повышение уровня глобулинов сыворотки крови и некоторый рост концентрации мочевины по сравнению с данными других групп. Отмечены тенденции

к снижению содержания холестерина на фоне повышения концентрации глюкозы в крови животных, получавших пробиотики с кормовыми рационами. Анализ остальных биохимических показателей крови коз не выявил статистически значимых различий между группами животных. Важно в целом подчеркнуть, что изученные показатели белкового, углеводного и липидного обмена в крови коз, в рацион которых были включены пробиотические препараты, соответствовали физиологическим критериям здорового организма.

Глава 4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКА «ПЛАНТАРУМ» И ПРЕМИКСА С ПРОБИОТИКОМ «ЦЕЛЛОБАКТЕРИН+» В КОРМЛЕНИИ КОЗЛИКОВ НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ

4.1. Материал и методы исследований

Экспериментальная часть опыта проходила в 2021 г. в условиях КФХ «Околица» ИП Мамайкина И. Г. (с. Березовка Первомайского района Алтайского края, Россия). В ходе опыта было изучено влияние экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» и «Целлобактерин+», входившего в состав премикса П-81-1, на рост и развитие козликов нубийской породы в возрасте 4–6 месяцев.

Сформированы три группы животных-аналогов по массе тела, возрасту. Козлики контрольной группы получали основной рацион, сбалансированный по основным питательным веществам и энергии, в рацион животных первой опытной группы был введен жидкий пробиотик «Плантарум», содержащий *L. plantarum* и *Propionibacterium freudenreichii*, в дозе 1 мл/кг массы тела в сутки, в рацион второй группы входил премикс, в составе которого находился пробиотик «Целлобактерин+», содержащий *Enterococcus faecium*, в дозе 1 г премикса на 100 г концентрированных кормов. Жидкий пробиотик вносили распылением в концентрированные корма, сухой премикс предварительно перемешивали с концентрированными кормами при 100%-й поедаемости. Пробиотические препараты скармливали животным в течение 30 дней, далее — отслеживали пролонгированное действие препаратов.

Живую массу козликов определяли путем взвешивания до начала утреннего кормления с точностью до 50 г. Изменения пропорций телосложения оценивали путем линейных промеров наиболее важных статей тела с помощью мерной ленты, мерной палки и циркуля. На основании полученных данных рассчитаны и проанализированы индексы телосложения.

Кровь у животных брали из наружной яремной вены в утренние часы до кормления в вакуумные пробирки. Данные значений морфологических и биохимических показателей крови определяли на ветеринарном гематологическом анализаторе MicroCC-20Plus (НТИ, США) с применением гематологических реагентов CDS (Клиникал Диагностик Солюшнз, Россия) и при помощи анализатора BioChem SA (НТИ, США) с использованием диагностических наборов реагентов Vital Development (Россия).

4.2. Результаты исследований

Кормление имеет большое значение при выращивании молодняка. По мнению многих ученых, 60% всех факторов, влияющих на рост и развитие козлят, приходится на кормление. Кормление козлят в период исследований осуществлялось в соответствии с рационом, представленным в таблице 36.

Анализируя рацион, можно отметить, что по структуре в нем преобладают зеленые корма (69%), на грубые корма приходится 7%, которые скармливаются в ночное время, когда козлики находятся в закрытых помещениях. На концентрированные корма в рационе приходится 24%, что необходимо для балансировки рациона по протеиновому количеству. Анализ рациона козликов показал, что по энергетической ценности рацион чуть больше нормы (на 0,06 ЭКЕ), что допустимо.

Переваримого протеина на энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) приходится 94 г, что соответствует нормам кормления (90–100 г переваримого протеина на 1 ЭКЕ). Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества составляет 0,8 кг при норме 0,8–0,9 кг. Так как жидкий пробиотик содержит только пробиотические культуры, на пи-

тательность рациона он не оказывает существенного влияния. Рацион козчиков, которым вносился премикс П-81-1-1, представлен в таблице 37.

Таблица 36

Рацион козчиков возраста 4–6 мес. с живой массой 20–25 кг

Показатель	Норма питательных веществ	Трава разнотравная	Сено разнотравное	Пшеничные отруби	Рожь	Жмых подсолнечниковый	Всего содержится питательных веществ
Кол-во корма, кг	х	1,20	0,1	0,03	0,03	0,10	х
ЭКЕ	0,8	0,60	0,07	0,03	0,03	0,13	0,86
ОЭ, МДж	7,98	6,36	0,69	0,26	0,30	1,29	9
Сухое вещество, г	800	439,20	90,40	25,50	25,35	92,90	673
Сырой протеин, г	120	50,4	9,5	4,53	3,6	0,00	68
Переваримый протеин, г	85	33,48	4,1	2,19	2,82	38,50	81
Сырая клетчатка, г	184	20,4	23,4	2,64	2,07	6,50	55
Кальций, г	5	3,24	0,57	0,057	0,039	0,54	4
Фосфор, г	3	0,96	0,32	0,192	0,096	1,17	3
Магний, г	0,5	0	0,21	0,129	0	0,51	1
Сера, г	2,5	0	0,18	0,057	0	0,33	1
Железо, мг	50	0	19	5,1	0	33,20	57
Медь, мг	10,2	0	0,21	0,339	0	2,41	3
Цинк, мг	40	0	1,82	2,43	0	4,08	8
Кобальт, мг	0,46	0	0,02	0,003	0	0,04	0,06
Марганец, мг	50	0	5,6	3,51	0	4,85	14
Йод, мг	0,38	0	0,03	0,0525	0	0,07	0,15
Каротин, мг	7	79,2	3,5	0,078	0	0,00	83
Витамин D, тыс. МЕ	42	4,08	40	0	0	0,00	45
Соль поваренная, г		—	—	—			6

Таблица 37

Рацион козчиков, в который вносился премикс

Показатель	Норма питательных веществ	Трава разнотравное	Сено разнотравное	Пшеничные отруби	Рожь	Жмых подсолнечниковый	Премикс П 81-1, г	Всего содержится
Кол-во корма, кг	х	1,20	0,1	0,03	0,03	0,10	0,6	х
ЭКЕ	0,8	0,60	0,07	0,03	0,03	0,13	0,00	0,86
ОЭ, МДж	7,98	6,36	0,69	0,26	0,30	1,29	0,00	9
Сухое вещество, г	800	439,20	90,40	25,50	25,35	92,90	0,00	673
Сырой протеин, г	120	50,4	9,5	4,53	3,6	0,00	0,00	68
Переваримый протеин, г	85	33,48	4,1	2,19	2,82	38,50	0,00	81
Кальций, г	5	3,24	0,57	0,057	0,039	0,54	0,00	4
Фосфор, г	3	0,96	0,32	0,192	0,096	1,17	0,00	3
Магний, г	0,5	0	0,21	0,129	0	0,51	0,00	1
Сера, г	2,5	0	0,18	0,057	0	0,33	0,00	3
Железо, мг	50	0	19	5,1	0	33,20	0,02	57
Медь, мг	10,2	0	0,21	0,339	0	2,41	0,01	10
Цинк, мг	40	0	1,82	2,43	0	4,08	32	40
Кобальт, мг	0,46	0	0,02	0,003	0	0,04	0,4	0,46
Марганец, мг	50	0	5,6	3,51	0	4,85	0,36	50
Йод, мг	0,38	0	0,03	0,0525	0	0,07	0,20	0,35
Каротин, мг	7	79,2	3,5	0,078	0	0,00	0,00	83
Витамин D, тыс. МЕ	42	4,08	40	0	0	0,00	0,90	45
Соль поваренная, г		—	—	—				6

Анализируя представленный в таблице 37 рацион, можно сделать вывод, что премикс не добавляет энергетической ценности составу кормов, но благодаря вносимому премиксу происходит нормализация рациона по минеральному составу. И рацион, обогащенный пре-

миксом, становится сбалансированным по основным макро- и микропоказателям.

Рост и развитие молодняка коз. Результаты взвешивания животных демонстрируют отличия между животными опытных групп по приросту живой массы (табл. 38).

Таблица 38

**Изменение живой массы козчиков
в период проведения опыта, кг (M±SD)**

Период опыта	Группа животных (n=10)		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Живая масса на начало опытного периода	19,53±0,10 ^a	20,66±1,03 ^b	20,05±0,62 ^b
Живая масса на конец опытного периода (30 дней)	22,72±2,06 ^a	24,78±1,03 ^{ab}	25,81±3,09 ^{ab}
Живая масса через 60 дней после начала опыта	24,3±3,10 ^b	25,8±1,00 ^a	26,8±3,10 ^a

Примечание: значения показателей с различными надстрочными буквами (^{a, b}) в пределах одного столбца различаются достоверно ($p < 0,05$).

По данным изменений живой массы мы видим, что козлики первой и второй опытных групп имели преимущество над контрольными: так, прирост за 60 дней опыта составил в контрольной группе 4,8 кг (на 24,4% к началу опыта), в первой группе — 5,1 кг (24,8%) при $p < 0,05$, во второй опытной — 6,75 кг (33,7%) при $p < 0,05$. Живая масса козчиков первой и второй групп через 60 дней после начала опыта превышала живую массу козчиков контрольной группы на 6,2% и 10,3% соответственно.

Таким образом, введение пробиотических препаратов «Плантарум» и «Целлобактерин+» в рацион козчиков позволило получить достоверное преимущество по живой массе в первой и второй опытных группах ($P < 0,05$).

Использование пробиотического препарата «Целлобактерин+» в составе премикса позволило получить наивысшее преимущество 6,75 кг по росту живой массы козчиков к концу опыта, что свидетель-

ствует в целом о положительном воздействии пробиотиков в совокупности с витаминами и минеральными веществами (пребиотиками) на организм молодняка коз.

Для оценки интенсивности роста подопытных козчиков в разные периоды опыта рассчитаны абсолютный, среднесуточный и относительный приросты, результаты которых представлены в таблице 39.

Таблица 39

Показатели приростов живой массы козчиков нубийской породы ($M \pm SD$)

Период, мес	Приросты	Группа животных (n=10)		
		К	1	2
0–1	Абсолютный, кг	3,19±0,25 ^b	4,11±0,19 ^a	5,76±0,13 ^a
	Среднесуточный, г	106,2±8,17 ^b	137,1±6,46 ^a	192,0±4,33 ^a
	Относительный, %	16,4±1,46 ^b	17,0±1,10 ^b	28,4±2,75 ^a
1–2	Абсолютный, кг	1,54±0,31	1,02±0,19	1,03±0,03
	Среднесуточный, г	49,68±10,00	33,30±6,25	33,06±0,81
	Относительный, %	7,05±0,90	4,14±0,64	4,04±0,48
0–2	Абсолютный, кг	4,77±0,24 ^b	5,14±0,18 ^b	6,79±0,10 ^a
	Среднесуточный, г	79,5±9,12 ^b	85,73±6,37 ^b	113,2±3,21 ^a
	Относительный, %	21,9±1,03	23,2±1,59	23,4±1,85

Примечание: значение показателей с различными надстрочными буквами (^{a, b}) в пределах одной строки различаются достоверно ($p < 0,05$ — $p < 0,001$).

Преимущество по показателям прироста живой массы по периодам опыта было отмечено в первой и второй опытных группах, где наблюдалось достоверное увеличение абсолютного прироста относительно контроля в период первого месяца скармливания пробиотиков на 28,8% и 80,6% соответственно. Величина скорости роста в опытных группах также превышала контрольную: на 0,6 абс.% преимущество отмечено в первой группе и на 12 абс.% во второй.

По истечении периода скармливания пробиотических препаратов наблюдается небольшой спад прироста в опытных группах — в пределах 33,1–33,8%. За два месяца опытного периода (0–2) наблюдает-

ся увеличение абсолютного и среднесуточного прироста в первой и второй опытных группах по отношению к контролю соответственно на 7,8% и 42,3%, и с достоверной разницей со второй группой по абсолютному и среднесуточному приросту при $P < 0,001$ и $P < 0,01$. Снижение абсолютного прироста во втором опытном периоде (1–2) можно объяснить общей закономерностью снижения интенсивности обменных процессов с возрастом.

Для определения затрат на продуктивные показатели определяли затраты корма на 1 кг прироста за опытный период — 60 дней (табл. 40).

Таблица 40

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы

Показатель	Группа		
	Контрольная	1	2
Абсолютный прирост за период 60 дней, кг	4,77	5,14	6,79
Потреблено сухих веществ кормов, кг	40,38		
Затраты сухого вещества на 1 кг прироста, кг	8,46	7,85	5,94

Потребление сухих веществ кормов на голову за 60 дней составило 40,38 кг. В зависимости от абсолютного прироста за опытный период расход корма на 1 кг прироста в контрольной группе составил 8,46 кг, что выше, чем в первой опытной группе, на 7,2% и выше, чем во второй, на 29,8%. Таким образом, чем выше прирост, тем ниже расход корма на его получение. Обусловлено это в первую очередь и в большей степени уменьшением числа дней для получения общего прироста, а значит, и сокращением поддерживающих затрат.

Таким образом, козлики опытных групп, в рацион которых были введены пробиотические препараты «Плантарум» и в составе премикса «Целлобактерин+», характеризовались более интенсивным течением обменных процессов по сравнению с козликами контрольной группы, что позволяет судить о благоприятном воздействии препаратов на организм животных.

Данные линейных промеров туловища козликов и рассчитанные на их основании индексы позволили судить о гармоничности развития подопытных животных (табл. 41–42).

Таблица 41

**Промеры основных статей тела подопытных козчиков
(M±SD), см**

Промеры	На начало опытного периода			На конец опытного периода (30 дней)			Через 60 дней после начала опыта		
	группа (n=10)								
	К	1	2	К	1	2	К	1	2
Высота в холке	56,0±1,00	56,5±2,50	59,0±4,00	59,5±0,50	59,5±2,50	65,5±3,50	61,3±4,00	61,0±2,00	66,0±4,00
Косая длина туловища	50,0±1,23	57,0±5,00	56,30±6,00	55,0±2,00	57,5±5,50	60,5±3,50	61,0±5,00	61,50±2,50	64,0±5,00
Глубина груди	25,0±2,00	22,5±0,50	25,0±2,00	24,5±0,50	26,0±0,37	27,5±1,50	29,0±1,00	27,5±0,50	30,0±1,00
Ширина в груди	10,5±0,50	11,5±0,50	11,5±1,50	11,5±0,50 ^{ab}	13,0±1,00 ^b	13,5±0,50 ^a	13,0±1,0	14,5±0,50	13,7±0,50
Ширина в маклоках	9,0±1,0	10,5±0,50	11,0±1,00	11,5±0,50 ^b	11,5±0,50 ^b	13,5±0,50 ^a	13,5±0,30	13,5±0,50	14,3±0,30
Обхват груди	57,9±0,10	59,0±1,00	58,4±0,60	61,0±2,00	63,0±1,00	64,0±3,00	62,5±3,00	64,0±1,00	65,0±3,00
Обхват пясти	7,0±0,01	8,0±1,00	7,5±0,50	7,2±0,01	9,0±1,00	8,0±0,01	7,8±0,80	9,5±1,00	9,3±0,80

Примечание: значения показателей с различными надстрочными буквами (^{a, b}) в пределах одной строки различаются достоверно (p<0,05).

По промерам телосложения козчиков в опытных группах существенных различий по отношению к их сверстникам из контрольной группы не установлено, но отмечено увеличение линейных промеров в первой и второй опытных группах с введением в рацион пробиотиков. На конец опытного периода 30 дней в среднем козлики первой и второй групп превосходили сверстников из контрольной группы по косой длине туловища на 4,5%, 10,1% соответственно, глубине груди — на 6,1% и 12,2%, ширине груди — на 13,0%, 17,4%, обхвату груди — на 3,3% и 4,9%, обхвату пясти — на 28,5% и 14,2%. По ширине в маклоках и высоте в холке преимущество было отмечено во второй группе по отношению к контрольной соответственно на 17,4% и 10,1%. Также наблюдали закономерное увеличение линейных промеров телосложения опытных групп козчиков с возрастом.

Таблица 42

Динамика изменения индексов за период опыта, %

Индексы телосложения, %	На начало опытного периода			На конец опытного периода (30 дней)			Через 60 дней после начала опыта		
	Группа (n=10)								
	К	1	2	К	1	2	К	1	2
Длинноногости	55,4± 2,78	60,1± 0,88	57,7± 0,52	58,8± 0,49	56,2± 1,84	58,0± 0,05	52,6± 1,83	54,8± 2,30	54,5± 1,24
Растянутости	89,4± 5,17	100,7± 4,39	94,7± 3,75	92,4± 2,58	96,4± 5,19	92,3± 0,41	99,6± 4,49	100,8± 0,79	96,9± 1,79
Грудной	42,4± 5,39	51,2± 3,36	45,8± 2,33	53,0± 3,00	44,2± 1,92	49,3± 4,51	50,1 ±3,42	47,2± 2,78	45,1± 3,17
Тазо-грудной	118,8± 18,75	110,1± 10,0	104,2± 4,17	113,6± 13,64	100,4± 8,71	100,3± 7,42	107,4± 0,27	96,7± 10,99	94,7± 1,85
Сбитости	116,0± 4,84	104,2± 7,38	105,4± 10,22	110,9± 0,40	110,4± 8,82	105,9± 1,17	102,6± 2,59	104,2± 2,61	101,8± 3,27
Кости-стости	12,5± 0,22	14,1± 1,15	12,7± 0,01	11,8± 0,10	15,1± 1,05	12,2± 0,65	12,0± 0,36	15,5± 1,13	14,0± 0,29

По результатам расчетов индексов не наблюдается закономерных различий между опытными группами, в целом изменения линейных промеров происходят в среднем до 12-месячного возраста. По индексу сбитости на конец опытного периода (30 дней) в первой и второй опытных группах прослеживается тенденция к увеличению данного показателя в сравнении с предыдущим периодом на 6,2 абс.% и 0,5 абс.% соответственно. В то время как в контрольной группе у животных, не получавших пробиотических препаратов, значение данного показателя снизилось на 5,1 абс.%.

Отмечено закономерное снижение индекса длинноногости и увеличение индекса растянутости с возрастом. Так, значение индекса длинноногости в подопытных группах при сравнении периода на начало и через 60 дней после начала опыта снизилось на 2,8 абс.% в контрольной группе, на 5,3 абс.% и 3,2 абс.% в первой и второй опытных группах. Увеличение индекса растянутости колебалось в пределах 0,1–10,2 абс.%.

Таким образом, введение в рацион козчиков нубийской породы пробиотических препаратов «Плантарум» и «Целлобактерин+» (в составе премикса П 82–1) оказало положительное влияние на промеры статей тела и индексы телосложения козчиков опытных групп

с преимуществом над контрольной группой по косой длине туловища на 4,5%, 10,1% соответственно, глубине груди — на 6,1% и 12,2%, ширине груди — на 13,0%, 17,4%, обхвату груди — на 3,3% и 4,9%, с тенденцией к увеличению индекса сбитости в сравнении с начальным периодом в первой и второй опытных группах на 6,2 абс.% и 0,5 абс.% соответственно.

Гематологические показатели опытных животных. Оценка гематологических показателей крови животных позволяет определить уровень состояния здоровья животного, кроме того, морфологические показатели крови (табл. 43–44) и биохимические показатели сыворотки крови (табл. 45) отражают все стороны обмена веществ (белкового, углеводного, жирового, минерального, витаминного).

По данным значений морфологического состава крови животные подопытных групп находились в оптимальном состоянии здоровья, так как все показатели находились в пределах нормативных значений. Общее количество лейкоцитов в крови козчиков на начало опытного периода варьировалось в пределах $9,3\text{--}11,5 \times 10^9/\text{л}$. После скармливания пробиотических препаратов значения данного показателя в опытных группах отличались незначительно, в первой опытной группе по отношению к контролю на 10,3%, во второй группе — на 18,4%.

