

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я. ГОРИНА»

На правах рукописи

МЕДВЕДЕВ АРТЁМ АНАТОЛЬЕВИЧ

**ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ПРОТЕФИТА ПРИ НАРУШЕНИИ
БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У ТЕЛЯТ**

06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и
морфология животных

ДИССЕРТАЦИЯ

**на соискание учёной степени
кандидата ветеринарных наук**

Научный руководитель:

доктор ветеринарных наук
Носков С.Б.

Белгород - 2016

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	4
2 Обзор литературы	10
2.1 Нарушение белкового обмена у сельскохозяйственных животных.....	10
2.2 Биологическая ценность протеина и метаболизм аминокислот в организме животных.....	16
2.3 Особенность белкового обмена жвачных.....	22
2.4 Перспективы применения новых белковых добавок в животноводстве.....	31
3 Собственные исследования	37
3.1 Материал и методы исследования	37
4 Результаты исследований	44
4.1 Изучение состава и стабильности протейфита.....	44
4.2 Доклинические исследования протейфита.....	46
4.2.1 Острая токсичность.....	46
4.2.2 Местнораздражающее действие.....	46
4.2.3 Аллергизирующее действие.....	47
4.2.4 Хроническая токсичность.....	48
4.3 Оценка клинического состояния телят в условиях колхоза им. Горина.....	53
4.4 Установление оптимальных доз введения протейфита в рационы телят.....	58
4.4.1 Интенсивность роста и сохранность.....	58
4.4.2 Морфологические и биохимические показатели крови.....	60
4.4.3 Показатели естественной резистентности.....	64
4.5 Сравнительная оценка влияния протейфита, протестима и протестима-био на организм телят при нарушении белкового обмена.....	67
4.5.1 Интенсивность роста и сохранность.....	67
4.5.2 Морфологические и биохимические показатели крови.....	68
4.5.3 Показатели естественной резистентности.....	74

4.6 Производственные испытания протейта и определение экономической эффективности его использования.....	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	78
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	92

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время по-прежнему актуальной остаётся проблема полноценного, сбалансированного на современном уровне знаний кормления жвачных животных, где ведущая роль принадлежит белку, дефицит которого приводит к нарушению белкового и минерального обмена, в результате чего снижается резистентность организма, уменьшается продуктивность молодняка и взрослых животных. В решении этих задач существенная роль отводится науке, которая призвана открывать наиболее эффективные пути производства и рационального применения новых кормовых добавок (Анисова Н.И. Белково-витаминная добавка в стартерных комбикормах для телят // Зоотехния. – 2000. – №9. – С.12-14; Гридин В. Белково-витаминно-минеральные добавки в рационах сухостойных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – №1. – С. 11-12).

Целым рядом исследований по рубцовому пищеварению доказано, что в преджелудках жвачных осуществляется синтез всех жизненно необходимых аминокислот. Однако, считается, что микробный белок дефицитен по метионину и лизину. Это предположение также убеждает в необходимости применения кормов, сбалансированным по всем незаменимым аминокислотам.

Неполноценность протеинового питания животных вызывает торможение восстановительных процессов в клетках и тканях, снижение их защитных функций, что приводит к возникновению инфекций желудочно-кишечного тракта и органов дыхания.

Косвенным показателем обеспеченности скота полноценным протеином служит уровень свободных аминокислот в плазме крови. Недостаток в рационе какой-либо незаменимой аминокислоты снижает синтез белков в организме, а в плазме крови возрастает общее количество свободных аминокислот.

Степень разработанности темы.

Значение кормового протеина определяется тем, что он является поставщиком аминокислот, и особенно незаменимых, используемых животными для синтеза белка и глюкозы, кроме того, служит ресурсом для покрытия энергетических

нужд животного. Протеиновая питательность характеризуется свойством корма удовлетворять потребность животных в аминокислотах. (Шевцова Н.И. Исследование биологической ценности белковой кормовой добавки из отходов шерсти. /Н.И. Шевцова, Н.К. Тимошенко, Г.П. Ставродубцева // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2003. Т. 1. – № 2-2. – С. 92-103).

Из литературных источников следует, что недостаток в рационах животных одной или нескольких аминокислот приводит к нарушению белкового синтеза, что приводит к ухудшению их здоровья, снижению продуктивности и воспроизводительной способности (Drew M.D., et al., 2005. Interactions between intestinal bacteria and amino acid nutrition in broiler chickens. Degussa FA AminoNews Vol. 6(3), 19-28).

М.О. Омаров с соавт. (2006) отмечают, что поступление в организм аминокислот должно быть постоянным и ритмичным. Перерыв в поступлении аминокислот не должен превышать 18-24 часа. Если аминокислоты не поступают в течение этого срока, их содержание в крови резко уменьшается, нарушается их баланс, прекращается синтез белка. При этом из-за недостатка или отсутствия некоторых аминокислот, многие из них оказываются неиспользованными, дезаминируются и выводятся из организма.

Отсутствие или недостаток незаменимых аминокислот приводит к нарушению белкового обмена, которое характеризуется отрицательным балансом азота, прекращением регенерации белков, что сопровождается патологическими изменениями в эндокринной и ферментной системах (Чабаев М.Г. Бифидогенная кормовая добавка в составе ЗЦМ для телят/ М.Г. Чабаев, Б.Т. Абилов Б.Т., Н.З. Байкулов Н.З. // Зоотехния. – 2000. – №5. – С. 14-15).

Введение комплексных белковых добавок в рационы животных обеспечивает необходимый уровень белка в тканях и органах, поддержание на высоком уровне воспроизводительных функций, а также хорошее физиологическое состояние и высокую резистентность организма. Особое значение при этом приобретает качество протеина корма, определяющееся оптимальным количественным

и качественным соотношением аминокислот. (Вертипрахов В.Г. Влияние комплексной белковой добавки на организм животных. /В.Г. Вертипрахов, О.П. Шеломенцева М.Н. Бутенко О.Т. Андреева // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 1. – С. 108-114).

Таким образом, основной мерой профилактики нарушения белкового обмена у телят является строгое нормирование рационов по протеину и аминокислотам, в том числе введение в рационы жвачных высокобелковых кормов растительного (зернобобовые, жмыхи, шроты, травяная мука из бобовых) и животного (мясокостная и рыбная мука, молочные корма) происхождения. Для балансирования рационов по лизину используют рыбную муку, обрат, мясокостную муку, кормовые дрожжи, зерна бобовых, жмыхи и шроты, траву бобовых. Так же можно применять синтетические препараты лизина (Исмаилов И.С. соавт., 2000).

Следует отметить, что в практике кормления часто не учитывается фактор биодоступности аминокислот из различных препаратов (Носков С.Б. Новая белково-минеральная добавка для телят / С.Б. Носков, Л.В. Резниченко, А.А. Медведев, А.А. Степанов А.А. // Зоотехния. 2014. № 7. С. 7-8).

В нашей стране и за рубежом разработаны различные технологии, позволяющие перерабатывать непригодное белковое сырье и получать в результате переработки высокоактивные в биологическом отношении кормовые добавки. Наибольший интерес представляют препараты, полученные путем ферментативного гидролиза белков и представляющие собой смесь низкомолекулярных пептидов и аминокислот – продуктов высокой биологической ценности. Разработан ряд гидролизных аминокислотно-пептидных препаратов, полученных гидролизом крови животных и птиц, тканей внутренних органов и мышц, коллагенсодержащего сырья, белков молока и т. д. (Данилевская Н.В. Влияние пробиотика лактобифадол на продуктивное здоровье молодняка КРС / Н.В. Данилевская, В.В. Кудинов, Т.В. Абрамова Т.В. //Ветеринария и кормление. 2008. – №2. – С. 18-19; Левахин В.Пробиотик лактобифадол в кормлении молодняка / В. Левахин, В. Швиндт, Т. Тимофеева // Молочное и мясное скотоводство. — 2006. — № 7. — С. 23-24).

Таким образом, изыскание и синтез новых высококачественных белковых кормов с оптимальным набором незаменимых аминокислот, минеральных компонентов и биологически активных веществ, является актуальной задачей современной науки.

Учитывая вышеизложенное учёными Белгородского ГАУ и сотрудниками ЗАО «Петрохим» была разработана новая белково–минеральная добавка протексифит.

Цель и задачи исследований. Основная цель настоящей работы состояла в изучении влияния протексифита на организм молодняка крупного рогатого скота, с тем, чтобы предложить этот препарат в качестве лечебно-профилактического средства при нарушении белкового обмена телят, а также для увеличения продуктивности животных.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие **задачи**:

- оценить клинико-биохимический статус телят в промышленных условиях и установить причины возникновения нарушения белкового обмена;
- определить безвредность протексифита на лабораторных животных;
- обосновать оптимальные дозы введения протексифита в рационы телят, при которых нормализуется белковый обмен;
- определить морфологические и биохимические изменения в крови животных, потребляющих в составе рациона новую кормовую добавку;
- сравнить эффективность действия протексифита и других белковых добавок на организм телят;
- экономически обосновать использование протексифита в животноводстве в качестве терапевтического средства при нарушении белкового обмена.