Таблица 43

Морфологические показатели крови козчиков нубийской породы ($M \pm SD$)

Показатель	Норма	К	1	2
Значения на начало опытного периода				
Абсолютное содержание лейкоцитов, $10^9/\text{л}$	5–14	$9,3 \pm 0,7$	$10,2 \pm 0,5$	$11,5 \pm 0,4$
Абсолютное содержание эритроцитов, $10^{12}/\text{л}$	8,3–17,9	$13,7 \pm 0,3$	$13,6 \pm 0,9$	$14,6 \pm 0,3$
Концентрация гемоглобина в цельной крови, г/л	80–115	$90,5 \pm 5,5$	$80,5 \pm 0,5$	$84,0 \pm 1,0$
Гематокрит, %	23–35	$28,2 \pm 1,1$	$27,0 \pm 0,8$	$27,2 \pm 0,6$
Значения на конец опытного периода (30 дней)				
Абсолютное содержание лейкоцитов, $10^9/\text{л}$	5–14	$8,7 \pm 2,6$	$9,6 \pm 1,5$	$10,3 \pm 4,4$
Абсолютное содержание эритроцитов, $10^{12}/\text{л}$	8,3–17,9	$14,2 \pm 0,3$	$14,0 \pm 2,3$	$14,1 \pm 1,0$
Концентрация гемоглобина в цельной крови, г/л	80–115	$82,5 \pm 2,5$	$81,5 \pm 13,3$	$86,5 \pm 2,5$
Гематокрит, %	23–35	$27,7 \pm 1,9$	$29,3 \pm 2,5$	$28,8 \pm 0,5$

Содержание эритроцитов за период опыта 30 дней в подопытных группах изменилось незначительно и по отношению к началу опытного периода разница находилась в пределах 2,9–3,6%. По значению концентрации гемоглобина в цельной крови следует отметить тенденцию к повышению в опытных группах после скармливания пробиотиков, в первой опытной группе на 1 г/л (1,2%), во второй — на 2,5 г/л (3,4%), в контрольной группе значение данного показателя снизилось на 8,0 г/л (8,8%). Показатель гематокрита в опытных группах за период опыта возрос на 2,3 абс.% и 1,6 абс.% в первой и второй группах соответственно, в то время как в контрольной группе он снизился на 0,5 абс.%.

Эритроцитарные индексы определяют размер эритроцита и содержание в нем гемоглобина, определение данных показателей является неотъемлемой частью общего анализа крови (табл. 44).

Средний объем одного эритроцита измерялся анализатором непосредственно путем оценки многих тысяч эритроцитов. По оценке за опытный период было отмечено незначительное увеличение объема в первой и второй опытных группах (на 1,0% и 3,2% соответственно), в то время как в контрольной значении данного показателя снизилось на 1,5%.

Таблица 44

Значения эритроцитарных индексов крови козликов ($M \pm SD$)

Показатель	Норма	К	1	2
Значения на начало опытного периода				
Средний объем эритроцита, фл	14–25	20,1±1,8	19,9±0,7	18,6±0,0
Среднее содержание гемоглобина в эритроците (абс.), пг	5,2–8	6,1±0,4	5,9±0,4	5,8±0,2
Относительная ширина распределения эритроцитов по объему, стандартное отклонение, фл	80,4	81,4±0,8	81,9±0,2	82,4±0,1
Значения на конец опытного периода (30 дней)				
Средний объем эритроцита, фл	14–25	19,8±0,1	20,1±2,1	19,2±0,7
Среднее содержание гемоглобина в эритроците (абс.), пг	5,2–8	5,8±0,1	5,9±1,0	6,2±0,3
Относительная ширина распределения эритроцитов по объему, стандартное отклонение, фл	80,0–84,0	81,2±0,8	81,9±13,5	81,4±0,4

Среднее содержание гемоглобина в эритроците в первой опытной группе не изменилось за опытный период и составило 5,9 пг, во второй опытной группе значение данного показателя возросло на 6,9%. В контрольной группе отмечено снижение на 4,9% по отношению к началу опыта. Относительная ширина распределения эритроцитов по объему в пределах опыта изменялась незначительно и колебалась в пределах значений 81,2–81,9 фл.

Таким образом, на основании проведенных исследований выявлено, что все морфологические показатели крови у подопытных животных находились в пределах физиологической нормы. Однако отмечена тенденция к повышению значений показателей гемоглобина и гематокрита у козчиков первой и второй опытных групп после дачи кормов с добавлением пробиотических препаратов: на 1,2% и 3,4% — гемоглобин, на 2,3 абс.% и 1,6 абс.% — гематокрит.

Таблица 45

Биохимические показатели крови козчиков (M±SD)

Показатель	Период*	Группа			
		Норма	К	1	2
Общий белок, г/л	1	60–79	65,80±4,00	66,05±3,15	64,90±3,20
	2		66,65±5,95	78,90±0,60	71,15±2,55
Альбумин, г/л	1	23–46	23,35±1,85	23,75±0,65	24,05±2,05
	2		27,70±0,60	25,10±0,90	26,15±1,95
Глобулин, г/л	1	27–46	42,70±5,00	47,05±3,35	43,85±5,25
	2		51,20±1,20	41,55±5,05	45,00±0,60
Мочевина, ммоль/л	1	4,5–9,2	4,78±0,61	6,35±0,33	4,69±0,78
	2		6,03±0,37	5,50±0,28	5,71±0,93
Холестерин, ммоль/л	1	1,3–3,5	1,77±0,22	1,11±0,03	2,48±0,54
	2		1,90±0,10	1,80±0,04	1,45±0,04
Глюкоза, ммоль/л	1	2,0–2,7	2,40±0,34	1,88±0,17	1,90±0,20
	2		1,50±0,06	2,40±0,67	2,35±0,56
Кальций, ммоль/л	1	2,3–2,9	2,52±0,13	2,57±0,24	2,51±0,17
	2		2,84±0,07	2,94±0,05	3,22±0,11
Фосфор, ммоль/л	1	1,2–3,1	2,21±0,12	2,13±0,04	1,74±0,27
	2		1,37±0,22	1,56±0,03	1,91±0,11
Са/Р отношение	1	1,00–2,00	1,14	1,21	1,44
	2		2,08	1,88	1,69

Окончание таблицы 45

Показатель	Период*	Группа			
		Норма	К	1	2
АСТ, ЕД/л	1	66–230	121,20±8,50	146,00±9,50	126,70±2,90
	2		103,85±6,85	113,60±1,30	116,95±0,95
АЛТ, ЕД/л	1	15–52	35,4±3,90 ^{ab}	42,45±0,35 ^a	34,15±1,55 ^b
	2		40,60±1,90	36,60±2,50	42,25±0,95
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	1	61–283	86,20±6,70	98,85±5,95	98,40±1,90
	2		94,50±12,50	87,00±10,00	133,25±7,75 ^{ab}

Примечание: 1 — значения на начало опытного периода, 2 — значения на конец опытного периода (30 дней), значения показателей с различными надстрочными буквами (^{a, b}) в пределах одной строки различаются достоверно ($p < 0,05$).

Данные биохимических исследований крови козчиков нубийской породы подопытных групп находились в пределах нормативных значений. По содержанию общего белка до начала опыта значения в крови подопытных животных были практически на одном уровне и находились в пределах 64,90–66,05 г/л. По истечении опытного периода (30 дней) значения данного показателя у животных в опытных группах возросли на 19,5% в первой группе, что выше, чем в контрольной группе, на 18,4%; и на 9,6% — во второй, что выше, чем в контроле, на 6,8%.

Аналогичные изменения выявлены и по содержанию альбуминов и глобулинов. Так, у козчиков всех групп содержание альбуминов в сыворотке крови имеет тенденцию к повышению к контрольной группе на 18,6%, в первой опытной группе на 5,7%, во второй опытной группе на 8,7%. Содержание глобулинов у животных в контрольной группе за опытный период возросло на 20,0%, значение в крови животных первой группы незначительно снизилось (на 11,7%), во второй опытной группе отмечено незначительное увеличение (на 2,6%). Следует отметить, что содержание глобулинов в контрольной группе превышает нормативные значения, в то время как в опытных группах значения данного показателя находятся в оптимальных границах. Вследствие чего у козчиков контрольной и второй опытной групп в крови идет увеличение содержания мочевины соответ-

ственно на 26,2% и 21,7%. В первой опытной группе идет соответствующее снижение значения данного показателя на 13,4%.

Содержание холестерина во всех подопытных группах во время проведения опыта не превышало нормативных значений (1,1–3,5 ммоль/л) и находилось в диапазоне 1,45–2,48. По содержанию глюкозы мы видим, что на начало опытного периода значения в контрольной группе превышали значения в опытных группах на 21,6% и 20,8% соответственно, однако по окончании опытного периода содержание глюкозы в контрольной было значительно ниже, чем в первой и второй опытных группах, соответственно на 60,0% и 56,7%. Снижение количества глюкозы может говорить о недостатке микроэлементов в рационе.

Содержание кальция в крови животных за период опыта повысилось в контрольной группе на 12,7%, в первой опытной — на 14,4%, что выше, чем в контрольной, на 3,5%; во второй опытной группе на 13,4%, что выше, чем в контрольной, на 13,4%. По содержанию фосфора мы видим незначительное снижение показателей за период опыта в пределах нормативных значений в контрольной и первой опытной группах соответственно на 38,0% и 26,8%. Во второй опытной группе значения данного показателя увеличились на 9,8%.

Аспартатаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ) — ферменты (трансаминазы) плазмы крови. Роль трансаминаз сводится к передаче аминогрупп между аминокислотами и кетокислотами. В крови животных активность обоих ферментов очень мала, однако при патологиях их количество в крови увеличивается. Данные показатели в крови подопытных животных находились в пределах нормативных значений, что исключает патологические изменения в организме. Содержание АСТ в крови животных подопытных групп на конец опытного периода различалось незначительно и находилось в диапазоне 103,85–116,95 ЕД/л, содержание АЛТ — в диапазоне 36,60–42,25 ЕД/л.

Щелочная фосфатаза имеет некоторую постоянную концентрацию в крови и является показателем нормы фосфорно-кальциевого обмена, в контрольной и во второй опытной группах за опытный период отмечается незначительное увеличение значений данного пока-

зателя — на 9,6% и 35,4% ($p < 0,05$) соответственно. В первой опытной группе отмечено снижение данного значения на 12%.

Результаты биохимических исследований позволяют сделать вывод, что дача с основным рационом пробиотических препаратов не оказывает в целом отрицательного влияния на значения биохимических показателей, но может привести к увеличению содержания общего белка крови и кальция соответственно на 6,8–18,4% и 3,5–13,4%.

Глава 5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «МЕЛАПОЛА» В ОВЦЕВОДСТВЕ И КОЗОВОДСТВЕ

5.1. Материал и методы исследований «Мелапола» в овцеводстве

Исследования проводились на помесном молодняке овец (ярочки) в условиях предприятия ИП Лукьянова В. Н. на овцеводческой ферме бывшего ОАО «Племенной завод «Овцевод» Рубцовского района Алтайского края.

Целью исследования являлась оценка влияния различных доз препарата «Мелапол» на помесный молодняк овец, их биологические характеристики и продуктивные качества в пастбищный период содержания.

Для достижения этой цели были определены следующие задачи:

- определение оптимальной дозы «Мелапола» для молодняка грубошерстных овец;
- оценка гематологических показателей животных;
- характеристика роста и развития молодняка;
- оценка показателей продуктивности (характеристика шерсти и мясной продуктивности);
- оценка экономической эффективности использования «Мелапола» при кормлении молодняка овец.

Продуктивность оценивали по количественным и качественным показателям в лабораториях ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», ФГБНУ СФАНЦА СО РАСХН, ГНУ «Всесоюзный научно-исследовательский институт пантового олене-

водства» СО РАСХН по стандартным методикам. «Мелапол» в гранулированной форме вводили инъекциями под кожу с массой гранул 32 мг, содержащих 8 мг мелатонина в гранулах с добавлением полимерного носителя.

При отбивке молодняка от маток были сформированы четыре группы овец-ярок, которые представляют собой помесь кулундинской грубошерстной овцы и западносибирской мясной породы, с учетом породы (происхождения), пола и живой массы. В группах было по 10 голов. Животные содержались в стандартных условиях на пастбищном кормлении с включением в рацион 200 г овса на голову с обязательным обеспечением солью и водой.

Первая группа являлась контрольной: животных не обрабатывали «Мелаполom». Животным второй опытной группы подкожно имплантировали инъекционной иглой в область холки по три гранулы «Мелапола», экспериментальной третьей — по шесть гранул, а экспериментальной четвертой — по девять гранул «Мелапола» на голову.

5.2. Результаты эффективности использования мелапола в овцеводстве

Эффективность действия мелапола оценивали по росту и развитию животных — по живой массе и показателям скорости роста (абсолютному, относительному и среднесуточному приросту), промерам и индексам телосложения, мясную продуктивность — по качественным и количественным показателям (предубойной и убойной массе, сортовому и морфологическому составу туши, пищевой ценности), шерстную продуктивность — по показателям немытой и мытой шерсти, качеству шерсти и жиропота.

Динамика изменения живой массы овец представлена на рис. 16.

Как видно из рисунка 16, наиболее высокой энергией роста обладали ярочки четвертой группы, у которых абсолютный прирост составил 54,8% (9,7 кг), в то время как у животных контрольной группы прирост за указанный период составил 43,5% (или 8,5 кг). У животных второй и третьей опытных групп прирост живой массы составил

32,5% (6,5 кг) и 40,9% (7,4 кг) соответственно. В связи с тем, что «Мелапол» по инструкции имеет пролонгированное действие, эффект от его применения прослеживался и в последующие возрастные периоды. Так, при взвешивании овец второй и третьей групп через два месяца после применения «Мелапола» в шестимесячном возрасте наблюдался прирост до 1,1 кг, а у животных четвертой группы — на 9,9%. К семимесячному возрасту этот эффект снижался, и прирост живой массы молодых ярок в опытных группах составил 1,8–6,5% (с 0,6 кг до 2,3 кг), тогда как в контроле живая масса животных увеличилась на 5,5% (на 1,8 кг).

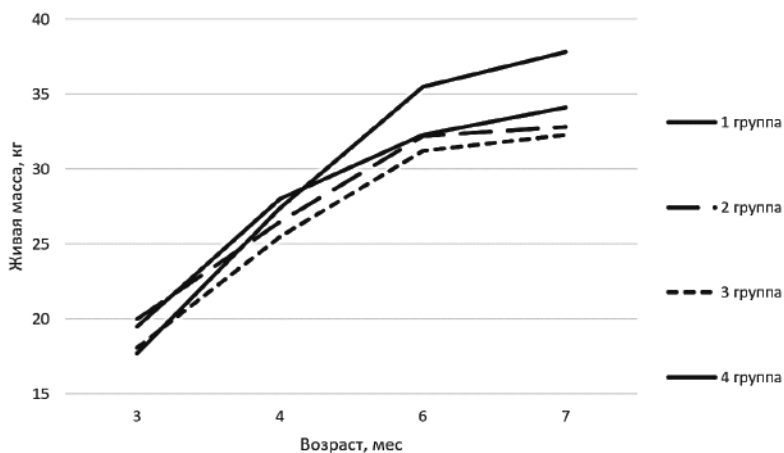


Рисунок 16 — Изменение живой массы овец

В итоге наибольшую живую массу в 7 месяцев имели ярочки четвертой группы, которые на 10,9%, или на 37,8 кг, недостоверно превосходили по этому показателю контрольную группу, достоверная ($P < 0,05$) разница со второй группой составила 15,2% и с третьей — 17,0% ($P < 0,05$).

Энергия роста животных оценивалась по темпам роста — абсолютным, относительным и среднесуточным приростам, динамика которых отражена в таблице 46, и она соответствовала биологической закономерности овец, заключающейся в том, что после отбивки от матерей происходило снижение интенсивности роста и развития,

обусловленное изменениями обмена веществ, половой и возрастной дифференциацией внутренних органов и тканей.

Наиболее высокие показатели среднесуточного прироста наблюдались у семимесячных дочерей четвертой группы, которые в возрасте 3–4 месяцев превзошли своих сверстниц из первой, второй и третьей групп на 14,1%, 49,3% и 31,3%; за 4–6 месяцев — на 66,5%, 42,0%, 42,0% и через 6–7 месяцев — на 27,7%, в 3,8 и в 2 раза соответственно ($P < 0,001$). Такая же динамика сохраняется по относительно му приросту: во всех периодах более высоким относительным приростом характеризовались ярок четвертой группы. Причем в первый период этот показатель был выше, чем в первой, на 6,2%, во второй — на 14,1%, в третий — на 9,0%, соответственно во второй и третий периоды превосходство ярок четвертой группы над первой, второй и третьей составило в третий — на 0,9%; 4,5% и 2,8% и во второй — на 11,5%; 6,3% и 5,6%.

Таблица 46

Динамика показателей скорости роста молодняка овец

Возраст, мес.	Прирост	Группа			
		1	2	3	4
3–4 (1-й период)	Абсолютный, кг	8,5±0,13	6,5±0,10	7,4±0,16	9,7±0,16
	Относительный, %	35,8	27,9	33,9	42,9
	Среднесуточный, г	283,3±4,06	216,6±2,53	246,6±2,59	323,3±5,10
4–6 (2-й период)	Абсолютный, кг	4,3±0,10	5,7±0,13	5,7±0,15	8,1±0,12
	Относительный, %	14,2	19,4	20,1	25,7
	Среднесуточный, г	71,6±1,73	95,0±2,08	95,0±2,45	135,0±1,71
6–7 (3-й период)	Абсолютный, кг	1,8±0,10	0,6±0,15	1,1±0,12	2,3±0,18
	Относительный, %	5,4	1,8	3,5	6,3
	Среднесуточный, г	60,0±3,34	20,0±4,91	36,6±3,23	76,6±6,01

В настоящее время эффективность отрасли овцеводства в большей степени обеспечивается получаемой мясной продукцией. Поэтому большинство разводимых овец специализируются на мясном и мясо-сальном направлениях продуктивности, характеризующихся интенсивным ростом в молодом возрасте и получении баранины высшего качества с оптимальным соотношением в тушах мышечной, жировой и костной тканей.

Влияние «Мелапола» наиболее полно характеризуют показатели мясной продуктивности. Как показали результаты контрольного убоя (таблица 47), ярки четвертой группы имели достоверное превосходство по убойным показателям над сверстниками: по предубойной массе — на 10,1% ($P<0,05$), 16,3% ($P<0,01$) и 12,0% ($P<0,05$); массе парной туши — на 12,8% ($P<0,05$), 21,7% ($P<0,05$) и 15,0% ($P<0,001$); выходу туши — на 1,0%, 2,0% и 1,2%, массе внутреннего жира — на 12,9%, 35,5% ($P<0,05$) и 17,3% и убойной массе — на 12,9% ($P<0,05$), 21,7% ($P<0,05$) и 15,2% ($P<0,05$). По убойному выходу молодняк четвертой группы превосходил своих сверстников из контроля на 1,0%, второй группы — на 2,1%, третьей — на 1,1%.

Таблица 47

Результаты убоя ярок сравнимых групп

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Предубойная живая масса, кг	35,6±0,77	33,7±0,87	35,0±0,90	39,2±0,80**
Масса парной туши, кг	14,9±0,40	13,8±0,76	14,6±0,49	16,8±0,51
Выход туши, %	41,9	40,9	41,7	42,9
Масса внутреннего жира, кг	0,54±0,03	0,45±0,02	0,52±0,02	0,61±0,05***
Выход жира, %	1,51	1,33	1,48	1,55
Убойная масса, кг	15,4±0,40	14,3±0,67	15,1±0,48	17,4±0,56*
Убойный выход, %	43,4	42,3	43,3	44,4
Площадь овчины, дм ²	41,7±0,35	40,6±1,89	41,9±0,52	46,2±1,44*

Качество мясной продуктивности туш овец характеризуется морфологическим составом, при анализе которого (таблица 48) было установлено, что овцы, которым вводили девять гранул «Мелапола» на голову, по таким показателям, как масса охлажденных туш и содержание мякоти, превосходили своих сверстников из других групп: из первой — на 13,0% ($P<0,05$) и 20,4% ($P<0,05$), из второй — на 22,2% ($P<0,05$) и 31,3% ($P<0,01$) и из третьей — на 15,4% ($P<0,05$) и 22,6% ($P<0,05$) соответственно.

Анализ соотношения в тушах мякоти и костей, определяемый коэффициентом мясности, показал, что помесные ярокки в четвертой

группе имели более высокий показатель коэффициента, который составлял 3,6, что превосходило показания первой группы на 12,5% ($P<0,05$), второй — на 20,0% ($P<0,01$) и третьей группы — на 12,8% ($P<0,05$). Это свидетельствует о том, что туши ярочек четвертой группы содержали больше мякотной части и меньше костей в сравнении со сверстницами из других групп, т. е. были более полномысные.

Таблица 48

Морфологический состав туш опытных ярочек

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Масса охлажденной туши, кг	14,6±0,32	13,5±0,35	14,3±0,38	16,5±0,56*
Масса мышечной ткани, кг	10,8±0,26	9,9±0,29	10,6±0,29	13,0±0,59**
Масса костной и хрящевой ткани, кг	3,4±0,06	3,3±0,06	3,3±0,05	3,6±0,06
Выход мякоти,%	74,4	73,7	74,2	78,8
Выход костной и хрящевой ткани,%	23,2	24,2	23,3	20,8
Коэффициент мясности	3,2±0,03	3,0±0,04	3,19±0,03	3,6±0,11**
Площадь мышечного глаза, см ²	14,9±0,80	14,6±0,45	14,6±0,55	20,2±1,75*

Оценка показателя площади «мышечного глаза» показала, что его величина была максимальной в возрасте 8 месяцев и в четвертой группе — 20,2 дм², что превышает показатель в первой (контрольной) группе на 35,6% ($P<0,05$), второй — на 38,4% ($P<0,05$) и в третьей группе — на 38,4% ($P<0,05$).

Убой овец в семимесячном возрасте позволяет получить туши с более высоким выходом наиболее ценных частей. Проведенный в соответствии с ГОСТ 7596–81 сортовой разруб туш ярочек опытных групп (табл. 49) показал, что по выходу отрубов первого сорта животные из четвертой группы превосходили аналогов из контрольной и других опытных групп на 18,1% ($P<0,05$), 30,5% ($P<0,05$) и 21,2% ($P<0,05$), а по выходу первого сорта по отношению к туше животного — на 3,4% (к контролю), 5,0% (второй группе) и 4,0% (третьей группе). По второсортным отрубам лидировали животные третьей группы, от которых было получено 3,0 кг, что с незначительной раз-

ницей (в 0,3–0,7%) коррелировало с первой и второй группами, однако было больше, чем в четвертой группе, на 16,7% ($P < 0,01$). Следует отметить, что по выходу второго сорта к общей массе туши больший процент имели ярочки второй группы 22,1%, и превосходство над первой, третьей и четвертой группами оставило на 1,6%, 1,0% и 6,5%, соответственно.

Таблица 49

Сортовой состав туш ярочек сравниваемых групп

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Первый сорт, кг	11,6±0,32	10,5±0,29	11,3±0,40	13,7±0,70
Выход первого сорта,%	79,5	77,9	78,9	82,9
Второй сорт, кг	2,99±0,04	2,98±0,06	3,0±0,06	2,57±0,01
Выход второго сорта,%	20,5	22,1	21,1	15,6

Результуирующими показателями качества мясной продукции выступает пищевая ценность, определяемая по содержанию в 100 г белка, жиров и минеральных веществ, содержание которых является определяющим при формировании вкуса, аромата и энергетической ценности баранины. Анализ пищевой ценности мяса показал, что наибольшее количество влаги содержалось в мясе ярочек третьей группы — 71,9%, это превосходило показатель у ярочек первой, второй и четвертой групп, на 4,2%, 2,7% и 1,3%. Количество воды в мясе определяет содержание сухого вещества, по содержанию которого ярочки первой группы превосходили сверстниц второй группы на 1,5%, третьей — на 4,2% и четвертой группы — на 2,9%, а по количеству жира соответственно на 1,6%, 3,6% и 1,8%. В связи с содержанием питательных веществ самая высокая калорийность мяса наблюдается в первой группе — 1931,1 ккал, что на 8,1% выше показателя второй группы, на 22,8% — третьей и 12,4% — четвертой группы, что связано с несколько более высоким содержанием жира в туше животных контрольной группы.

Анализ развития внутренних органов опытных ярок показал, что отдельные внутренние органы характеризовались лучшим развитием у ярочек четвертой группы по сравнению со сверстницами из первой, второй и третьей групп. Так, по массе желудка с содержи-

мым и без содержимого отмечается превосходство у ярок четвертой группы по сравнению со сверстницами из первой группы на 9,1% и на 2,8%, из второй группы на 18,0% ($P < 0,05$) и на 15,6% и из третьей группы на 2,9% (разница не достоверна).

По массе печени ярок четвертой группы превосходили на 10,3%; 10,4% и на 0,9% (во всех случаях разница не достоверна); по массе селезенки — на 5,8%; 7,0% и 4,6% (разница не достоверна); по массе почек — на 0,7% ($P < 0,05$), 6,9% ($P < 0,001$), но меньше, чем у третьей группы, на 0,2% (разница не достоверна).

Ярки первой группы по сравнению со сверстницами из второй, третьей и четвертой групп имели несколько выше массу вытекшей крови — на 1,1%; 4,9% и 3,0% (разница не достоверна), также массу сердца — на 3,4%; 2,3% и 1,7% (разница не достоверна), по массе легких — на 16,0%; 5,9% и 5,5% (разница не достоверна). По площади овчины животные четвертой группы также превосходили первую, вторую и третью на 10,8% ($P < 0,05$), 13,8% (разница недостоверна) и 10,3% ($P < 0,05$) соответственно.

Эффективность отрасли овцеводства также зависит от уровня и характеристики шерстной продуктивности, несмотря на то, что значение этой продукции несколько снизилось, поэтому оценивали эффективность использования «Мелапола» по уровню шерстной и овчинной продуктивности (таблица 50).

Таблица 50

Характеристика шерстной продуктивности подопытных овец

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Настриг немойтой шерсти, кг	3,1±0,08	3,0±0,11	3,2±0,17	3,6±0,19
Настриг мойтой шерсти	1,61±0,02	1,56±0,06	1,67±0,02	2,06±0,16
Выход мойтой шерсти, %	51,9	52,0	52,3	57,3

Согласно данным таблицы, наибольший настриг немойтой шерсти был получен в четвертой группе — 3,6 кг, что превышает этот показатель среди сверстников на 16,1% (0,5 кг; $P < 0,05$) в контроле, на 20,0% (0,6 кг; $P < 0,05$) — во второй и на 12,5% (0,4 кг) в третьей группе. Та-

кая же тенденция наблюдается и по выходу мытой шерсти, однако было установлено, что при более высоком показателе в четвертой группе 57,3%, что превышает аналогичный показатель на 5,4% в первой, 5,3% — во второй и на 5,0% — в третьей, достоверных различий в выходе мытой шерсти между группами не было.

Существенной разницы по выходу мытой шерсти в первой, второй и третьей опытных группах не было отмечено. В связи с этим более высокий настриг мытой шерсти был выявлен у ярок четвертой группы — 2,06 кг, что было больше по отношению к животным первой группы на 27,9% ($P < 0,05$), второй группы — на 32,0% ($P < 0,05$) и третьей группы — на 23,3% ($P < 0,05$). По показателю настрига мытой шерсти у ярок первой, второй и третьей групп существенной разницы не отмечалось.

Таким образом, введение «Мелапола» ярочкам четвертой группы в дозе 9 гранул на голову оказало положительное влияние на увеличение настрига шерсти по отношению к контролю на 27,9% ($P < 0,05$), ко второй и третьей группам соответственно на 32,7% и 23,3% ($P < 0,05$). Оценка естественной длины шерсти, проведенная по внутреннему штапелю, взятой с боков, показала, что у животных четвертой группы этот показатель на 8,1% выше, чем у животных первой группы (0,9 см; $P < 0,05$), второй группы на 9,1% ($P < 0,05$) и третьей группы на 9,1% ($P < 0,05$).

Результат анализа тонины шерсти (таблица 51) показал, что согласно ГОСТ 30702–2000 шерсть всех ярок оцениваемых групп относится к тонкой однородной шерсти 60 качества (24,5–24,9 мкм) и показатели находились в конечных границах перехода на полутонкую шерсть.

В контрольной, третьей и четвертой опытных группах индекс изменчивости шерсти в штапеле был низким, что свидетельствует о достаточной равномерности шерстяных волокон по тонине. Во второй группе вариабельность шерсти составила более 25%, что указывает на некоторую неоднородность шерсти в штапеле и наличие волокон разной тонины, что в конечном итоге повлияет на качество пряженной нити. Показатель тонины на ляжке у аналогов всех опытных групп соответствует полутонкой шерсти (58 качество) в диапазоне 25,5–25,9 мкм, с неуравненным штапелем с уровнем вариабельности 25,1–29,7.

Таблица 51

Тонина шерстных волокон ярочек опытных групп, мкм

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
На боку				
M±m	24,5±0,32	24,7±0,40	24,9±0,40	24,4±0,20
Cv	22,8	28,2	20,2	24,9
На ляжке				
M±m	25,8±0,35	25,6±0,41	25,5±0,25	25,9±0,21
Cv	25,7	29,7	26,6	25,1

Анализ прочности шерсти (таблица 52) показал, что у экспериментальных животных всех групп прочность шерсти на боку и бедре находилась в пределах 9,0–9,8 км от разрывной длины с незначительной разницей между группами в 2,2%. На бедре показатель прочности шерстяных волокон был выше в четвертой группе и составил 9,8 км, что на 3,2% выше, чем в первой, на 8,9% — во второй и на 6,5% — в третьей.

Таблица 52

Показатели прочности шерстных волокон опытных ярочек

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
На боку				
Разрывная нагрузка P, кгс	3,3±0,10	3,3±0,10	3,4±0,60	3,3±0,20
Разрывная длина, Lg, км	9,0±0,30	9,0±0,11	9,2±0,35	9,0±0,10
На ляжке				
Разрывная нагрузка P, кгс	3,5±0,10	3,3±0,10	3,4±0,50	3,6±0,40
Разрывная длина, Lg, км	9,5±0,21	9,0±0,25	9,2±0,27	9,8±0,15

Индекс извитости шерсти, определенный сбоку, показал, что у животных четвертой группы на 1 см длины шерстяного волокна было 3,8 извитости, что меньше, чем у первой и второй, на 31,6%, а третьей — на 5,3% (разница недостоверна), и указывает на то, что шерсть четвертой группы была грубее.

По результатам оценки в экспериментальных группах жиропот шерсти у оцениваемых животных был преимущественно светлого кремового оттенка, это означает более высокую температуру плавления, что благоприятно сказывается на сохранности шерсти, сцепленности шерстяных волокон во время формирования штапеля и наиболее желательно для этого типа шерсти. Наибольшая зона вымытого жиропота в 1,7 см была в контрольной группе, что превышало по этому показателю аналогов из второй и третьей групп соответственно на 21,4% (разница недостоверна) и четвертой группы — на 0,7 см ($P < 0,01$).

5.3. Материал и методы исследований «Мелапола» в козоводстве

Целью исследований было изучение влияния препарата «Мелапол» на весовой рост козлят зааненской и англо-нубийской пород. Исследования были проведены в ООО «КФХ ЭкоФерма» (с. Зудилово Алтайского края, Россия). Результаты материалов обобщены и обнародованы в 2021 г. Для оценки влияния препарата «Мелапол» были подобраны шесть групп животных методом пар-аналогов на третьем месяце жизни с учетом живой массы. Козлята зааненской породы были включены в первую, вторую и третью группы, англо-нубийские — четвертую, пятую, шестую группы. С заданной целью препарат вводился в разные части тела двукратно: в день формирования группы, введенная дозировка составляла 5 капсул (40 мг мелатонина + 120 мг полимерного носителя); через 2 недели обработку повторяли 4 капсулами (32 мг мелатонина + 96 мг полимерного носителя). Оптимальная дозировка препарата была выявлена ранее на молодняке овец опытным путем. Препарат животным опытных групп вводился с помощью инъекторной иглы по схеме: первой и четвертой группе гранулы препарата вводились подкожно с внутренней стороны задней ноги, второй и пятой группе — подкожно в область холки, третья и шестая группы были контролем. После процедуры введения животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания с другими козлятами, кормление проводилось рационом, утвержденным в хозяйстве. Взвешива-

ние животных проводили на электронных весах с точностью до 100 г. Абсолютный, среднесуточный и относительный прирост рассчитывался по периодам роста. Первый период — рост животного от 3 до 4 месяцев, второй период — от 4 до 5 месяцев и третий период — от 5 до 6 месяцев. Материалы исследований обработаны методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому.

5.4. Результаты эффективности использования «Мелапола» в козоводстве

Одним из показателей, отражающих рост животного, является живая масса. На начало эксперимента средняя масса среди групп составляла 16,9 кг. По истечении месяца после начала эксперимента (первый период) в возрасте 4 мес. наблюдалось повышение живой массы животных, получавших препарат «Мелапол», относительно контрольной группы. Козлята первой группы увеличили живую массу на 4,8 кг (28,2%, $p < 0,01$), второй группы — на 4,4 кг (25,8%, $p < 0,01$). Разница в живой массе с контролем (третья группа) составляла 6,3% ($p < 0,01$) и 3,9% ($p < 0,05$) соответственно. Для более объективной оценки роста животных сравниваемых групп провели расчет абсолютного, среднесуточного и относительного приростов по сравниваемым периодам. Рассчитанные данные свидетельствуют, что абсолютный прирост англо-нубийских козлят четвертой и пятой групп составлял 5,1 кг (30,3%, $p < 0,05$) и 4,9 кг (29,0%, $p < 0,01$) соответственно. Контрольная группа показала результаты ниже — живая масса была меньше на 4,8% ($p < 0,01$) и 3,3% (разница недостоверна) соответственно. Полученные результаты за второй и третий периоды это подтверждают. Козлята первой и второй групп увеличивали живую массу во втором периоде на 3,8 кг (17,1%, $p < 0,01$) и 3,5 кг (16,5%, $p < 0,01$), четвертой и пятой групп — на 4,5 кг (19,2%, $p < 0,01$) и 4,0 кг (18,3%, $p < 0,05$) соответственно. Разница в массе с контрольными группами на конец периода составила: первая группа — 7,53% ($p < 0,01$), вторая — 4,60% ($p < 0,05$), четвертая — 6,96% ($p < 0,01$), пятая — 4,9% ($p < 0,05$). В третьем периоде наблюдалось закономерное снижение темпов роста жи-

вотных. Так, в шестимесячном возрасте зааненские козлята первой и второй групп показали абсолютный прирост 3,1 кг (11,9%, разница недостоверна) и 2,8 кг (11,3%, разница недостоверна). Англо-нубийские козлики четвертой и пятой групп имели показатели 3,4 кг (12,9%, $p < 0,05$) и 3,2 кг (12,4%, разница недостоверна) соответственно. Разница в живой массе с контрольными группами на конец периода была следующей: первая группа — 8,3% ($p < 0,01$), вторая — 4,5% ($p < 0,05$), четвертая — 8,05% ($p < 0,01$), пятая — 5,5% (разница недостоверна).

В ходе исследования было установлено, что наилучшие результаты абсолютных приростов живой массы были у тех козлят, которым препарат вводился во внутреннюю часть бедра. Так, общий прирост за 3 месяца у первой группы был 11,7 кг (68,4%), в четвертой — 12,7 кг (75,6%). Конечная живая масса была выше контрольных групп на 2,1 кг (21,9%) и 2,2 кг (20,1%) соответственно. Результат второй и пятой групп по аналогичным показателям был 10,7 кг (62,8%) и 12,0 кг (71,4%) соответственно. Разница с контролем составляла 1,1 кг (11,5%), 1,5 кг (14,3%).

Для оценки энергии роста был рассчитан среднесуточный прирост животных по группам. Среди зааненских козлят наивысшие результаты были в первой группе. В первом периоде они превосходили сверстников из контрольной группы на 39 г (31,96%, $p < 0,01$), во втором — на 18 г (16,7%, $p < 0,05$), в третьем — на 13 г (14,6%, разница недостоверна). Англо-нубийские козлики четвертой группы превзошли контрольных животных в первом периоде на 33 г (24,1%, $p < 0,01$), во втором — на 24 г (20,7%, $p < 0,01$), в третьем — на 15 г (15,5%, $p < 0,05$).

Таким образом, применение препарата «Мелапол» оказывает положительное действие на энергию роста козлят. Наибольший абсолютный прирост за все периоды эксперимента (11,7 и 12,7 кг, 68,4% и 75,6% соответственно) наблюдался у животных, которым имплантировали гранулы во внутреннюю часть задней ноги.

Рекомендуем при инъекции «Мелапола» молодянку коз (в возрасте 3 мес.) вводить его в количестве 9 гранул (72 мг мелатонина + 216 полимерного носителя) двукратно: вначале 5 гранул (40 мг мелатонина + 120 мг полимерного носителя), повторно через 22 дня 4 гранулы (32 мг мелатонина + 96 мг полимерного носителя) во внутреннюю область задней ноги.

Глава 6

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «ПЛАНТАРУМ» И ПРЕМИКСА С ПРОБИОТИКОМ «ЦЕЛЛОБАКТЕРИН+» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ

6.1. Материал и методика исследований

Исследования проведены в условиях ООО «КФХ «Яромакс», расположенного в селе Рассказиха Первомайского района Алтайского края (Россия) в 2021 г. Целью исследований является изучение продуктивности овец при использовании пробиотиков и премикса, предоставленного официальным дистрибьютором компании «АгроБалт трейд» на территории Западной Сибири ООО «Алтайский животновод».

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить особенности кормления и содержания овец в условиях ООО «Яромакс»,
- оценить рост, развитие и физиологическое состояние баранчиков после скармливания им пробиотика и премикса,
- изучить количественные показатели мясной продуктивности овец,
- оценить сортовой и морфологический состав туш овец,
- рассчитать экономическую эффективность исследования.

Для решения поставленных задач были сформированы три группы баранчиков по принципу аналогов. Первая группа — контрольная, содержались на хозяйственном рационе. Животные второй группы получали жидкий пробиотик «Плантарум» в дозе 1 мл/кг массы тела в сутки, а в рацион второй опытной группы вводили «Целло-

бактерин+» в составе премикса П 82–1, в дозе 1 г премикса на 100 г концентрированных кормов.

Кормление подопытных животных было на уровне норм, рекомендуемых ВИЖ и ВНИИОК. Жидкий пробиотик вносили распылением в концентрированные корма, сухой премикс предварительно перемешивали с концентрированными кормами, при 100%-й поедаемости.

Для оценки физиологического состояния, роста и развития молодняка овец изучали следующие показатели:

1. Влияние препаратов на общий метаболизм оценивали по гематологическим показателям, для чего выделили по три животных из каждой группы в 3 и 7 месяцев, у которых брали кровь (целиком и в виде сыворотки) из яремной вены перед кормлением утром по 10 мл. Были изучены морфологический состав крови (по содержанию эритроцитов и лейкоцитов) и биохимические показатели (содержание гемоглобина, белка — рефрактометрическим методом (ИРФ-22). Биохимический и минеральный состав сыворотки крови определяли по унифицированному методу с использованием наборов Vital для диагностики СПб на биохимическом фотометре Stat Fax 1904 A Plus.

2. Живую массу определяли в начале и конце опыта индивидуальным взвешиванием утром перед кормлением с точностью 0,5 кг в возрасте 3 и 7 месяцев. На основе показателей живой массы рассчитывались показатели темпов роста — абсолютные, относительные и среднесуточные приросты (по формулам С. Броуди), что позволило охарактеризовать влияние пробиотика и премикса на энергию роста молодняка по периодам развития.

3. Характеристика развития животных проводилась по промерам с последующим расчетом индексов телосложения. Пропорции телосложения оценивались путем измерений промеров, таких как высота в холке и крестце, глубина и ширина груди, косая длина тела, обхват груди за лопатками и обхват пясти в начале и в конце исследования (в возрасте 3 и 7 месяцев). Рассчитываемые индексы: растянутости, грудной, массивности, сбитости, перерослости, длинноногости (высоконогости) и костистости.

4. Мясную продуктивность оценивали после контрольного убоя овец по три головы из каждой группы по методу ВИЖ с оценкой та-

ких показателей, как живая масса до и после голодной выдержки, предубойная и убойная масса, масса мякоти и кости, площадь «мышечного глазка», внутреннего жира, внутренних органов, масса и площадь овчины, и по результатам полученных данных были рассчитаны: коэффициент содержания мяса (мясности), процент мякоти, туши, жира и убойный выход. Также был определен сортовый состав туш, для которых отрубы правой стороны туши подвергались обвалке.

6. По окончании исследования была проведена экономическая оценка на основе учета всех затрат на содержание животных, отпускных цен и прибыли на первом этапе — от реализации продукции (живой вес и шерсть), а на втором — от продажи животных в живом весе. Все материалы исследования обработаны методом вариационной статистики.