Научная новизна работы. На основе побочного продукта производства кондитерской патоки из высококачественного продовольственного кукурузного зерна получена оригинальная кормовая добавка – протексифит, содержащая протеин, комплекс минеральных веществ и токоферолы.

Доказано положительное влияние этой добавки на организм телят. По показателям морфологического и биохимического состава крови, естественной рези-

стентности, интенсивности роста и сохранности, дано обоснование возможности использования протейфита в рационах телят в качестве корректирующего средства при нарушении белкового обмена.

Выявлена оптимальная доля введения протейфита в комбикорм животных в качестве заменителя белковых ингредиентов рациона.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработана новая белково-минеральная кормовая добавка – протейфит, содержащая протеин, токоферолы и комплекс минеральных веществ.

Исключено нежелательное побочное влияние этой добавки на организм телят и по показателям морфологического и биохимического состава крови, естественной резистентности, интенсивности роста и сохранности дано обоснование возможности её использования в рационах телят как источника протеина.

Разработана нормативная документация, определяющая условия технологического процесса производства протейфита, показатели его качества и методы контроля. ТУ на промышленное производство протейфита и наставление по его применению утверждены Россельхознадзором.

При нарушении белкового обмена протейфит рекомендуется вводить в рационы телят в качестве заменителя таких компонентов, как соя, горох и подсолнечниковый шрот.

Методология и методы исследования. Изучение безвредности протейфита проводили на лабораторных животных, при этом использовали токсикологические методы исследования.

Для изучения эффективности действия протейфита на организм телят в качестве лечебно-профилактического средства при нарушении белкового обмена, использовали гематологические (морфологические и биохимические показатели крови) методы исследования, определяли неспецифическую резистентность). Учитывали зоотехнические параметры роста и развития животных и определяли экономическую эффективность применения протейфита.

Основные положения, выносимые на защиту:

- результаты изучения безвредности протейфита на лабораторных животных;
- эффективность лечебно-профилактического действия протейфита при нарушении белкового обмена у телят;
- сравнительная оценка эффективности действия протейфита и других белковых кормов на организм телят;
- практические предложения по применению протейфита;

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Результаты исследований представлены на международных научно-производственных конференциях «Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий (Белгород 2015), «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии» (Санкт-Петербург, 2014), «Современные подходы развития АПК» (Казань, 2014), расширенном заседании кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина (2016).

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 6 статей в сборниках международных конференций, центральных журналах и отдельных изданиях (из них три – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ).

Объем и структура диссертации. Объем диссертации составляет 102 страницы стандартного компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, основного содержания работы, результатов исследований, заключения, и практических предложений. Библиографический список включает 104 источника, в том числе – 36 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 23 таблицами.

2 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1 Нарушение белкового обмена у сельскохозяйственных животных

В условиях интенсивного ведения животноводства в результате влияния антропогенных факторов у сельскохозяйственных животных, особенно у молодняка, часто встречаются нарушения обмена веществ, что приводит к снижению иммунитета, общему ослаблению организма и развитию различных заболеваний. (Савинков А.В. Влияние препарата «Силимикс» на показатели белкового и углеводного обменов у телят в период технологических перегруппировок. А.В. Савинков, К.М. Садов, И.А. Софронова. // Ветеринарная патология. –№ 3. – 2011. Москва. – С 70-73.

При недостаточном поступлении белков с кормами и нарушении их обмена у животных развиваются количественные и качественные проявления белкового голодания (Averous J., Bruhat A., Mordies S., Fafournox P. Recent advances in the Understanding of amino acid regulation of gene expression// J. Nutr. 2003. P. 204-205).

Наиболее частыми причинами таких состояний может быть белковый дефицит рационов, полное или частичное голодание, отказ от приема корма вследствие центральных нарушений, недостаточное переваривание и всасывание кормовых белков (диспепсия, целиакия, дисфункция пищеварительных желез), снижение аппетита вследствие общей интоксикации при инфекционных заболеваниях, в результате заболевания органов пищеварения (гастрит, колит, гепатит, язва, травмы желудочно-кишечного тракта).

Белковое голодание может быть следствием повышенного белкового обмена, стрессовых состояний (ожоги, переломы, наркоз, хирургическое вмешательство), инфекционных болезней, гипертиреоза, злокачественных новообразований.