Экономическую эффективность откорма молодняка овец определяли путем учета всех затрат, расчета себестоимости прироста массы в соответствии с методическими рекомендациями МСХ РФ. Все элементы затрат для определения себестоимости брали за производственный год деятельности хозяйства, в котором проводили исследование. Основные результаты исследования, полученные в опыте, обрабатывались методом вариационной статистики на персональном компьютере в программе Microsoft Excel.

Условия кормления опытных животных. Кормление овец имеет важное значение, так как у этого вида животных помимо энергии, идущей на согревание тела, необходима энергия на сопутствующую продукцию. В таблице 53 приведен рацион баранчиков в период опыта. Анализ рациона показал, что в нем преобладают зеленые корма (66%), на грубые корма приходится 6%, которые скармливаются в ночное время, когда баранчики находятся в закрытых помещениях. На концентрированные корма в рационе приходится 28%, что необходимо для балансировки рациона по энергии и протеиновому составу.

По энергетической ценности рацион баранчиков соответствует нормам. Переваримого протеина на энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) приходится 98 г, что соответствует нормам кормления (90–100 г переваримого протеина на 1 ЭКЕ). Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества составляет 0,8 кг при норме 0,8–0,9 кг.

Соотношение кальция к фосфору составляет 1:1,3 при норме 1:(1,2–1,4), т. е. можно сделать вывод, что в целом рацион баранчиков соответствовал нормам кормления.

Таблица 53

Рацион баранчиков в возрасте 4–6 мес.

Показатель	Норма питательных веществ	Корм				Всего содержится в рационе питательных веществ
		травя люцерновая	сено луговое	зерновые (пшеница, ячмень, овес)	жмых подсолнечниковый	
Кол-во корма, кг	х	1,60	0,1	0,19	0,15	х
ЭКЕ	1,16	0,80	0,07	0,17	0,19	1,23
ОЭ, МДж	12	8,48	0,69	1,67	1,94	12,78
Сухое вещество, г	1100	585,60	90,40	161,50	139,35	976,85
Сырой протеин, г	170	67,2	9,5	28,69	0,00	105,39
Переваримый протеин, г	120	44,64	4,1	13,87	57,75	120,36
Сырая клетчатка, г	122	27,2	23,4	16,72	9,75	77,07
Сырой жир, г	83	19,2	2,6	7,79	5,40	34,99
Кальций, г	6	4,32	0,57	0,361	0,81	6,06
Фосфор, г	5	1,28	0,32	1,216	1,76	4,58
Магний, г	1	0	0,21	0,817	0,77	1,80
Сера, г	4	0	0,18	0,361	0,50	1,04
Железо, мг	45	0	19	32,3	49,80	101,10
Медь, мг	9	0	0,21	2,147	3,62	5,98
Цинк, мг	36	0	1,82	15,39	6,12	23,33
Кобальт, мг	0,45	0	0,02	0,019	0,06	0,10
Марганец, мг	45	0	5,6	22,23	7,28	35,11
Йод, мг	0,40	0	0,03	0,3325	0,10	0,46
Каротин, мг	8	105,6	3,5	0,494	0,00	109,59
Витамин Д, тыс. МЕ	40	5,44	40	0	0,00	45,44
Соль поваренная, г	10	—	—	—	—	10

Рацион группы баранчиков с премикс П 81–1 представлен в таблице 54.

Таблица 54

Рацион баранчиков, в который вносился премикс

Показатель	Норма питательных веществ	Корм					Всего содержится в рационе питательных веществ
		трава люцерновая	сено луговое	зерновые (пшеница, ячмень, овес)	жмых подсолнечниковый	премикс П 81-1	
Кол-во корма, кг	X	1,60	0,1	0,19	0,15	3,4	X
ЭКЕ	1,16	0,80	0,07	0,17	0,19	0,00	1,23
ОЭ, МДж	12	8,48	0,69	1,67	1,94	0,00	12,8
Сухое вещество, г	1100	585,60	90,40	161,50	139,35	0,00	977
Сырой протеин, г	170	67,2	9,5	28,69	0,00	0,00	105
Переваримый протеин, г	120	44,64	4,1	13,87	57,75	0,00	120
Сырая клетчатка, г	122	27,2	23,4	16,72	9,75	0,00	77,1
Сырой жир, г	83	19,2	2,6	7,79	5,40	0,00	35,0
Кальций, г	6	4,32	0,57	0,361	0,81	0,00	6,1
Фосфор, г	5	1,28	0,32	1,216	1,76	0,00	4,6
Магний, г	1	0	0,21	0,817	0,77	0,00	1,8
Калий, г	0	0	0,78	2,071	1,20	0,00	4,1
Сера, г	4	0	0,18	0,361	0,50	0,00	1,0
Железо, мг	45	0	19	32,3	49,80	0,08	101,2
Медь, мг	9	0	0,21	2,147	3,62	0,04	6,0
Цинк, мг	36	0	1,82	15,39	6,12	0,45	23,8
Кобальт, мг	0,45	0	0,02	0,019	0,06	0,02	0,1
Марганец, мг	45	0	5,6	22,23	7,28	0,30	35,4
Йод, мг	0,40	0	0,03	0,3325	0,10	0,02	0,5
Каротин, мг	8	105,6	3,5	0,494	0,00	0,00	109,6
Витамин D, тыс. МЕ	40	5,44	40	0	0,00	4,50	49,9
Соль поваренная, г	10	—	—	—	—	0	10

Из данных таблицы можно сделать вывод, что премикс не влияет существенно на питательность рациона и не повышает энергетическую ценность рациона, привносит только минеральные вещества. Премикс является источником минеральных компонентов, которые в какой-то степени проявляют пребиотическое действие на эффективность пробиотика. Рацион, обогащенный премиксом, сбалансирован практически по всем основным показателям питания.

6.2. Результаты исследований

Влияние пробиотика и премикса на живую массу. Важным показателем, характеризующим рост и развитие, является скорость роста. Контроль за изменением скорости роста подопытного молодняка, позволяющий судить об эффективности скармливания различного количества микроэлементов, осуществлялся по данным ежемесячных взвешиваний.

При постановке на опыт подопытные животные имели незначительные различия по живой массе. Изменение живой массы молодняка в среднем по группам и по возрастным периодам приведено в таблице 55, данные которой свидетельствуют, что наибольшую живую массу имели баранчики, получавшие в качестве добавки премикс с включением пробиотика.

Таблица 55

Динамика живой массы животных опытных групп

Показатель	В начале эксперимента			В конце периода		
	контроль	пробиотик	премикс	контроль	пробиотик	премикс
Живая масса, кг	16,9± 0,29	16,2± 0,43	16,4± 0,66	27,7± 0,61	29,1± 0,83***	31,5± 1,09***
Абсолютный прирост, г	—	—	—	10,8± 0,47	12,9± 1,03***	15,1± 1,13***
Среднесуточный прирост, г	—	—	—	152,3± 6,62	181,8± 14,49	212,5± 15,9
Относительный прирост, %	—	—	—	48,3± 1,49	56,7± 3,88	62,7± 4,07

Как следует из данных таблицы 55, скармливание баранчикам пробиотика способствовало увеличению живой массы на 5%, а использование премикса — на 13,7% ($P < 0,001$). При этом превосходство по абсолютному приросту во второй группе по отношению к контролю составило — 2,1 кг (19,4%), а к третьей — 4,3 кг (39,8%) (данные достоверны при $P < 0,001$).

Среднесуточный прирост является одним из основных показателей мясной продуктивности, который характеризует энергию роста и развитие животных. По среднесуточному приросту группа, получавшая пробиотик, превосходила контрольную на 19,4%, тогда как баранчики, получавшие премикс, содержащий пробиотик, превосходили контроль по этому показателю на 39,5%.

Знание абсолютной скорости роста недостаточно для характеристики интенсивности роста. Для более полного анализа закономерностей роста нами была вычислена относительная скорость роста подопытных животных: баранчики, получавшие пробиотик, превосходили сверстников из контрольной группы на 17,4%, а получавшие премикс — на 29,8%.

Влияние препаратов на линейный рост и развитие. Живая масса является суммарным показателем развития организма в онтогенезе и не дает полного представления об интенсивности роста отдельных частей тела. Особенности телосложения и экстерьера овец отражают взаимозависимости внутреннего строения и функциональной деятельности организма с его наружными формами.

В процессе развития животных пропорции телосложения меняются, и эти изменения не улавливаются при определении живой массы. Поэтому целесообразно проводить изучение определенных экстерьерных промеров тела, представленные в таблице 56, из которой видно, что скармливание баранчикам пробиотика и премикса с пробиотиком оказало положительное влияние на их рост и развитие и формирование линейных размеров тела.

Как показывают исследования, использование пробиотика и премикса с пробиотиком способствовало увеличению всех линейных размеров тела, что коррелирует с динамикой увеличения живой массы у подопытных животных.

Таблица 56

Примеры животных опытных групп

Показатель	В начале исследования			В конце исследования			Прирост за период, %			Разница к контролю, %	
	контроль	пробиотик	премикс	контроль	пробиотик	премикс	контроль	пробиотик	премикс	пробиотик	премикс
Высота в холке	44,0± 0,71	43,6± 1,00	44,5± 1,18	59,7± 0,90	62,1± 0,96	66,5± 1,21	135,7	142,4	149,4	104,0	111,4
Косая длина туловища	49,8± 0,95	49,6± 1,09	50,4± 1,12	65,6± 1,08	69,3± 1,09	70,7± 1,96	131,7	139,7	140,3	105,6	107,8
Глубина груди	16,00± 0,55	16,1± 1,04	16,4± 0,60	21,7± 0,45	22,9± 0,44	23,3± 0,71	135,6	142,2	142,1	105,5	107,4
Ширина груди	13,0± 0,48	13,4± 1,30	13,8± 0,58	14,2± 0,52	16,6± 0,51	17,6± 0,95	109,2	123,9	127,5	116,9	123,9
Ширина в маклоках	12,4± 0,44	12,0± 0,48	12,5± 0,54	14,0± 0,44	14,8± 1,00	15,6± 0,88	112,9	123,3	124,8	105,7	111,4
Ширина в седящих буграх	9,7± 0,46	9,7± 0,82	9,8± 0,55	10,9± 0,31	11,4± 0,31	11,7± 0,45	112,4	117,5	119,4	104,6	107,3
Обхват груди	56,7± 0,94	54,6± 1,16	55,0± 1,17	66,7± 1,07	67,9± 1,24	72,1± 1,01	117,6	124,4	131,1	101,8	108,1
Обхват пясти	6,99± 0,08	7,0± 0,11	6,95± 0,07	6,9± 0,06	7,0± 0,12	7,02± 0,08	98,7	100,0	101,0	101,4	101,7

При оценке промеров видно, что за указанный период произошло увеличение всех линейных характеристик баранчиков. Превосходство по высоте в холке группы баранчиков, получавшей пробиотик, над контролем составило 4%, а получавших премикс — 11,4% и наибольший прирост за период отмечается в третьей группе — 49,4%, во второй — 42,4%, тогда как в контроле увеличение за период составило 35,7%. По косой длине туловища и глубине груди разница между показателями по превышению над контролем существенно не отличалась и составила: у второй группы, получавшей пробиотик, — 5,6% и 5,5%, у третьей с премиксом — 7,8% и 7,4%.

Прирост за период выращивания баранчиков по указанным промерам составил в первой, второй и третьей группах: по косой длине туловища — 31,7%, 39,7% и 40,3% и глубине груди — 35,6%, 42,2% и 42,1%, соответственно.

По ширине в седалищных буграх наибольший прирост за период выращивания был в третьей группе — 19,4%, тогда как во второй — 17,5% против 12,4% в контроле. Разница второй и третьей группы по сравнению с контролем по этому промеру составила соответственно 4,6% и 7,3%.

Наибольшая разница с контролем отмечается по ширине груди: у животных, получавших пробиотик (вторая группа), — на 16,9%, премикс с пробиотиком (третья) — на 23,9%. Минимальное превосходство в обхвате пясти — на 1,4–1,7% в среднем по второй и третьей группам в сравнении с контролем.

Таким образом, можно сделать вывод, что скормливание пробиотика и премикса с пробиотиком положительно сказывается на показателях линейного роста баранчиков. Наибольшее превосходство третьей группы, получавшей премикс с пробиотиком, над контролем отмечалось по высоте в холке (на 11,3%) и ширине в маклоках (на 19,6%).

Абсолютные данные промеров не в полной мере характеризуют экстерьерные особенности, так как каждый промер рассматривается отдельно, вне связи с другими. Поэтому нами были вычислены индексы телосложения (таблица 57), характеризующие пропорции телосложения.

Таблица 57

Индексы телосложения баранчиков сравниваемых групп, %

Показатель	В начале исследования			В конце исследования			Разница к контролю, %	
	контроль	пробиотик	премикс	контроль	пробиотик	премикс	пробиотик	премикс
Растяннутости	113,3± 2,14	114,2± 2,68	113,7± 1,63	110,1± 2,24	111,7± 1,29	106,3± 2,18	1,6	-3,8
Сбитости	114,8± 4,10	111,0± 3,97	107,3± 1,49	101,9± 1,90	97,9± 0,77	103,1± 3,36	-4,0	1,2
Длинноногости (высоконогости)	56,9± 1,02	63,1± 2,24	58,6± 1,06	63,7± 0,43	63,0± 0,73	65,0± 0,83	-0,7	1,3
Массивности	129,1± 2,75	125,9± 3,42	122,0± 2,42	112,0± 2,25	109,3± 1,62	108,7± 1,60	-2,7	-3,3
Грудной	69,1± 2,73	89,7± 3,67	75,9± 3,31	64,8± 1,74	72,5± 1,87	75,2± 2,54	7,7	10,4
Тазо-грудной	105,9± 4,22	122,3± 5,33	112,2± 4,29	100,3± 2,72	118,2± 7,49	121,7± 4,32	17,9	21,4
Перерослости	21,9± 0,89	21,5± 1,05	22,1± 1,07	18,2± 0,35	18,4± 0,41	17,7± 0,60	0,2	-0,5
Костистости	15,9± 0,33	16,1± 0,32	15,8± 0,36	11,6± 0,20	11,3± 0,19	10,6± 0,20	-0,3	-1,0

Как указывают полученные нами данные, с возрастом у баранчиков происходит уменьшение линейных размеров и увеличение массивности. Индекс высоконогости показывает относительное развитие конечностей в длину, а индекс сбитости, определяемый как отношение обхвата груди к косой длине туловища, характеризует развитие массы тела.

Животные, которые с рационом получали пробиотик и премикс с пробиотиком, имели заметно большее уклонение в мясной тип, что коррелирует с увеличением у них живой массы, в частности уменьшались индексы высоконогости и растяннутости. Несколько больший показатель индекса длинноногости у баранчиков третьей группы (на 2% больше контроля) связан с общим лучшим развитием тела животных.

Наибольшее развитие у опытных баранчиков по сравнению с контролем отмечалось по тазогрудному и грудному индексам. Тазогрудной индекс позволяет судить об относительном развитии груди в ширину и дополняется грудным индексом. Во второй группе тазогрудной индекс был больше, чем в контроле, на 17,9%, а в третьей, получавшей премикс с пробиотиком, — на 21,4%, по грудному индексу превышение соответственно на 7,7% и 10,4%.

Индекс массивности характеризует относительное развитие туловища, и незначительное уменьшение этого показателя, как и индекса перерослости, характеризующего развитие задней и передней частей туловища, обусловлено более интенсивным ростом баранчиков. В целом можно сделать вывод, что животные, получавшие пробиотик и премикс, имели более гармоничное строение тела и лучшее развитие.

Влияние пробиотика и премикса с пробиотиком на мясную продуктивность баранчиков. Мясная продуктивность в настоящее время является приоритетной в овцеводстве, поэтому изучение ее количественных и качественных показателей позволяет определить направления развития отрасли. Биологической особенностью мясных овец является их способность к интенсивному росту в раннем возрасте с максимальным развитием и оптимальным соотношением мышц, жировой и костной тканей. При этом наибольшее влияние на формирование мясной продуктивности оказывают условия кормления животных.

Для оценки влияния пробиотика «Плантарум» и премикса с пробиотиком «Целлобактерин+» по окончании опыта был проведен контрольный убой баранчиков (табл. 58) с определением количественных и качественных показателей мясной продуктивности. Из анализа данных убоя следует, что введение в рацион баранчиков пробиотика и премикса с пробиотиком оказало положительное влияние на мясную продуктивность овец.

Использование пробиотика «Плантарум» во второй группе позволило получить животных, которые превосходили аналогов из контрольной группы по предубойной массе на 7,3% (29,3 кг против 27,3 кг), по массе парной туши — на 10,0% и по убойной массе — на 7,7% (12,6 кг в среднем против 11,7 кг в первой). Использование

премикса, содержащего комплекс витаминов, макро- и микроэлементов, с пробиотиком обеспечило наибольшее превосходство баранчиков над сверстниками из контрольной группы по предубойной массе — на 14,3% (31,2 кг), по массе парной туши — почти на 20,0% и по убойной массе — на 17,9% (13,8 кг).

Таблица 58

Результаты контрольного убоя баранчиков подопытных групп

Показатель	Группа		
	1	2	3
Живая масса, кг	28,0±2,52	30,0±1,53	31,9±1,53
Предубойная живая масса, кг	27,3±2,45	29,3±1,49***	31,2±1,29***
Масса парной туши, кг	11,0±1,02	12,1±1,06	13,2±0,93
Выход туши,%	40,4±0,59	41,1±1,59	42,0±1,18
Масса внутреннего жира, кг	0,64±0,11	0,63±0,04	0,70±0,09
Выход жира,%	2,34	2,15	2,23
Убойная масса, кг	11,7±1,12	12,6±1,08	13,8±1,01
Убойный выход,%	42,7±0,62	43,2±1,55**	44,2±1,36**

Ключевым показателями мясной продуктивности являются выход туши и убойный выход. Баранчики второй и третьей групп, получавшие пробиотик «Плантарум» и премикс с пробиотиком «Целлобактерин+», превосходили контрольных животных по выходу туши на 0,7% (41,1%) и 1,6% (42,0%).

Наибольший убойный выход получен в третьей группе — 44,2%, что на 1,5% больше, чем в контрольной, тогда как во второй группе введение пробиотика позволило повысить этот показатель по сравнению с контролем на 0,5%.

Сортовой и морфологический состав туш баранчиков сравниваемых групп. В полной мере мясную продуктивность животных характеризует сортовой и морфологический состав туш, который зависит от породы, возраста, кормления и содержания, пола, степени упитанности и других факторов. При неполноценном кормлении происходит задержка роста отдельных частей тела животных, особенно спинной и задней частей, содержащих первосортное мясо, в связи с чем снижается выход мякоти и возрастает доля костей и сухожилий.

Использование пробиотика и премикса с пробиотиком оказывает положительное влияние на соотношение мякоти, костей и сухожилий в тушах, а также на сортовой состав мяса (таблица 59). Полученные данные свидетельствуют, что в тушах баранчиков, которые получали пробиотик, количество и выход мышечной ткани был выше, чем в контрольной группе, на 0,91 кг и 1,26%, соответственно, и коэффициент мясности, характеризующий соотношение массы мякоти к массе костей, был больше на 0,22.

Таблица 59

Морфологический состав туш баранчиков подопытных групп

Показатель	Группа		
	1	2	3
Масса охлажденной туши, кг	10,83±0,96	11,83±1,04	12,87±0,90
Масса мышечной ткани, кг	8,05±0,70	8,96±0,88	10,06±0,75
Масса костной и хрящевой ткани, кг	2,69±0,26	2,77±0,18	2,71±0,19
Выход мякоти,%	74,3±0,23	75,56±1,19	78,15±0,90
Выход костной и хрящевой ткани,%	23,05±0,37	23,58±1,13	21,06±0,89
Коэффициент мясности	3,0±0,04	3,22±0,21	3,73±0,19
Площадь мышечного глазка, см ²	14,6±0,46	16,2±0,89	17,8±1,08

Наибольшее количество мякоти содержалось в тушах баранчиков третьей группы — 10,06 кг, или 78,15% по выходу, что превосходило контрольную группу на 2,01 кг и 3,85% соответственно. Коэффициент мясности составил 3,73, что превышает контроль на 0,73.

Еще одним показателем, характеризующим мясную продуктивность и имеющим высокую генетическую обусловленность, является показатель площади поперечного сечения длиннейшей мышцы спины (площадь «мышечного глазка»), который имеет корреляцию с мясностью туши. Установлена положительная взаимосвязь между массой мышц в туше и площадью «мышечного глазка» у подопытных баранчиков, показатель которого наибольшим был в третьей группе, где животные получали премикс с пробиотиком «Целлобактерин+», — 17,8 см², что превосходит показатель второй группы на 9,9% и контрольную группу — на 22%.

В процессе онтогенеза животных в постэмбриональный период происходят закономерные изменения интенсивности роста и развития мускулатуры и осевого и периферического скелета по определенным физиологическим периодам, что, в свою очередь, влечет за собой изменение удельной массы отдельных частей туши у животного. Поэтому оценка количественного соотношения различных частей туши — сортовая оценка — при убое животных играет важную роль при оценке мясной продуктивности. Для проведения сравнительной оценки мясной продуктивности нами был изучен сортовой состав туш баранчиков (таблица 60), для чего в соответствии с ГОСТ 7596–81 по нормам, определяющим две категории мясной продуктивности, был проведен сортовой разруб туш баранчиков подопытных групп.

Таблица 60

Сортовой состав туш животных сравниваемых групп

Показатель	Группа		
	контроль	пробиотик	Премикс + пробиотик
Первый сорт, кг	8,43±0,55	9,6±0,95	10,57±0,64
Выход первого сорта,%	78,21±2,97	80,98±1,19	82,24±1,23
Второй сорт, кг	2,30±0,51	2,13±0,15	2,20±0,30
Выход второго сорта,%	21,79±2,97	19,02±1,19	17,76±1,23

При определении сортового состава туш главное значение имеет определение соотношения отрубов первого и второго сортов, обладающих наибольшей пищевой ценностью и содержащих наиболее ценную — мякотную часть. Качество туши тем выше, чем больше в ней доля отрубов первого сорта.

Как показывают результаты контрольного убоя, преимущество по выходу отрубов первого сорта было у баранчиков, получавших с рационом премикс с пробиотиком «Целлобактерин+», доля которого составила 82,24%, что на 4,03% превосходило выход первосортной баранины в контроле, тогда как во второй группе доля первого сорта превосходила контроль на 1,17 кг, или 2,77%. В соответствии с этим доля отрубов второго сорта в третьей группе была наименьшей — 17,76%, или 2,2 кг, тогда как в контроле — на 4,03% больше.

Таким образом, лучшее соотношение в сортовых отрубях было в тушах баранчиков второй группы, в которой животные получали пробиотик «Плантарум», и особенно третьей группы, баранчикам которой давали премикс с добавлением пробиотика, что позволило получить от них больше ценных сортов мяса. Анализ количественных и качественных показателей мясной продуктивности баранчиков показал, что использование пробиотика «Плантарум» и премикса с пробиотиком «Целлобактерин+» оказывает положительное влияние на мясную продуктивность.

Глава 7

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НИР

7.1. Экономическая эффективность применения разных доз пробиотического препарата «Плантарум»

Оценивая эффективность результатов исследования, необходимо учитывать не только зоотехнические показатели, но и считать ее экономической составляющую, так как деятельность любого предприятия ориентирована на получение прибыли. Нами была проведена оценка экономической эффективности применения пробиотического препарата «Плантарум» в рационе коз, результаты которой представлены в таблице 61.

Данные, полученные при расчетах экономической эффективности, показывают, что введение пробиотического препарата «Плантарум» в рацион сукозных коз позволило увеличить валовый удой за лактации второй, третьей и четвертой опытных групп на 0,02%, 1,66% ($p \leq 0,05$) и 3,27% ($p \leq 0,01$) соответственно. Снижение затрат кормов на получение 1 кг молока на 1,63% в третьей группе и на 2,23% в четвертой группе 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 на 14,00%.

Экономический эффект за лактацию в третьей и четвертой группах составил 629,1 руб. и 626,6 руб. на голову за лактацию соответственно. Тогда как во второй группе, напротив, происходило снижение дохода на 0,2%, что привело к отрицательному экономическому эффекту, который составил 10,85 руб. на голову за лактацию.

Таким образом, данные, полученные в ходе научно-хозяйственного опыта, указывающие на эффективность применения пробиотического препарата «Плантарум» в рационе коз в дозе 0,6 мл/кг массы тела в сутки, подтверждаются расчетами экономической эффективности.

Таблица 61

**Экономическая эффективность применения
пробиотического препарата «Плантарум» в рационе коз**

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Количество коз, гол.	20	20	20	20
Валовый удой за лактацию на голову, кг	604,56	605,01	614,59	624,34
Валовый удой за лактацию на группу, кг	12091,2	12100,2	12291,8	12486,8
Реализовано молока, кг	9915,2	9924,2	10 183,8	10 310,8
Затраты корма на 1 кг молока, руб.	11,67	11,66	11,48	11,41
Затраты пробиотика на 1 кг молока, руб.	—	0,07	0,11	0,14
Затраты корма + пробиотика на 1 кг молока, руб.	—	11,73	11,59	11,55
Затраты на производство молока, руб.	604 560	605 407	610 779,5	619 719,9
Выручка от реализации молока, руб.	694 064	694 694	712 866	721 756
Доход от реализации молока, руб.	89 504	89 287	102 086,5	102 036,1
Экономическая эффективность за лактацию в расчете на группу, руб.	—	-217	+12 582,5	+12 532,1
Экономическая эффективность за лактацию в расчете на 1 голову, руб.	—	-10,85	+629,1	+626,6

7.2. Экономическая эффективность применения пробиотических препаратов лактирующим козам

Затраты на основные корма и добавки, входящие в основной хозяйственный рацион коз в период проведения исследований, а также прочие постоянные издержки легли в основу расчета полной себестоимости производства 1 кг молока. От контрольной группы животных (10 голов) за учетный период (4 месяца) было получено 2214,1 кг молока фактической жирности, что на 9,5% и 37,7% ниже

по сравнению с валовым удоем коз второй и третьей опытных групп (табл. 62).

Себестоимость кормовых рационов в опытных группах возросла за счет пробиотических препаратов: стоимость «Плантарума» составила 79,36 руб./кг, а премикса с пробиотиком «Целлобактерин+» — 80,0 руб./кг, что обеспечило повышение затрат на получение единицы продукции на 0,20 руб./кг и 0,30 руб./кг молока соответственно. Наименьшие затраты кормов на 1 кг молока были в третьей группе при использовании пробиотика «Целлобактерин+» — 12,43 руб., что на 4,2% ниже затрат в первой (контрольной) и на 4,0% — во второй группе.

Суммарные затраты на производство молока в контрольной группе коз за период исследований составили 12 361,62 руб., что на 6,0% ниже аналогичного показателя во второй группе и на 11,6% — показателя третьей группы.

Таблица 62

Экономическая эффективность применения пробиотических препаратов лактирующим козам

Показатель	Группа		
	1 (контроль)	2	3
Количество коз, голов	10	10	10
Валовый удой за 4 месяца лактации на голову, кг	221,41	242,45	304,93
Валовый удой за лактацию на группу, кг	2214,1	2424,5	3049,3
Реализовано молока, кг	2214,1	2424,5	3049,3
Затраты корма на 1 кг молока, рублей	12,95	12,93	12,43
в том числе: затраты пробиотика на 1 кг молока, рублей	—	0,20	0,30
Себестоимость 1 кг молока, рублей	55,83	54,07	45,23
Затраты на производство молока, рублей	12 361,62	13 108,31	13 792,31
Стоимость реализации 1 кг молока, рублей	76,00	76,00	76,00
Выручка от реализации молока, рублей	16 827,0	18 426,2	23 174,3
Прибыль от реализации молока, рублей	4465,41	5317,89	9381,99
Дополнительная прибыль (+), убыток (-) по сравнению с контролем на голову, рублей	—	+852,48	+4916,58
Дополнительная прибыль (+), убыток (-) по сравнению с контролем на группу, рублей	—	+8524,8	+49 165,8

С учетом фактического удоя за 4 отчетных месяца и суммарных затрат на получение молока была рассчитана себестоимость 1 кг молока. В контрольной группе при использовании стандартного хозяйственного рациона показатель достиг величины 55,83 руб./кг, в то время как обогащение кормосмеси препаратом «Плантарум» позволило снизить себестоимость молока на 1,76 руб./кг, или на 3,1%. Применение в кормлении лактирующих коз премикса с препаратом «Целлобактерин+» обеспечило снижение издержек на производство единицы продукции на 10,60 руб./кг, или 18,9% (к уровню контрольной группы).

При цене реализации козьего молока, сложившейся по состоянию на третий квартал 2021 г., в 76,0 руб./кг наибольшая выручка была получена в третьей группе — 23 174,3 руб., что позволило получить дополнительную прибыль в расчете на одну голову животного в размере 4916,58 руб. за 4 месяца лактации. Использование пробиотика «Плантарум» во второй группе способствует получению дополнительной прибыли в расчете на одну голову в размере 852,48 руб. за тот же период.

7.3. Экономическая эффективность применения пробиотических препаратов при откорме козчиков

При расчете экономической эффективности влияния пробиотиков, используемых в рационе кормления козчиков нубийской породы, находившихся на откорме, были учтены: прирост живой массы, затраты корма и цена реализации 1 кг живой массы животного. Результаты расчета представлены в таблице 63.

Расчет экономической эффективности использования пробиотических препаратов для повышения мясной продуктивности козчиков нубийской породы показал, что использование пробиотика «Плантарум» способствует получению дополнительной прибыли в расчете на одну голову в размере 1,92 руб. за период 2 мес. выращивания, а использование пробиотика «Целлобактерин+» (в составе премикса) — 20,62 руб. за тот же период.

Таблица 63

**Экономическая эффективность применения
пробиотических препаратов в рационах козчиков**

Показатель	Группа		
	1 (контрольная)	2	3
Количество козчиков, гол.	10	10	10
Живая масса головы на начало опыта, кг	19,53	20,66	20,05
Живая масса головы на конец опыта (через 2 мес.), кг	24,26	25,81	26,84
Прирост живой массы за период опыта на голову, кг	4,73	5,14	6,79
Прирост живой массы за период опыта на группу, кг	47,3	51,4	67,9
Затраты корма на 1 кг прироста, руб.	53,62	52,69	40,81
в том числе: затраты пробиотика на 1 кг прироста, руб.	—	2,54	1,29
Себестоимость 1 кг живого веса, руб.	82,73	80,82	62,12
Реализационная цена 1 кг живого веса, руб.	135,00	135,00	135,00
Прибыль от реализации прироста, руб.	52,27	54,18	72,88
Дополнительная прибыль (+), убыток (-) по сравнению с контролем на голову, руб.	—	+1,92	+20,62
Дополнительная прибыль (+), убыток (-) по сравнению с контролем на группу, руб.	—	+19,2	+206,2

7.4. Экономическая эффективность использования биологического препарата «Мелапол» в овцеводстве

За основу экономической оценки эффективности выращивания ярочек, обработанных разными дозами «Мелапола», были взяты затраты, связанные с содержанием овец опытных групп и количество полученной от них продукции в расчете на одно животное. Стоимость продукции овцеводства в регионе договорная, реализационная цена 1 кг живой массы на предприятии соответствовала 140 руб., невытой шерсти — 60 руб. за кг. Стоимость «Мелапола» составила 8 руб. за гранулу.

По разнице общей выручки от реализации продукции и суммарных затрат на содержание одного животного была установле-

на эффективность использования мелапола на ярочках после отбивки от матерей (табл. 64). Анализ полученных данных показал, что при одинаковой цене реализации за килограмм живой массы у ярочек четвертой группы получено больше денежных средств по сравнению с ярочками первой группы на 10,9%, второй — на 15,2% и третьей — на 17,0%.

Таблица 64

**Экономическая эффективность использования мелапола
в расчете на 1 голову**

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Произведено на 1 голову, кг: — баранины в живой массе	34,1	32,8	32,3	37,8
шерсти (немытой)	3,1	3,0	3,2	3,6
Цена реализации 1 кг продукции, руб.: — живой массы	140,0	140,0	140,0	140,0
— шерсти	60,0	60,0	60,0	60,0
Получено от реализации, руб.: — живой массы	4774,0	4529,0	4522,0	5292,0
— шерсти	186,0	180,0	192,0	216,0
Затраты на содержание одной головы в год и приобретение «Мелапола», руб.	3200	3224	3248	3272
Прибыль, руб.	1760,0	1485,0	1466,0	2236,0

Из экономической оценки использования «Мелапола» следует, что более высокую эффективность в получении и реализации продукции (живая масса + шерсть (в мытом виде) имели ярочки четвертой группы, обработанные 9 гранулами мелапола (или 2 гранулы на 1 кг живой массы). Так, по полученной прибыли ярочки четвертой группы превосходили ярочек первой, второй и третьей групп соответственно на 476,0 руб., или 27,0%, на 751,0 руб., или 50,6% и на 770,0 руб., или на 52,5%.

7.5. Экономическая эффективность использования пробиотических препаратов в овцеводстве

Заключительными показателями оценки выращивания молодняка овец на мясо являются показатели экономической эффективности (таблица 65).

Таблица 65

Экономическая эффективность исследования, на 1 голову

Показатель	Группа		
	1	2	3
Произведено баранины, кг	10,83	11,83	12,87
Цена реализации 1 кг баранины, руб.	500	500	500
Выручка от реализации баранины, руб.	5415	5915	6435
Затраты на содержание одной головы в год и приобретение пробиотика и премикса, руб.	1955,00	2452,20	2084,60
В т. ч. затраты на препарат	—	497,20	129,60
Прибыль, руб.	3461,00	3462,80	4350,40
Дополнительная прибыль, руб.	—	1,80	889,40

Анализ полученных данных показал, что при одинаковой цене реализации баранины от животных опытных групп было получено больше выручки от реализации продукции за счет получения дополнительного количества баранины. Однако за счет того, что в опытных группах дополнительно были затраты на стоимость препаратов, выручка также уменьшилась.

Наиболее эффективным было производство баранины с использованием премикса с пробиотиком «Целлобактерин+», затраты на который за период опыта составили 129,6 руб./гол. За счет дополнительно полученного мяса 2,04 кг на голову дополнительная выручка была на 18,84% (1020 руб.) больше, чем в контроле, и с учетом затрат прибыль по сравнению с контрольной группой была на 25,7% (889,4 руб. на гол.) больше.

Наибольшие затраты на препарат были во второй группе на пробиотик «Плантарум» — 497,20 руб./голову. За счет дополнительно полученной баранины во второй группе выручки было получено больше по сравнению с контролем на 9,23%, однако за счет затрат на пробио-

тик дополнительная прибыль по отношению к контрольной группе была очень незначительной (1,8 руб.).

В связи этим можно сделать вывод, что наиболее экономически выгодным при выращивании баранчиков на мясо является введение в рацион премикса с пробиотиком «Целлобактерин+» из расчета 1% на 100 г концентратов, что позволяет получить дополнительную прибыль в количестве 889,4 руб. на голову.

Использование пробиотика «Плантарум» при выращивании баранчиков заметного экономического эффекта не оказало ввиду достаточно высокой стоимости препарата. Однако целесообразность использования пробиотика в рационе животных обусловлена его пролонгированным положительным эффектом от влияния на состояние здоровья животных, нормализацию микрофлоры, устранения негативных последствий техногенного и технологического воздействия и низкого качества кормов, а также способностью пробиотиков повышать качество и экологичность продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований по изучению эффективности использования в рационах различных половозрастных групп овец и коз пробиотиков, премикса и препарата «Мелапол» в целях повышения их продуктивных качеств можно сделать следующие выводы:

1. Для повышения молочной продуктивности и качества молока-сырья коз молочного направления продуктивности целесообразно вводить в их рацион пробиотический препарат «Плантарум», экономически эффективная доза которого равняется 0,6 мл/кг массы тела/сут. Суточная доза позволяет увеличить молочную продуктивность коз на 1,66%, повысить сохранность молодняка на 3,0% и снизить затраты на получение 1 кг молока на 1,63%.

2. Использование в рационах помесных лактирующих коз пробиотика «Целлобактерин+» в составе премикса П-82-1 привело к увеличению валового удоя молока на 17,8%, массовой доли жира в молоке — на 1,8%, содержания белка в молоке — на 16,9% при снижении затрат сухого вещества корма на 12,3%. Экономическая эффективность применения пробиотика за 4 месяца лактации составила 4058,1 руб. на одну голову — выше, чем при скармливании пробиотика «Плантарум».

4. Использование премикса П-82-1 с пробиотиком «Целлобактерин+» в рационе кормления козликов нубийской породы при откорме в дозе 1 г премикса на 100 г концентрированных кормов способствует повышению живой массы через 60 дней после начала опыта на 27,5%, по абсолютному и среднесуточному приростам по отношению к контролю — на 34,5%, снижению затрат корма на 1 кг прироста — на 22,6%, и получению дополнительной прибыли на 1 голову на 18,7 руб. больше, чем при скармливании пробиотика «Плантарум».

5. Имплантация препарата «Мелапол» в количестве 9 гранул помесному молодняку овец позволяет повысить живую массу до 17%,

среднесуточный прирост — на 14,1%, предубойную массу — на 16,3%, массу парной туши — до 21,7%, убойную массу — на 21,7%, содержание мякоти в туше — на 31,3%. По полученной прибыли ярочки четвертой группы превосходили ярочек первой, второй и третьей групп соответственно на 476,0 руб., или 27,0%, на 751,0 руб., или 50,6% и на 770,0 руб., или на 52,5%.

6. Использование в рационе кормления молодняка овец премикса П-82-1 с пробиотиком «Целлобактерин+» в дозе 1% на 100 г концентрированного корма позволило получить дополнительную прибыль в размере 889,4 руб. на голову. Введение в рацион пробиотика «Плантарум» обусловлено его пролонгированным положительным эффектом от влияния на состояние здоровья животных, нормализацию микрофлоры, устранение негативных последствий техногенного и технологического воздействия и низкого качества кормов, а также способностью пробиотиков повышать качество и экологичность продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ГОСТ 32940–2014. Молоко козье сырое. Технические условия. М., 2015. 53 с.

МР 2.3.2.2327–08 Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности. Углич, 2008. 243 с.

Стратегия повышения качества пищевой продукции до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 29.06.2016 № 1364-р.

Абенова, Ж. М. Продуктивные и биологические особенности местных коз республики Калмыкия: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Ж. М. Абенова. М., 2017. 24 с.

Абилов, Б. Т. Роль биологически активных добавок в кормлении ягнят и козлят / Б. Т. Абилов, И. А. Синельщиков, Л. А. Пашкова // Новости науки Казахстана. 2015. № 2. С. 226–234.

Адучиев, Б. К. Влияние кормовой добавки «М-FEED» на обмен веществ и продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Б. К. Адучиев. Саранск, 2015. 26 с.

Азаубаева, Г. С. Картина крови у животных и птицы: монография / Г. С. Азаубаева. Курган, 2004. 167 с.

Алешина, М. Н. Технологические свойства молока зааненских коз голландской и отечественных популяций / М. Н. Алешина, А. С. Шувариков // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 4. С. 23–25.

Аликаев, В. А. Справочник по контролю кормления и содержания животных / В. А. Аликаев, Е. А. Петухова, Л. Д. Халенева [и др.]. М., 1982. 320 с.

Амерханов, Х. А. Рекомендации по развитию козоводства / Х. А. Амерханов., Т. Г. Джапаридзе. М., 2010. 120 с.

Андрусенко, С. Ф. Направления использования козьего молока / С. Ф. Андрусенко, С. М. Кунижев // Переработка молока. 2004. № 1. С. 54–58.

Анисимов, В. Н. Мелатонин в физиологии и патологии желудочно-кишечного тракта / В. Н. Анисимов И. М. Кветной, Ф. И. Комаров [и др.]. М., 2000. С. 32–35.

Антипов, В.А. Биологические препараты симбионтных микроорганизмов и их применение в ветеринарии / В.А. Антипов // Сельское хозяйство за рубежом. 1981. № 2. С. 43–47.

Антипов, В.А. Использование пробиотиков в животноводстве / В.А. Антипов // Ветеринария. 1991. № 4. С. 55–58.

Антипов, В.А. Перспективы использования пробиотиков / В.А. Антипов, Т. И. Ермакова // Фармакология и токсикология новых лекарственных средств и кормовых добавок в ветеринарии: сб. науч. трудов. Л., 1989. С. 173–175.

Аппаев Б. В. Влияние кормовой добавки «Амилоцин» на обмен веществ и продуктивность валушков калмыцкой курдючной породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Б. В. Аппаев. Саранск, 2019. 27 с.