Нарушение белкового обмена может быть вызвано кормовой аллергией, заболеваниями почек, остеомиелитом и другими патологическими состояниями, сопровождающимися кровотечениями, переходом белков в экссудаты, трансудаты.

Процесс усугубляет однообразное кормление с неполным аминокислотным составом белков, особенно при усиленном тканевом распаде.

Белковое голодание сопровождается нарушением синтеза белков в тканях (особенно в печени). Оно возникает при заболеваниях, когда белки экскретируются в просвет кишечника (гастрит, язвенный колит, илеус).

Характерным проявлением белкового голодания является резкое снижение содержания общего белка в плазме крови. Такое снижение белка может привести к отекам вследствие падения давления в кровеносном русле (Anthony J.C., Anthony T.G., Kimball S.R., Jefferson L.S. Signaling pathways involved in translational control of protein synthesis in skeletal muscle by leucine // J. Nutr. 2001.-P. 856-860).

Гиперпротеинемия у животных, особенно у молодняка, развивается обычно вследствие повышения вязкости крови и увеличения гематокрита при эксикозах различной этиологии (диспепсия, гастроэнтерит, рвота, безводная диета). Она может возникнуть также вследствие некоторых острых и хронических инфекций, абсцессов в легких, остеомиелита, цирроза печени, септического эндокардита, в результате раздражения костного мозга, печени и всегда наблюдается при множественных миеломатозах (Aoyama, Y., Aghida, K. Effect of dietary amino acid composition on lipid content of rat liver // Nutr. Repts. Intera., 2011, 17, P. 463-473).

Гипопротеинемия – уменьшение содержания общего белка в плазме крови. Может быть результатом алиментарной недостаточности, нарушения переваривания и всасывания белка, усиленного деления его почками (нефрит, нефроз). Через почки обычно теряется мелкодисперсный белок — альбумин (альбуминурия).

Диспротеинемия – многообразные нарушения соотношений между отдельными фракциями белков крови. Рассматривают иммуноглобулинемию — нарушение нормального соотношения иммуноглобулинов (IgG, IgM, IgE, IgA, IgD), дисглобулинемию — нарушение соотношений между отдельными фракциями глобулинов (альфа-, бета-, гамма-глобулина), дисгаммаглобулинемию — они могут

быть количественными и качественными (Hatton, K., Annison, E. Measurement of the bacterial nitrogen entering the duodenum of the ruminant using diaminopimelic acid as a marker // Br. Journ. Nutr.- 2011.-25.- 165 p).

Особую значимость имеет изменение содержания фибрина. Увеличение его концентрации в крови наблюдают поражении лёгких, при острых и хронических воспалительных процессах, опухолях.

Этот белок крови синтезируется в печени, поэтому гепатопатии могут вызвать снижение его уровня в крови, что приводит к замедлению свертываемости крови, ангиопатиям (Keemts, U.S., Elies, L.G., Harper, A.E. Aminoacid balanceandimbalance. IV. Growth depression from additions of amino acids to diets low in fibrin // J. Nutrition, 2011, 73, P. 229-235).

Метаболизм белков сопровождается синтезом и распадом белковых структур. В результате распада часть аминокислот вновь используется для процессов синтеза, а часть превращается в конечные продукты (IlbergM.S., PanY.-X., Chen H. Nutritional control of gene expression: how mammalian cells respond to amino acid limitation // Annual. Rev. Nutr. 2005. -25: P. 59-85).

Таковыми конечными азотистыми продуктами являются аммиак, мочеви́на, мочева́я кислота, ее соли. Самыми токсичными свойствами обладает аммиак. В обычных условиях он нейтрализуется в печени угольной, фосфорной, другими кислотами с образованием аммонийных солей. Посредством сложных превращений аммиак преобразуется в мочеви́ну.

Аммиак, мочеви́на, мочева́я кислота, другие азотистые продукты обмена белка входят в состав остаточного, небелкового азота крови. У домашних животных уровень остаточного азота сыворотки крови колеблется от 26 мг/100 мл (собака) до 34 мг/100 мл (лошадь).

Многие заболевания животных сопровождаются увеличением содержания остаточного азота в крови – гиперазотемией. Различают продукционную гиперазотемию и ретенционную (Кондрахин И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных. М.: Агропромиздат, 1989. 256 с).

Продукционная гиперазотемия наблюдается при усиленном патологическом распаде белка тканей (ожог, лучевая патология, травмы) с образованием большого количества безбелковых азотистых продуктов. Сюда же следует отнести последствия эксикоза — высыхания тканей из-за обезвоживания и утери электролитов (Кондрахин И.П. Профилактика болезней обмена веществ // Ветеринария, 1981. № 11. С. 10-13).