Арсеньев, Д.Д. Технология романовского овцеводства: монография / Д.Д. Арсеньев, В. Ю. Лобков. Ярославль, 2011. 268 с.

Арсланова, И. З. Ветеринарно-санитарная характеристика мяса овец при трихоцефалезно-трихостронгилидозной инвазии и после антигельминтной и восстановительной терапии: автореф. дис. ... канд. вет. наук / И. З. Арсланова. Уфа, 2007. 23 с.

Афанасьева, А. И. Морфологические и биохимические показатели крови сукягных овцематок при использовании пробиотика «Ветом 4.24» / А. И. Афанасьева, В.А. Сарычев, С. Г. Катаманов // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 4. С. 53–56.

Бабичева И.А., Мустафин Р.З. Бактериальная ферментация питательных веществ в рубце при использовании пробиотических препаратов / И.А. Бабичева, Р.З. Мустафин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6. С. 116–118.

Байлина, Г.Ж. Плодовитость маток зааненских коз в условиях Акмолинской области республики Казахстан / Г.Ж. Байлина, К. М. Омарова // Актуальные научные исследования в современном мире. 2021. № 1–3 (69). С. 135–137.

Бакулина, Л. Ф. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии / Л. Ф. Бакулина, Н. Г. Перминова, И. В. Тимофеев // Биотехнология. 2001. № 2. С. 48–56.

Башкиров, О. Г. Препарат «Биоплюс 2 Б» в современном свиноводстве / О. Г. Башкиров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2006. № 12. С. 57–60.

Беро, И. Л. Инновационные биопроизводства для повышения эффективности агропромышленного комплекса России: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / И. Л. Беро. Щелково, 2013. 53 с.

Бирюков, О. И. Влияние аскорбиновой кислоты и метилтестостерона пропионата на сохранность и мясные качества баранчиков старопольской породы / О. И. Бирюков, Р. Кочетков // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 4. С. 22.

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.

Богатырев, И. Н. Использование биопрепаратов в кормлении животных для получения экологически чистого сырья / И. Н. Богатырев // Современное комбикормовое производство и перспективы его развития. М., 2003. С. 84–88.

Боголюбова, Н. В. Физиологические аспекты регулирования пищеварительных и обменных процессов в организме, повышения продуктивности жвачных животных путем использования кормовых добавок комплексного действия: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Н. В. Боголюбова. Дубровицы, 2021. 41 с.

Бодров, А. В. Козоводство России вчера и сегодня / А. В. Бодров // Молочное скотоводство. 2010. № 5. С. 15–18.

Бокун, А. А. Пробиотические препараты в кормлении сельскохозяйственных животных / А. А. Бокун, С. В. Деревянко, Г. М. Дяченко. М., 2002. 31 с.

Бондаренко, В. М. Дисбиозы и препараты с пробиотической функцией / В. М. Бондаренко, А. А. Воробьев // Микробиология. 2004. № 1. С. 84–92.

Борисенко, Е. Я. Разведение сельскохозяйственных животных / Е. Я. Борисенко. М., 1952. 183 с.

Борисович, Ю. Ф. Ветеринарные препараты: справочник / сост. Ю. Ф. Борисович, Л. В. Кириллов. М., 1981. 448 с.

Булатов, А. С. Козье молоко как продукт диетического питания / А. С. Булатов, С. И. Новопашина, М. Ю. Санников // Инновационные

направления в пищевых технологиях: мат. III Междунар. науч.-практ. конф. Пятигорск, 2009. С. 61–65.

Булатов, А. С. Конституциональные, продуктивные и некоторые биологические особенности зааненских коз разных лактации: автореф. дис. канд. с.-х. наук / А. С. Булатов. Ставрополь, 2004. 23 с.

Бурдеева, К. В. Кормовые пробиотики / К. В. Бурдеева // Ценовик. 2015. № 6. С. 37–41.

Владимиров, Н. И. Экстерьер молочных коз личного подсобного хозяйства пригорода Барнаула / Н. И. Владимиров, Е. М. Зуева // Аграрная наука сельскому хозяйству: сб. статей XII Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул, 2017. С. 89–91.

Волкова, Г. С. Научно-практические основы биотехнологии кормовых и пищевых добавок защитно-профилактического действия: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Г. С. Волкова. Щелково, 2018. 52 с.

Гаврилова, Е. А. Клеточные факторы неспецифической защиты коз на фоне применения пробиотиков / Е. А. Гаврилова, И. Н. Каменева // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2014. № 5. 214–217.

Гаврилова, Н. Н. Создание пробиотиков широкого спектра действия / Н. Н. Гаврилова, И. А. Ратникова // Биотехнология: состояние и перспективы развития: тез. докл. на Междунар. конгрессе. М., 2010. С. 471–475.

Гиро, Т. М. Влияние кормовых добавок Йоддар ZN и ДАФС-25 на мясную продуктивность баранчиков / Т. М. Гиро, О. И. Бирюков, В. Ю. Юрин // Мясная индустрия. 2013. № 7. С. 53–55.

Глызин, В. И. Сибектан — комплексный гепатопротектор из растений / В. И. Глызин, Н. В. Тареева, В. Н. Давыдова и др. // Традиционная медицина и питание: теоретические и практические аспекты: матер. Первого Междунар. науч. конгр. М., 1994.

Горелик, А. С. Качество молозива и молока при применении препарата «Альбит-био» / А. С. Горелик, О. В. Горелик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2016. № 8. С. 34–38.

Горлов, И. Ф. Оптимизация функционально-технологических свойств козьего молока за счет введения в рацион козоматок органических форм йода и селена / И. Ф. Горлов, В. Н. Храмова, А. А. Короткова // Овцы, козы, шерстяное дело. 2011. № 2. С. 70–73.

Горлов, И. Ф. Эффективность применения кормовой добавки «ЙОДДАР-ZN» и препарата ДАФС-25 в молочном козоводстве / И. Ф. Горлов, А. А. Короткова, Н. И. Мосолова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 3. С. 78–82.

Горюнова, Т. Программа «Фелуцен»: вырастим прибыльную корову сами / Т. Горюнова // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 8. С. 19.

Гребенюк, А. З. Выращивание молодняка молочных коз зааненской породы при различном уровне кормления до 1,5-летнего возраста / А. З. Гребенюк, А. А. Дроворуб // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2003. Т. 1. № 1–1. С. 145–147.

Грекова, А. А. Изучение возможности использования пробиотического препарата на основе кисломолочных и лактобактерий для снижения повреждения микотоксинами внутренних органов / А. А. Грекова, А. Н. Мальцев, А. И. Зарытовский // Стратегия инновационного развития овцеводства и козоводства Российской Федерации: мат. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2012. С. 296–301.

Григорян, Л. Н. Состояние племенной базы молочного козоводства России / Л. Н. Григорян, С. А. Хататаев // Farm Animals. 2014. № 1 (5). С. 48–51.

Грицишина, А. Н. Генотипическая оценка норок разных генотипов в Калинковичском зверохозяйстве / А. Н. Грицишина // Матер. XI Междунар. студенческой науч. конф.: в 2 т. Гродно, 2010. Т. 1. С. 115–116.

Грушкин А. Г. О морфофункциональных особенностях микробиоты рубца жвачных животных и роли целлюлозолитических бактерий в рубцовом пищеварении / А. Г. Грушкин, Н. С. Шевелев // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 2. С. 12–19.

Грязнева, Т. Н. Технология производства пробиотика Биод-5 и его лечебно-профилактическая эффективность для разных видов животных: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Т. Н. Грязнева. М., 2005. 44 с.

Гудкова, А. Ю. Динамика формирования паразитоценозов в организме овец при гельминтозах и коррекция ее антгельминтиками и пробиотиками: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / А. Ю. Гудкова. Уфа, 1999. 52 с.

Данилевская, Н. В. Пробиотики в ветеринарии / Н. В. Данилевская, М. А. Сидоров, В. В. Субботин // Ветеринария. 2002. № 11. С. 66–68.

Данилевская, Н. В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков / Н. В. Данилевская // Ветеринария. 2005. № 11. С. 6–10.

Данилевская, Н. В. Фармакостимуляция продуктивности животных пробиотическими препаратами: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Н. В. Данилевская. М., 2007. 42 с.

Дансарунова, О. С. Роль микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных в возникновении эндогенных бактериальных инфекций и их коррекция: автореф. дис. ... канд. вет. наук / О. С. Дансарунова. Улан-Удэ, 2017. 20 с.

Двалишвили, В. Г. Особенности кормления молочных коз / В. Г. Двалишвили // Молочная промышленность. 2015. № 7. С. 60–62.

Девяткин, В. А. Рубцовое пищеварение и обмен веществ у овец при скармливании пробиотического комплекса на основе бактерий *Bacillus subtilis* в-2998d, в-3057d и *Bacillus licheniformis* в-2999d / В. А. Девяткина // Вестник Ульяновской ГСХА. 2019. № 3 (47). С. 151–156.

Дениев, Х. Д. Молочная продуктивность зааненских коз / Х. Д. Дениев // Овцы, козы, шерстное дело. 1995. № 4. С. 21–22.

Дениев, Х. Д. Молочная продуктивность коз разного происхождения / Х. Д. Дениев // Зоотехния. 1999. № 11. С. 12–13.

Долгих, О. С. Особенности развития отечественного овцеводства и козоводства / О. С. Долгих, Т. Н. Вахнина, А. А. Москалев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 8. С. 64–67.

Дроворуб, А. А. Влияние различного уровня и типа кормления на продуктивность коз зааненской породы / А. А. Дроворуб // Овцы, козы, шерстяное дело. 2006. № 2. С. 27–28.

Дроворуб, А. А. Выращивание молодняка коз зааненской породы при различном уровне кормления: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А. А. Дроворуб. Ставрополь, 2006. 23 с.

Дэмбэрэл, Ш. Эффективность действия пробиотического препарата в отношении возбудителей болезней желудочно-кишечного тракта ягнят / Ш. Дэмбэрэл, Ж. Дугэрсурен, Л. Цогтбаатар [и др.] // Аграрная наука сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана,

Монголии, Беларуси и Болгарии: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 2006. С. 3–7.

Ерохин, А. И. Продукция овец и коз: мясо, молоко и молочные продукты: монография / А. И. Ерохин, А. С. Шуварики, С. А. Ерохин [и др.] Иркутск, 2018. 414 с.

Ерохин, А. И. Современное состояние козоводства в мире / А. И. Ерохин, С. А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. 1999. № 2. С. 38–40.

Ерохин, С. А. Наследственная и фенотипическая обусловленность многоплодия овец / С. А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 1. С. 10–11.

Забелина, В. Д. Мелатонин — гормон сна и не только / В. Д. Забелина // Consilium Provisorum (Журнал последипломного образования врачей). 2006. Т. 4. С. 3–8.

Забелина, М. В. Козоводство перспективная отрасль животноводства / М. В. Забелина, М. В. Белова, Е. Ю. Рейзбих // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 3. С. 25–29.

Забелина, М. В. Продуктивные, экстерьерные особенности и физико-химические показатели молока коз русской породы / М. В. Забелина, М. Ю. Маркелов // Научное обозрение. 2012. № 2. С. 25–30.

Забелина, М. В. Этологические основы повышения качества молока и продуктивности лактирующих коз / М. В. Забелина, М. В. Белова, А. М. Карпова [и др.] // Сурский вестник. 2018. № 3 (3). С. 12–16.

Зарипов, Х. И. Сравнительная характеристика рационов для коз / Х. И. Зарипов // Студенческая наука — взгляд в будущее: матер. XV Всерос. студ. науч. конф. Красноярск, 2020. С. 332–334.

Зорина, М. В. Влияние пробиотика лактобифадол на воспроизводительную функцию овцематок и оплодотворяющую способность спермы баранов: автореф. дис. ... канд. вет. наук / М. В. Зорина. М., 2017. 24 с.

Зотеев, В. С. Применение сухой пивной дробины в комбикормах для молодняка коз / В. С. Зотеев, Д. Г. Захарова, Г. А. Симонов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 33–36.

Зуева, Е. М. Молочная продуктивность и некоторые экстерьерные особенности коз разных пород пригородной зоны г. Барнау-

ла / Е. М. Зуева, Н. И. Владимиров // Наука и инновации: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул, 2018. С. 156–158.

Зуева, Е. М. Уровень и качество молока коз при утреннем и вечернем доении с учетом разных лактаций / Е. М. Зуева, Н. И. Владимиров // Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. № 3. С. 21–22.

Иванов, Е. А. Эффективность комплексного применения бентонитовой глины и пробиотика в кормлении лактирующих коров / Е. А. Иванов, О. В. Иванова, В. А. Терещенко [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. 2017. № 3 (39). С. 13–17.

Иванов, Е. Н. Фармако-токсикологическая и биологическая оценка препарата «микосубтил» и его эффективность при обезвреживании кормов от микотоксинов: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е. Н. Иванов. Казань, 2009. 24 с.

Иванова, Е. Экстерьер и молочная продуктивность разных пород / Е. Иванова, В. К. Тоцев // Студенческая наука и XXI век. 2006. № 3. С. 6–7.

Икоева, Д. К. Рост, развитие и продуктивные качества молочных коз в условиях предгорной зоны РСО — Алания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Д. К. Икоева. Владикавказ, 2010. 20 с.

Илиеш, В. Д. Пробиотики в животноводстве путь к качеству и безопасности продуктов питания / В. Д. Илиеш, М. М. Горячева // Свиноводство. 2012. № 6. С. 25–27.

Иолчиев, Б. С. Молочная продуктивность коз зааненской породы / Б. С. Иолчиев, Н. С. Марзанов, Е. А. Чалых // Овцы, козы, шерстяное дело. 2000. № 2. С. 55–57.

Казанцев, А. А. Физиолого-биохимическое обоснование прогрессивных технологий в кормопроизводстве и кормлении скота в условиях Северного Кавказа: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А. А. Казанцев. Боровск, 2015. 50 с.

Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов [и др.]. М., 2003. 456 с.

Калашников, А. П. Справочник зоотехника / А. П. Калашников, О. К. Смирнов, Н. И. Стрекозов [и др.] М., 1986. 479 с.

Камильянов, А. А. Рост и развитие ягнят при использовании пробиотика «Витафор» / А. А. Камильянов, Ф. С. Хазиахметов // Вест-

ник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 4. С. 54–56.

Капичева, И. В. Формирование микробиоценоза в анатомических структурах толстого отдела кишечника у ягнят романовской породы в раннем постнатальном онтогенезе: автореф. дис. ... канд. вет. наук / И. В. Капичева. М., 2019. 27 с.

Карасев, Е. А. Показатели воспроизводства ярок, слученных в раннем возрасте / Е. А. Карасев // Наука и молодежь: тез. докл. конф. Пенза, 1998. С. 86–87.

Кильпа, А. В. Нормированное кормление козлят молочных пород / А. В. Кильпа, Ю. Д. Квитко, Б. Т. Абилов [и др.]. // Сельскохозяйственный журнал. 2012. № 1. С. 163–169.

Клименко, Т. В. Эффективность использования сухой пивной дробины разной технологии сушки и пробиотика целлобактерина «Т» в комбикормах для растущего молодняка мясошерстных овец: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т. В. Клименко. Дубровицы, 2007. 21 с.

Климов, А. Н. Холестерин в патогенезе атеросклероза: роль «плохого» и «хорошего» холестерина / А. Н. Климов // Медицинский академический журнал. 2007. № 1. Т. 7. С. 4–11.

Кожанов, Т. Молочное козоводство в России: успехи в селекции и переработке / Т. Кожанов // Молочная промышленность. 2017. № 1 (60). С. 42–44.

Колоскова, Е. М. Исследование микробиома рубца у овец с использованием молекулярно-генетических методов (обзор) / Е. М. Колоскова, К. С. Остренко, В. А. Езерский, А. Н. Овчарова, Н. В. Белова // Проблемы биологии продуктивных животных. 2020. № 4. С. 5–26.

Комаров, Ф. И. Мелатонин в норме и патологии / Ф. И. Комаров, С. И. Рапопорт, Н. К. Малиновская В. Н. Анисимов. М., 2004. 308 с.

Комаров, Ф. И. Продукция мелатонина у больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в различные стадии течения болезни / Ф. И. Комаров, С. И. Рапопорт, Н. К. Малиновская // Клиническая медицина. 1998. № 3. С. 15–18.

Косимов, М. А. Значение молочного козоводства и перспективы его развития в домохозяйствах / М. А. Косимов, М. М. Абдурахмонов // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. 2015. № 1 (43). С. 43–46.

Красовская, Т. А. Влияние гумивала на неспецифическую резистентность и сохранность козлят и ягнят / Т. А. Красовская, С. И. Новопашина // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 2. № 1. С. 62–65.

Криворучко, С. В. Динамика гематологических показателей у коз зааненской породы в период беременности / С. В. Криворучко, А. С. Малахова, Е. М. Никитина // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 1. № 5. С. 38–41.

Куспанов, М. Е. Влияние пробиотика ветом 1.1 и эхинаеи пурпурной на сохранность ягнят при отбивке / М. Е. Куспанов, А. К. Кереев, Д. Б. Кереева [и др.] // Молодой ученый. 2017. № 45 (179). С. 95–98.

Кутовенко, Т. Оптимальное кормление высокая продуктивность / Т. Кутовенко // Животноводство России. 2008. № 1. С. 19–20.

Лазарева, Е. Н. Влияние мелатонина на агрегационную активность тромбоцитов / Е. Н. Лазарева, С. А. Лужкова, С. В. Прилучный // Здоровье и образование на рубеже тысячелетия. 2009. № 4. С. 173.

Лаптев, Г. Ю. Разработка биологических препаратов для повышения питательности и эффективности использования кормов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Г. Ю. Лаптев. Дубровицы, 2009. 33 с.

Лебедева, О. А. Экстерьер и конституция помесей I поколения, полученных от скрещивания местных коз с козлами зааненской породы / О. А. Лебедева, Н. И. Казаков // Проблемы АПК и пути их решения: сб. мат. науч.-практ. конф. технологического факультета. Пенза, 2003. С. 75–78.

Левахин, В. Пробиотик лактобифадол в кормлении молодняка / В. Левахин, В. Швиндт, Т. Тимофеева // Молочное и мясное скотоводство. 2006. № 7. С. 23–25.

Лоза, Г. М. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Г. М. Лоза, Е. Я. Удовенко, В. К. Вовк [и др.]. М., 1980. 112 с.

Лукин, И. И. Продуктивность и воспроизводительные особенности коз местной популяции и чешской породы / И. И. Лукин,

Ю. А. Юлдашбаев, М. Э. Карабаева [и др.] // Мат. Нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию зоотехнического факультета ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова». Саратов, 2020. С. 94–99.

Лыкова, Е. А. Дисбактериоз кишечника при антибактериальной терапии и перспективы лечения антибиотикорезистентными пробиотиками / Е. А. Лыкова // Антибиотики и химиотерапия. 2001. № 3. С. 21–25.

Лычева, Т. В. Эффективность использования бифидобактерина в рационах телят до месячного возраста / Т. В. Лычева, О. С. Полицина // Актуальные проблемы производства и переработки продуктов животноводства и птицеводства: материалы I Междунар. конф. Уфа, 2000. С. 172–173.

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

Макарова, И. Молочное козоводство: с чего начать и как добиться успеха / И. Макарова // Новое сельское хозяйство. 2009. № 5. С. 80–82.

Малахова, Л. С. Основные ветеринарно-профилактические мероприятия в козоводстве: методические наставления / Л. С. Малахова, С. И. Новопашина, М. Ю. Санников [и др.]. Ставрополь, 2009. 24 с.

Малиновская, Н. К. Мелатонин в лечении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки / Н. К. Малиновская, Ф. И. Комаров, С. И. Рапопорт // Клиническая медицина. 2006. № 1. С. 5–11.

Мамонтова, Т. В. Продуктивные и воспроизводительные особенности местных карачевских коз / Т. В. Мамонтова, З. К. Гаджиев, А.-М. М. Айбазов // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2011. Т. 1. № 4. С. 15–17.

Марзанов, Н. С. Проблемы и перспективы козоводства / Н. С. Марзанов, Г. Канатбаев, Л. К. Марзанова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2005. № 2. С. 32–38.

Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. М., 1970. 424 с.

Мечников, И. И. Этюды оптимизма: монография / И. И. Мечников. М., 1987. 328 с.

Милентьева, И. С. Исследование пробиотических свойств бактерий рода *Propionibacterium* / И. С. Милентьева, О. В. Козлова, Н. И. Еремеева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2021. Т. 9. № 2. С. 83–92.

Милошенко, В. В. Перспективы интенсивной технологии производства козьего молока в России / В. В. Милошенко, М. Ю. Санников, С. И. Новопашина // Сборник научных трудов ВНИИМЖ. 2004. Т. 13. Ч. 2. С. 255–258.

Мирось, В. В. Овцеводство и козоводство: монография / В. В. Мирось, А. С. Фомина. Ростов н/Д, 2011. 220 с.

Мороз, В. А. Овцеводство и козоводство: монография / В. А. Мороз. Ставрополь, 2005. 496 с.

Морозова, Л. А. Влияние кормовой добавки «Лактур» на интенсивность роста и гематологические показатели телят / Л. А. Морозова, И. Н. Миколайчик, Е. В. Достовалов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2014. № 12. С. 19–25.

Мосягин, В. В. Биохимия и физиология активного транспорта в организме животных: монография / В. В. Мосягин, Н. И. Жеребилов, В. И. Максимов [и др.]. М., 2018. 272 с.

Мохмад, С. С. Влияние пробиотика «Лактимет» на морфологические и биохимические показатели крови лактирующих коз / С. С. Мохмад // Ветеринарная медицина. 2014. № 99. С. 126–129.

Мударисов, Р. М. Улучшение хозяйственно-биологических признаков и качества продукции пушных зверей: дис. д-ра с.-х. наук / Р. М. Мударисов. М., 2003. 325 с.

Муна, М. Влияние разного уровня кормления на обмен веществ и продуктивность коз зааненской породы / М. Муна // Овцы, козы, шерстяное дело. 2007. № 3. С. 33–37.

Мурленков, Н. В. Российский и мировой рынок кормовых пробиотиков / Н. В. Мурленков // Научный журнал молодых ученых. 2019. № 2 (15). С. 5–8.

Наливайская, Н. Н. Сравнительная оценка влияния лактоамиловерина и споробактерина на организм коз / Н. Н. Наливайская // Ученые записки учреждения образования Витебской ордена «Знак по-

чета» государственной академии ветеринарной медицины. 2013. Т. 49. № 2–1. С. 116–120.

Науменко, Е. В. Серотонин и мелатонин в регуляции эндокринной системы / Е. В. Науменко, Н. К. Попова. Новосибирск, 1975. 218 с.

Николаев, А. А. Технология получения препарата Биоқан и оценка его иммунобиологических свойств: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. А. Николаев. М., 2006. 17 с.

Никулин В. Н. Биологические основы применения пробиотических препаратов в сельском хозяйстве: монография / В. Н. Никулин, Б. В. Тараканов, В. В. Герасименко. Оренбург, 2007. 111 с.

Новопашина, С. И. Взаимосвязь уровня молочной продуктивности зааненских коз с экстерьерными и интерьерными показателями / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников [и др.] // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2004. Т. 2. № 1–1. С. 53–56.

Новопашина, С. И. Воспроизводительные и продуктивные показатели зааненских коз при разных сроках козления / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников, В. А. Кулинич // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 3. № 1. С. 131–133.

Новопашина, С. И. Молочная продуктивность зааненских коз разных поведенческих типов / С. И. Новопашина, А. Л. Мелкумова, М. Ю. Санников // Состояние и перспективы развития овцеводства и козоводства: сб. науч. тр. по материалам Междунар. координационного конгресса ученых-овцеводов. СНИИЖК Ставрополь, 2013. Т. 1. № 6. С. 156–158.

Новопашина, С. И. Молочное козоводство в России / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников // Овцы, козы, шерстяное дело. 2007. № 4. С. 12–14.

Новопашина, С. И. Некоторые биохимические показатели сыворотки крови козوماتок при разных технологиях получения молока / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников, З. А. Халимбеков // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2010. Т. 3. № 1. С. 45–47.

Новопашина, С. И. Продуктивные и морфобиологические показатели молочных коз при скармливании пробиотиков / С. И. Ново-

пашина, М. Ю. Санников, В. С. Идея // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 2. С. 34–36.

Новопашина, С. И. Продуктивные особенности молодняка молочных коз и тонкорунных овец при применении гумивала / С. И. Новопашина, Т. Л. Красовская, Е. И. Кизилова [и др.] // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2011. Т. 1. № 4. С. 82–86.

Новопашина, С. И. Рост и развитие молодняка зааненских коз от козлов разных генотипов / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников, Е. И. Кизилова [и др.] // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2010. Т. 3. № 1. С. 6–9.

Новопашина, С. И. Экстерьерные и гематологические показатели молодняка коз разных сезонов козления / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников, В. А. Кулинич // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 2. № 1. С. 154–157.

Овчинников, А. А. Использование глаукарина при выращивании молодняка крупного рогатого скота / А. А. Овчинников, И. Р. Ситдииков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2008. № 12. С. 17–24.

Онищенко, Г. Г. Иммунобиологические препараты и перспективы их применения в инфектологии / Г. Г. Онищенко, В. А. Алёшкина, С. С. Афанасьева [и др.]. М., 2002. 608 с.

Орлова, Т. Н. Пробиотики перспектива животноводства / Т. Н. Орлова, Р. В. Дорофеев // Аграрная наука сельскому хозяйству: сб. ст. XII Междунар. науч. практ. конф. В 3 кн. Кн. 3. Барнаул, 2017. С. 177–180.

Осипова, Н. А. Лабораторные исследования крови животных / Н. А. Осипова, С. Н. Магер, Ю. Г. Попов. Новосибирск, 2003. 48 с.

Остроухов, Н. А. Эффективность отечественного пробиотического препарата при выращивании ягнят в подсосный период / Н. А. Остроухов, Н. А. Болотов, А. И. Зарытовский [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 1 С. 41–42.

Очиров, Д. С. Нарушения микронутриентного статуса овец и их коррекция витаминно-минеральными комплексами: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Д. С. Очиров. Ставрополь, 2015. 23 с.

Павленко, И. В. Совершенствование промышленной биотехнологии производства сухих живых бактериальных препаратов и оценка их эффективности: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / И. В. Павленко. Щелково, 2013. 53 с.

Павлова, М. В. Гигиена выращивания ягнят с применением кормовых добавок ларикарвит и бацелл: автореф. дис. ... канд. вет. наук / М. В. Павлова. Чебоксары, 2017. 20 с.

Павлова, М. В. Неспецифический иммунитет у ягнят при скармливании кормовых добавок «Ларикарвит» и «Бацелл» / М. В. Павлова, И. А. Алексеева // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2013. № 2 (10). С. 76–79.

Панин, А. Н. Пробиотики — неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А. Н. Панин, Н. И. Малик // Ветеринария. 2006. № 6. С. 3–6.

Пелевина, Г. А. Сравнительная характеристика коровьего и козьего молока / Г. А. Пелевина, Е. С. Артемов, Е. В. Потимко // Вестник Воронежского государственного аграрного университета 2010. № 4 (27). С. 83–86.

Пивияк, И. Г. Микробиология пищеварения жвачных: монография / И. Г. Пивияк, Б. В. Тараканов. М., 1982. 167 с.

Порваткин, И. В. Влияние пробиотика «Олин» на биологические особенности телят / И. В. Порваткин, Л. Ю. Топурия // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 80. С. 75–79.

Порядин, Г. В. Стресс и патология / Г. В. Порядин. М., 2009. 24 с.

Похиленко, В. Д. Пробиотики на основе спорообразующих бактерий и их безопасность / В. Д. Похиленко, В. В. Перельгин // Химическая и биологическая безопасность. 2007. № 2. С. 32–33.

Почему бацелл и моноспорин повышают продуктивность и укрепляют иммунитет животных // Печатный орган первой биотехнологической компании «БИОТЕХАГРО». 2013. № 5 (12). С. 3.

Преображенская, Т. С. Козоводство — перспективная отрасль / Т. С. Преображенская // Овцы, козы, шерстяное дело. 2002. № 4. С. 36–37.

Придорогин, М. И. Экстерьер, оценка сельскохозяйственных животных по наружному осмотру / М. И. Придорогин. М., 1949. 192 с.

Пролат, И. А. Звероводство Республики Беларусь / И. А. Пролат // Кролиководство и звероводство. 2010. № 2. С. 29–31.

Протасова, Д. Г. Качество молока зааненских коз / Д. Г. Протасова // Зоотехния. 2003. № 12. С. 27–28.

Протасова, Д. Г. Свойства козьего молока / Д. Г. Протасова // Молочная промышленность. 2001. № 8. С. 25–26.

Пушкарев, М. Г. Влияние пробиотиков на лактационную деятельность коз / М. Г. Пушкарев // 90-летие зоотехнического факультета ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова»: мат. Нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Саратов, 2020. С. 117–120.

Пушкарев, М. Г. Пути повышения молочной продуктивности коз / М. Г. Пушкарев, О. А. Краснова // Инновационные достижения науки техники АПК: мат. Междунар. науч.-практ. конф. Самара, 2019. С. 325–328.

Расцветаев, И. Е. Влияние разных антиоксидантов на систему антиоксидантной защиты организма норок и их продуктивность / И. Е. Расцветаев // Кролиководство и звероводство. 2011. № 3. С. 17–18.

Ревякин, Е. Л. Рекомендации по развитию козоводства: монография / Е. Л. Ревякин, Л. Т. Мехрадзе, С. И. Новопашина. М., 2010. 120 с.

Ружбеляева, О. Г. Молочная продуктивность коз в связи с их этнологическими актами / О. Г. Ружбеляева, В. К. Тощев // Овцы, козы, шерстяное дело. 2010. № 4. С. 47–49.

Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных / В. Г. Рядчиков. СПб., 2015. 652 с.

Савченко, Т. Н. Биологические свойства условно-патогенных микроорганизмов, выделенных из кишечника новорожденных / Т. Н. Савченко, В. С. Крамарь // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2011. № 5. С. 55–57.

Сайгираев, А. М. Влияние пробиотического препарата на рост и развитие козлят / А. М. Сайгираев // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: сб. науч. тр. Благовещенск, 2014. С. 78–80.

Самаев, И. Р. Влияние пробиотического препарата «Биоплюс 2Б» на развитие и резистентность баранчиков / И. Р. Самаев, О. И. Бирюков // Овцы, козы, шерстяное дело. 2015. № 3. С. 26–27.

Самаева, К. А. Влияние пробиотического препарата BIOPLUSYC на развитие и сохранность молодняка овец ставропольской породы / К. А. Самаева, О. И. Бирюков // Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. № 2. С. 33–34.

Самбу-Хоо, Ч. С. Продуктивно-биологические показатели популяций местных тувинских грубошерстных коз и советской шерстной породы / Ч. С. Самбу-Хоо, В. Г. Двалишвили // Овцы, козы, шерстяное дело. 2015. № 2. С. 10–12.

Самофалова, Е. Применение лактоамиловарина при выращивании молодняка / Е. Самофалова // Главный зоотехник. 2006. № 9. С. 19–20.

Санников, М. Ю. Разведение молочных коз в хозяйствах Российской Федерации: рекомендации / М. Ю. Санников, С. И. Новопашина. Ставрополь, 2005. 45 с.

Сафонов, Г. А. Пробиотики как фактор, стабилизирующий здоровье животных / Г. А. Сафонов, Т. А. Калинина, В. А. Романова // Ветеринария. 1992. № 7–8. С. 3–4.

Свяженина, М. А. Особенности роста ремонтного молодняка коз зааненской породы / М. А. Свяженина // Ветеринария и зоотехния. 2019. № 2. С. 90–96.

Свяженина, М. А. Экстерьерные особенности продуктивности коз зааненской породы в тюменской области / М. А. Свяженина // Известия Санкт-Петербургского университета. 2018. № 53. С. 154–159.

Сеитов, М. С. Влияние БМВД 61–1С на рост и развитие козлят зааненской породы, в оценке биохимических показателей крови / М. С. Сеитов, А. Д. Шевченко, К. А. Рожин [и др.] // Перспективы развития научных исследований в 21 веке: мат. III Междунар. науч.-практ. конф. Махачкала, 2013. С. 204–206.

Селионова, М. И. Эффективное научное обеспечение производства продукции отечественного овцеводства и козоводства — достойный ответ на глобальные вызовы современности / М. И. Селионова // Овцы, козы, шерстяное дело. 2015. № 1. С. 2–5.

Сенчук, И. В. Диагностика нарушений рубцового пищеварения у овец / И. В. Сенчук // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2019. Т. 180. № 17. С. 156–163.

Симоненко, С. В. Физико-химические и микробиологические показатели качества молока коз / С. В. Симоненко // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 6. С. 55–57.

Симонов, Г. А. Показатели для бонитировки молочных коз / Г. А. Симонов, В. С. Зотеев, В. С. Никульников [и др.] // Природные ресурсы центрального региона России и их рациональное использование: мат. II Всеросс. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию кафедры почвоведения и прикладной биологии Орловского государственного университета им. И. С. Тургенева. Орел, 2019. С. 74–79.

Синельщикова, И. А. Продуктивность козликов зааненской породы при различных способах выращивания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И. А. Синельщикова. Ставрополь, 2009. 23 с.

Скворцова, Е. Г. Рост и развитие ягнят при использовании микробиологического препарата ЭМ-Курунга / Е. Г. Скворцова, О. В. Филинская, Е. А. Пивоварова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (83). С. 325–328.

Смирнов, В. В. Пробиотики на основе живых культур микроорганизмов / В. В. Смирнов, Н. К. Коваленко, В. С. Подгорский [и др.] // Микробиологический журнал. 2002. Т. 64. № 4. С. 62–78.

Смирнова, Т. А. Структурно-функциональная характеристика бактериальных биопленок / Т. А. Смирнова, Л. В. Диденко, Р. Р. Азизбекян [и др.] // Микробиология. 2010. Т. 79. № 4. С. 435–446.

Смолянинов, Ю. И. Использование пробиотических кормовых добавок в молочном скотоводстве / Ю. И. Смолянинов, Е. М. Сутулов, К. В. Киреева [и др.]. Барнаул, 2010. 31 с.

Соколенко, Г. Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г. Г. Соколенко, Б. П. Лазарев, С. В. Миньченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания. 2015. № 1. С. 72–77.

Солдатова, В. В. Влияние кормовой добавки профорт на микрофлору рубца и продуктивность дойных коз / В. В. Солдатова, Д. В. Соболев, Н. И. Новикова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 5. С. 24–28.

Справочник ветеринарного врача / сост. и общ. ред. В. Г. Гавриша, И. И. Калюжного. изд-е 3-е, испр. и доп. Ростов н/Д, 2001. 576 с.

Стегний, Б. Т. Перспективы использования пробиотиков в животноводстве / Б. Т. Стегний, С. А. Гужвинская // Ветеринария. 2005. № 11. С. 10–11.

Сухоруков, Е. Породы молочных коз / Е. Сухоруков // Молочное и мясное скотоводство. 1995. № 6. С. 25–26.

Тараканов, Б. В. Пробиотики. Достижения и перспективы использования в животноводстве / Б. В. Тараканов, Т. А. Николичева, В. В. Алешин // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки. 2004. Т. 3. Вып. 62. С. 69–73.

Тараканов, Б. В. Состояние и перспективы использования пробиотиков в животноводстве / Б. В. Тараканов // Проблемы кормления с.-х. животных в современных условиях развития животноводства. Дубровицы, 2003. С. 106.

Тельцов, А. П. Рациональное кормление для получения наивысшей продуктивности / А. П. Тельцов // Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии: мат. IV Междунар. симпозиума. СПб., 2008. С. 256–260.

Тощев, В. К. Микрофлора рубца овец при различных рационах / В. К. Тощев // Зоотехния. 2006. № 2. С. 18–19.

Тощев, В. К. Использование зааненской породы в улучшении молочного козоводства / В. К. Тощев, Г. Н. Мустафина // Аграрная наука. 2012. № 5. С. 27–28.

Тощев, В. К. Молочное козоводство и перспективы его развития при использовании зааненских козлов отечественной репродукции / В. К. Тощев, Г. Н. Мустафина // Зоотехния. 2011. № 5. С. 26–27.

Тощев, Г. Н. Молочная продуктивность и свойства вымени коз, разводимых в Республике Марий Эл / Г. Н. Тощев, Е. В. Мустафина, В. К. Царегородцева // Зоотехния. 2007. № 12. С. 20–22.

Усачев, И. И. Микробиоценоз кишечника, его оценка и контроль у овец, целенаправленное формирование у новорожденных ягнят: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / И. И. Усачев. М., 2014. 48 с.

Ушакова, Н. А. Влияние *Bacillus subtilis* на микробное сообщество рубца и его членов, имеющих высокие коэффициенты корреляции с показателями пищеварения, роста и развития хозяина / Н. А. Ушакова, Р. В. Некрасов, Н. А. Мелешко и др. // Микробиология. 2013. Т. 82. № 4. С. 456–563.

Ушакова, Н.А. Механизмы влияния пробиотиков на симбионтное пищеварение / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, И.В. Правдин и др. // Известия РАН. Серия биологическая. 2015. № 5. С. 468–476.

Ушакова, Н.А. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.Ф. Некрасов, В.Г. Правдин [и др.] // Фундаментальные исследования. 2012. № 1. С. 184–192.

Ушакова, Н.А. Поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.Ф. Некрасов, В.Г. Правдин [и др.] // Фундаментальные исследования. 2012. № 1. С. 184–192.

Ушкалова, Е.А. Роль пробиотиков в гастроэнтерологии / Е.А. Ушкалова // Фарматека. 2007. № 6. С. 16–23.

Фатихов, А.Г. Экстерьерные признаки и качество молока зааненских коз / А.Г. Фатихов // Молочнохозяйственный вестник. 2017. № 2 (26). С. 66–71.

Федоров, В.В. Морфофункциональные изменения в молочной железе овец при маститах и под действием лактобифадола: автореф. дис. ... канд. вет. наук / В.В. Федоров. Оренбург, 2008. 22 с.

Физиология сельскохозяйственных животных: монография / под ред. Н.А. Шманенкова. Л., 1978. 744 с.

Филоненко, В.А. Эффективность кормовой добавки «Яросил» при выращивании романовских ягнят в подсосный период / В.А. Филоненко, А.В. Чачин, Т.П. Галкина // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 34–37.

Фомичев, Ю.П. Биокоррекция ферментативных и микробиологических процессов в рубце, межклеточный обмен у овец путем применения в питании антиоксиданта и органического йода / Ю.П. Фомичев, Н.В. Боголюбова, А.В. Мишуров, Р.А. Рыков // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 4. С. 43–47.

Хазиахметов, Ф.С. Интенсивные технологии кормления сельскохозяйственных животных и птицы: рекомендации / Ф.С. Хазиахметов, Р.Р. Гадиев, Т.А. Фаритов [и др.]. Уфа, 2005. 35 с.

Хазиахметов, Ф.С. Использование пробиотика Виафорт в рационах телят, поросят и ягнят / Ф.С. Хазиахметов, А.А. Камильянов, Г.О. Нугуманов // Российский электронный научный журнал. 2013. № 4. С. 135–146.

Хайитова, А.Х. Биологические и хозяйственные признаки местных коз / А.Х. Хайитова, О.Н. Станишевская, Т.С. Сафаров // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 45. С. 139–145.

Хайруллина, Г.Ф. Влияние протеиновых кормовых добавок на молочную продуктивность коз зааненской породы / Г.Ф. Хайруллина // Вестник Казанского ГАУ. 2017. № 2 (44). С. 48–53.

Хайруллоев, Р.Г. Применение пробиотика «Спас» для профилактики и лечения желудочно-кишечных болезней: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Р.Г. Хайруллоев. Казань, 2007. 24 с.

Халимбеков, З.А. Молочная продуктивность зааненских коз при разных технологиях доения и выращивания приплода / З.А. Халимбеков, С.И. Новопашина, М.Ю. Санников // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 4. С. 46–49.

Халимбеков, З.А. Продуктивность зааненских коз при разных технологиях получения молока: автореф. ... канд. с. х. наук / З.А. Халимбеков. Ставрополь, 2010. 24 с.

Хататаев, С.А. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коз зааненской породы в разные периоды лактации / С.А. Хататаев, И.Е. Приданова, А.С. Шуварики [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2015. № 4. С. 33–36.

Хататаев, С.А. Экстерьерные особенности цигай-тексельских помесей / С.А. Хататаев // Овцы, козы, шерстяное дело. 2004. № 4. С. 12–15.

Хижняк, О.С. Биотехнологические аспекты создания препаратов на основе пробиотиков / О.С. Хижняк, Ю.М. Краснопольский // Вестник ХПИ. 2012. № 44 (950). С. 72–78.

Хорошевский, М.А. Пробиотики в животноводстве / М.А. Хорошевский, А.И. Афанасьева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2003. № 2. С. 290–291.

Хохрин, С.Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей: монография / С.Н. Хохрин. СПб., 2003. 452 с.

Чапуркина, О.В. Повышение эффективности производства баранины и улучшение ее качества при использовании биологически активных добавок «Лактофит» и «Лактофлэкс»: автореф. дис. ... канд. биол. наук / О.В. Чапуркина. Волгоград, 2015. 24 с.

Черемушкина, И. В. Кормовые добавки для повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственных животных / И. В. Черемушкина, А. Г. Шахов, А. Е. Черницкий [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2018. Т. 80. № 4 (78). С. 292–297.

Чёрная, Л. В. Особенности жизнедеятельности эндобионтных инфузорий в желудке овец / Л. В. Чёрная // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 3. С. 402–404.

Черный, Н. В. Влияние пробиотика «Бивалак» на резистентность и продуктивность лактирующих коз / Н. В. Черный // Проблемы с.-х. производства и пути их решения. 2014. Вып. 21. С. 12–15.

Чикалев, А. И. Домашняя коза: значение, происхождение, проблемы качества и стандартизации в пуховом козоводстве: монография / А. И. Чикалев. Горно-Алтайск, 2006. 160 с.

Чичерин, И. Ю. Пробиотики: вектор развития / И. Ю. Чичерин, И. П. Погорельский, И. В. Дармов [и др.] // Практическая медицина. 2012. № 3 (58). С. 180–188.

Шагалиев, Ф. М. Роль пробиотиков при выращивании здоровых телят / Ф. М. Шагалиев, Г. Ф. Нигматуллина, Р. Т. Шарафгалеев // Главный зоотехник. 2014. № 12. С. 9–12.

Шайдуллин, С. Ф. Влияние ферментных препаратов на рубцовое пищеварение, переваримость и усвояемость питательных веществ у овец / С. Ф. Шайдуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. 2014. №. 2. С. 294–301.

Шаталов, В. А. Этапы развития молочного козоводства в России / В. А. Шаталов // Овцы, козы, шерстяное дело. 2012. № 4. С. 17–20.

Шендеров, Б. А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома / Б. А. Шендеров. М., 2008. 320 с.

Шкурина, Ю. А. Технологии повышения продуктивности сельскохозяйственных животных / Ю. А. Шкурина, А. С. Гончаренко, Р. А. Ноздрачев, В. В. Гончаренко // Физика и современные технологии в АПК: сб. мат. X Междунар. молодежной конф. молодых ученых, студентов и школьников. Орел, 2019. С. 84–87.

Шувариков, А. С. Влияние производителей на физико-химические и технологические показатели молока коз зааненской породы /

А. С. Шувариков, Ю. Н. Бодрова, О. Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. 2011. № 1. С. 5–9.

Шувариков, А. С. Молочная продуктивность и качество молока коз зааненской породы разных популяций / А. С. Шувариков, М. Н. Алешина, О. Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 1. С. 30–32.

Шувариков, А. С. Молочная продуктивность и некоторые показатели качества молока коз зааненской, альпийской и нубийской пород / А. С. Шувариков, В. В. Брюнчугин, О. Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. 2011. № 4. С. 30–33.

Шувариков, А. С. Оценка коровьего, козьего и верблюжьего молока на аллергенность / А. С. Шувариков, В. А. Цветкова, О. Н. Пастух [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 7 С. 31–33.

Шутова, О. В. Мясная продуктивность овец эдильбаевской породы при использовании пробиотика «Бацелл»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / О. А. Шутова. Мичуринск, 2020. 19 с.

Щербатов, В. И. Методы комплексной оценки и ранней диагностики продуктивности сельскохозяйственных животных / В. И. Щербатов, И. Н. Тузов, А. Г. Дикарев. Краснодар, 2014. 292 с.

Щетинина, Е. М. Исследования состава и свойства молока, полученного от разных пород коз / Е. М. Щетинина, З. Р. Ходырева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (114). С. 159–163.

Эрмекбаев, Э. Ж. Эффективность технологических приемов повышение плодовитости коз / Э. Ж. Эрмекбаев, А. Х. Абдурасулов // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики: сб. мат. Междунар. науч.-практ. интернет-конф. Ставрополь, 2015. С. 195–199.

Эсмингер, М. Е. Корма и питание (краткое изложение) / М. Е. Эсмингер, Дж. Е. Олдфилд, В. В. Хейнеманн / пер. с англ.; под ред. Г. А. Богданова. США, Калифорния, 1997. 974 с.

Юникова, Ю. А. Сравнительная характеристика зааненской и альпийской пород / Ю. А. Юникова, Е. С. Горбачева // Молодежь и наука. 2017. № 4–2. С. 63–65.

Adams, M. R. Safety of industrial lactic acid bacteria / M. R. Adams // J. Biotechnol. 1999. V. 68 (2–3). P. 171–178.

Akers, R. M. Lactogenic hormones: binding sites, mammary growth, secretory cell differentiation and milk biosynthesis in ruminants / R. M. Akers // *J. Dairy Sci.* 1985. V. 68. P. 501–519.

Akers, R. M. Major advances associated with hormone and growth factor regulation of mammary growth and lactation in dairy cows / R. M. Akers // *J. Dairy Sci.* 2006. V. 89. P. 1222–1234.

Altwegg, M. La «biotherapie» dans la diarrhée / M. Altwegg // *Der Informierte Arzt*, 1992. P. 10–12.

Apas, A. L. Potential of goat probiotic to bind mutagens / A. L. Apas, S. N. Gonzalez, M. E. Arena // *Anaerobe*. 2014. V. 28. P. 8–12.

Apas, A. L. 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. V. 110. P. 537–540.

Apas, A. L. Probiotic administration modifies the milk fatty acid profile, intestinal morphology, and intestinal fatty acid profile of goats / A. L. Apas, M. E. Arena, S. Colombo [et al.] // *American Dairy Science Association*, 2015. P. 47–54.

Baile, C. A. Growth hormone releasing factor effects on pituitary function, growth, and lactation / C. A. Baile, F. C. Buonomo // *J. Dairy Sci.* 1987. V. 70. P. 467–476.

Baldi, A. Bovine somatotropin administration to dairy goats in late lactation: effects on mammary gland function, composition and morphology / A. Baldi, S. Modina, F. Cheli [et al.] // *J. Dairy Sci.* 2002. V. 85. P. 1093–1102.

Bauman, D. E. Bovine somatotropin and lactation: From basic science to commercial application / D. E. Bauman // *Domest. Anim. Endocrinol.* 1999. V. 17. P. 101–116.

Bauman, D. E. Effects of exogenous bovine somatotropin on lactation / D. E. Bauman, R. G. Vernon // *Annu. Rev. Nutr.* 1993. V. 13. P. 437–461.

Chiado, S. Effects of recombinant bovine somatotropin administration to lactating goats / S. Chiado, K. Gzervas, K. Kiriakou // *Small Rum. Res.* 2000. V. 35. P. 263–269.

Dahl, G. E. Galactopoietic effects of recombinant somatotropin and growth hormone-releasing factor in dairy cows / G. E. Dahl, L. T. Chapin, W. M. Moseley [et al.] // *J. Dairy Sci.* 1993. V. 76. P. 1550–1557.

Dahl, G.E. Sixty-day infusions of somatotropin-releasing factor stimulate milk production in dairy cows / G.E. Dahl, S.A. Chapin, S.A. Zinn [et al.] // *J. Dairy Sci.* 1990. V. 73. P. 2444–2452.

Deshpande, G. Progress in the field of probiotics / G. Deshpande, R. Shripad, S. Patole // *Current Opinion in Gastroenterology*. 2011. V. 27. P. 13–18.

Dobrogosz, W.J. Enhancement of human health with *Lactobacillus reuteri* A probiotic, immunobiotic and immunoprotective // *Nutrafoods*. 2005. No. 4. P. 15–28.

Dohoo, I.R. A meta-analysis review of the effects of STH. 1. Methodology and effects on production and nutrition related parameters / I.R. Dohoo, K.E. Leslie, L. Coteaux // *Can. J. Vet. Res.* 2003. V. 67. P. 241–251.

Doyle, M.E. Alternatives to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry / M.E. Doyle // *Food Research Institute*, 2001. P. 1–17.

Draksler, D. Preliminary assays for development of a probiotic for goats / D. Draksler, S.N. Gonzalez, G. Oliver // *Reprod. Nutr.* 2004. V. 44. P. 397–405.

Enright, W.J. Effects of infusions of various doses of bovine growth hormone-releasing factor on growth hormone and lactation in Holstein cows / W.J. Enright, L. T. Chapin, W.M. Moseley [et al.] // *J. Dairy Sci.* 1988. V. 71. P. 99–108.

Enright, W.J. Growth hormone releasing factor stimulates milk production and sustains growth hormone release in Holstein cows / W.J. Enright, L. T. Chapin, W.M. Moseley [et al.] // *J. Dairy Sci.* 1986. V. 69. P. 344–352.

Etherton, T.D. Biology of somatotropin in growth and lactation of domestic animals // T.D. Etherton, D.E. Bauman // *Physiol. Rev.* 1998. V. 78. P. 745–761.

Fries, J.L. Somatostatin antagonist analog increases GH, insulin, and glucagon release in the rat / J.L. Fries [et al.] // *Peptides*. 1982. V. 3, № 5. P. 811–814.

Fu, Z. et al. Effect of different feeding methods on rumen microbes in growing Chinese Tan sheep / Z. Fu, X. Xu, J. Zhang, L. Zhang // *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2020. P. 49.

Fuller, R. Probiotics in man and animals. A review / R. Fuller // *J. Appl. Bacteriol.* 1989. Vol. 66, № 5. P. 365–378.

Gardner, M. L. Intestinal assimilation of intact peptides from the diet a neglected field? / M. L. Gardner // *Biological Reviews*. 1984. V. 59. P. 289–300.

Gonzalez-Zorn, B. Ecology of antimicrobial resistance: humans, animals, food and environment / B. Gonzalez-Zorn // *International microbiology*. 2012. V. 15 (3). P. 101–109.

Grilli, D. J. Analysis of the rumen bacterial diversity of goats during shift from forage to concentrate diet / D. J. Grilli, K. Fliegerová, J. Kopečný, S. P. Lama // *Anaerobe*. 2016. No. 42. P. 17–26.

Guarner, F. Probiotics / F. Guarner, G. J. Schaafsma // *Int J Food Microbiol*. 1998. 39. P. 237–238.

Hammond, K. The FAO global program for the management of farm animal genetic resources / K. Hammon, H. Leith // Paper presented at: *Biotechnologys Role in the genetic improvement of farm animals*. Beltsville. MD. US, 1995. P. 125–131.

Hoste, H. Comparison of nematode infections of the gastrointestinal tract in Angora and dairy goats in a rangeland environment: relations with the feeding behaviour / H. Hoste, H. Leveque, P. Dorchies // *Veter. Parasitol*. 2001. V. 101. P. 127–135.

Johnsson, I. D. I. Manipulation of milk yield with growth hormone / I. D. I. Johnsson, C. Hart // *Recent Advances in Animal Nutrition* (W. Haresign, D. J. A. Cole). London: Butterworth, 1986. P. 105–121.

Khalid, M. F. Probiotics and lamb performance / M. F. Khalid, M. A. Shahzad, M. Sarwar [et al.] // *African Journal of Agricultural Research*. 2011. V. 6 (23). P. 5198–5203.

Langda, S. Diversity and composition of rumen bacteria, fungi, and protozoa in goats and sheep living in the same high-altitude pasture / S. Langda, C. Zhang, K. Zhang // *Animals*. 2020. Vol. 10. № 2. P. 186.

Lapierre, H. Effect of human growth hormone-releasing factor (1–29) NH₂ on growth hormone release and milk production in dairy cows / H. Lapierre, G. Pelletier, D. Petitclerc [et al.] // *J. Dairy Sci*. 1988. V. 71. P. 92–100.

Li, H. Rumen microbiome and metabolome of tibetan sheep (ovis aries) reflect animal age and nutritional requirement / H. Li, Q Yu, T Li // *Front Vet. Sci*. 2020. № 7. P. 609.

Liu, H. Effect of dietary concentrate to forage ratio on growth performance, rumen fermentation and bacterial diversity of Tibetan sheep under barn feeding on the Qinghai-Tibetan plateau / H. Liu, T. Xu, S. Xu // *Peer J*. 2019. № 7. P. 7462.

Mavrogenis, A. P. The Damascus (Shami) goat of Cyprus / A. P. Mavrogenis // *Animal genetic resources information*. FAO. Rome. 2006. V. 38. P. 57–65.

Morand-Fehr, P. Adaptation des aménagements et des équipements de chevrerie aux contraintes dues au comportement alimentaire de la chèvre laitière / P. Morand-Fehr, G. Toussaint // *Agr. Engineering*. 1989. V. 2. P. 959–965.

Narjisse, H. Effect of tannins on nitrogen balance and microbial activity of rumen fluid in sheep and goats / H. Narjisse, M. E. Hansali // *Ann. Zootech.* 1985. Vol. 34. P. 482–492.

Pham, M. Probiotics: sorting the evidence from the myths / M. Pham, D.A. Lemberg, A.S. Day // *Med. J. Aust.* 2008. V. 188 (5). P. 304–308.

Pitta, D.W. Metagenomic analysis of the rumen microbiome of steers with wheat-induced frothy bloat / D.W. Pitta, W.E. Pinchak, N. Indugu // *Front. Microbiol.* 2016. № 7. P. 689–695.

Pitta, D.W. Metagenomic assessment of the functional potential of the rumen microbiome in Holstein dairy cows / D.W. Pitta, N. Indugu, S. Kumar // *Anaerobe*. 2016. № 38. P. 50–60.

Reid, G. Microbiology: Categorize probiotics to speed research / G. Reid. *Nature*, 2012. 446 p.

Spurz, J. Effects of additional feedstuffs on milk quality and health status in organic goats / J. Spurz // *Veterinarija ir zootechnika*. Kaunas. 2006. V. 35. P. 89–94.

Stephen, M. Survey and characterization of Attappady black goats of Kerala, India / M. Stephen // *Animal genetic resources information* / FAO. Roma, 2006. P. 43–52.

Szajewska, H. Probiotics in gastrointestinal diseases in children: hard and not-so-hard evidence of efficacy / H. Szajewska, M. Setty, J. Mrukowicz [et al.] // *J Pediatric Gastroenterol Nutr.* 2006. V. 42. P. 454–475.

Thiruvankadan, A. K. Characterisation of Salem Black goats in their home tract / A. K. Thiruvankadan, K. Karunanithi // *Animal genetic resources information* / FAO. Roma. 2006. V. 38. P. 67–75.

Trabi, E. B. Comparison of the rumen bacterial community, rumen fermentation and growth performance of fattening lambs fed lowgrain, pelleted or non-pelleted high grain total mixed ration / E. B. Trabi, H. Seddik, F. Xie // *Anim. Feed Sci. Technol.* 2019. №. 253. P. 1–12.

Utza, E. M. Goat milk mutagenesis is influenced by probiotic administration / E. M. Utza, A. L. Apas, M. A. Diazc [et al.] // *Small Ruminant Research.* 2018. V. 161. P. 24–27.

Walker, R. Probiotic microbes: the scientific basis / R. Walker, M. Buckley // *A report from the American Academy of Microbiology*, 2006. 22 p.

Wang, L. Dynamics and stabilization of the rumen microbiome in yearling Tibetan sheep / L. Wang, K. Zhang, C. Zhang et al. // *Sci. Rep.* 2019. Vol. 9. № 1. P. 19620.

Yeleukenova, K. A. Formulae of feed for lambs on the basis of feed supplements / K. A. Yeleukenova, T. M. Sarmankulov, Z. M. Sultanova // *Қазақстанның ғылым жаңалықтары.* 2013. Шығ. № 2 (116). Бет 12–18.

Yeoman, C. J. Gastro-intestinal tract microbiota and probiotics in production animals / C. J. Yeoman, B. A. White // *Annual review of animal bioscience.* 2014. V. 2 (1). P. 469–486.

Yuldashbayev, Yu. A. Estrus induction in dairy sheep during the anestrus period / Yu. A. Yuldashbayev, M. I. Selionova, M. M. Aibazov [et al.] // *Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.* 2019. V. 3. P. 379.

Zeng, Y. Microbial community compositions in the gastrointestinal tract of Chinese Mongolian sheep using Illumina MiSeq sequencing revealed high microbial diversity / Y. Zeng, D. Zeng, X. Ni // *AMB Express.* 2017. Vol. 7. № 1. P. 75–86.

Zhang, Z. Convergent evolution of rumen microbiomes in high-altitude mammals / Z. Zhang, D. Xu, W. Li [et al.] // *Curr. Biol.* 2016. No. 26. P. 1873–1879.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
----------------	---

Глава 1

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УВЕЛИЧЕНИЯ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ	5
--	---

1.1. Экстерьер и конституция коз молочного направления продуктивности	5
1.2. Физиолого-биологические основы питания молочных коз и молодняка	8
1.3. Воспроизводительные особенности и молочная продуктивность коз молочного направления.....	13
1.4. Пробиотики: понятие, классификация, механизм действия	16
1.5. Использование пробиотиков в козоводстве и овцеводстве	20
1.6. Использование комплексных премиксов в кормлении овец	31
1.7. Использование мелапола в животноводстве	34

Глава 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗИРОВКИ ПРОБИОТИКА «ПЛАНТАРУМ» В МОЛОЧНОМ КОЗОВОДСТВЕ.....	38
--	----

2.1. Материал и методы исследований	38
2.2. Результаты исследований.....	43

Глава 3

ПОВЫШЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МОЛОКА ЛАКТИРУЮЩИХ КОЗ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «ПЛАНТАРУМ» И «ЦЕЛЛОБАКТЕРИН+»	81
---	----

3.1. Материал и методы исследований	81
3.2. Результаты исследований.....	86

Глава 4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКА

«ПЛАНТАРУМ» И ПРЕМИКСА С ПРОБИОТИКОМ

«ЦЕЛЛОБАКТЕРИН+» В КОРМЛЕНИИ КОЗЛИКОВ

НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ..... 108

4.1. Материал и методы исследований 108

4.2. Результаты исследований..... 109

Глава 5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «МЕЛАПОЛА»

В ОВЦЕВОДСТВЕ И КОЗОВОДСТВЕ 123

5.1. Материал и методы исследований «Мелапола»
в овцеводстве 1235.2. Результаты эффективности использования мелапола
в овцеводстве 1245.3. Материал и методы исследований «Мелапола»
в козоводстве 1335.4. Результаты эффективности использования
«Мелапола» в козоводстве..... 134

Глава 6

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «ПЛАНТАРУМ» И ПРЕМИКСА

С ПРОБИОТИКОМ «ЦЕЛЛОБАКТЕРИН+»

НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ..... 136

6.1. Материал и методика исследований..... 136

6.2. Результаты исследований..... 141

Глава 7

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ВНЕДРЕНИЯ

РЕЗУЛЬТАТОВ НИР 151

7.1. Экономическая эффективность применения разных
доз пробиотического препарата «Плантарум» 1517.2. Экономическая эффективность применения
пробиотических препаратов лактирующим козам 1527.3. Экономическая эффективность применения
пробиотических препаратов при откорме козчиков..... 154

7.4. Экономическая эффективность использования биологического препарата «Мелапол» в овцеводстве.....	155
7.5. Экономическая эффективность использования пробиотических препаратов в овцеводстве	157
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	159
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	161

Научное издание

Владимиров Николай Ильич
Яшкин Александр Иванович
Горшков Виталий Викторович
Паутова Людмила Николаевна
Функ Ирина Андреевна
Машкина Елена Ивановна

**ПОВЫШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ
И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ И КОЗ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ,
ПРЕМИКСОВ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ**

Редактор Н. Ю. Ляшко
Подготовка оригинал-макета О. В. Майер

Подписано в печать 09.12.2021 г. Формат 60*84/16.
Выход в свет 17.12.2021 г.
Усл. печ. л. 11,2. Тираж 100 экз. Заказ 519.

Издательская лицензия ЛР 020261 от 14.01.1997.
Типография Алтайского государственного университета
656049 Барнаул, ул. Димитрова, 66