Мочевинообразовательная функция печени подавлена. В крови повышается содержание резидуального азота, главным образом за счет аммиака, не преобразованного в мочевину. Аммиак легко преодолевает гематоэнцефалический барьер и способен вызвать уремическую кому.

Ретенционная гиперазотемия развивается при заболеваниях почек, нарушениях выделительной функции обеих почек, обусловленных острым диффузным нефритом, механическим препятствием оттоку мочи (уролитиаз, аденома). Количество остаточного азота пропорционально степени тяжести патологического процесса. Возникающая уремия сопровождается токсикозом (Простяков А.П. Новые белковые иммунные препараты для профилактики болезней животных / Трусова Л.И., Косенко Ю.М. и др. // Достижения науки и техники. АПК М., 1990. № 3. С. 28-29).

Конечным продуктом обмена нуклеиновых кислот является мочевая кислота. Избыточное образование и снижение выведения мочевой кислоты возможны при заболеваниях животных лейкозом, поражениях почек. Заболевание, вызываемое увеличением содержания мочевой кислоты в крови называется подагра (Самохин В.Т. Новое в профилактике, диагностике и лечении незаразных болезней животных // Основные направления профилактики, диагностики и лечения болезней незаразной этиологии в современном животноводстве. Воронеж, 1987. С. 3-12).

К факторам риска возникновения болезни относят избыточное поступление пуринов (мясо) в организм животных и молибденоз.

У животных классифицируется как суставная форма мочекислотного диатеза. Описана у кур и собак. Образующиеся соли мочевой кислоты начинают усиленно

откладываться на суставных поверхностях, в хрящах, связках. Возникает острое воспаление суставов (подагрический артрит), сопровождающееся отечностью, сильной болью, лихорадочной реакцией, хромотой, деформацией суставов.

Для оценки уровня обмена белка важное значение имеет определение его количества в плазме крови и мочевины в крови, а также изучение креатин-креатининового обмена.

Повышение уровня белка в плазме крови происходит всегда за счет глобулиновых фракций, что указывает на значение раздражения ретикулоэндотелиальной системы в патогенезе этого состояния.

Методом электрофореза на бумаге изучено несколько типов изменения белкового спектра плазмы крови в зависимости от различных патологических условий.

При острых воспалительных процессах уровень белка остается в пределах нормы. Содержание альбуминов падает, а альфа-глобулины количественно растут, снижая коэффициент А/Г (альбумин/глобулины).

При переходе острого воспаления в подострое и хроническое происходит снижение уровня альфа-глобулинов и увеличение гамма-глобулинов (фактор иммунитета) при нормальном уровне общего белка.

При патологии печени снижается синтез в ней белков, что приводит к снижению альбуминов в сыворотке и фибриногена в плазме. Как результат раздражения ретикулоэндотелия увеличивается содержание бета- и гамма-глобулинов. Содержание общего белка возрастает за счет глобулинов на 9-10 %. При заболеваниях почек и таких же изменениях в белковом спектре общий белок падает (Harper, A.E. Aminoacid toxicities and imbalances. Mammalian Protein Metabolism. Vol. 2. H.N. Vunro and J.B. Allison eds // Acad. Press, New York, 1980, P. 87-134).

При некоторых заболеваниях (плазмоцитомы, миеломная болезнь) в сыворотке крови появляются неспецифические белки вместе с повышением уровня общего белка. По характеру и степени диспротеинемии можно судить о прогнозе, интенсивности поражения печени и косвенно характеризовать состояние иммуно-

генеза в организме животных (Harper, A.E. Aminoacid balance and food intake regulation // In: Parenteral nutrition edited by Meng Y.C. and Springfield D.Y. - 1970. - Tomas. 325).

В крови всегда содержится мочевины, которая попадает туда в результате дезаминирования аминокислот, адениловой кислоты и других азотистых соединений в клетках. Поступающий в кровь азот обезвреживается в печени путем синтеза мочевины, и лишь незначительная его часть выводится с мочой. В норме содержание остаточного азота в крови колеблется в пределах 20-40 мг%, из которых азот мочевины составляет около 50 %. Нарастание содержания азота мочевины в крови говорит о недостаточности функции почек: содержание до 100-120 мг% является признаком средней тяжести нарушения депурационной функции почек, до 200 мг% - тяжелым и свыше 300 мг% - очень тяжелым нарушением с неблагоприятным прогнозом (Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос, 1992. – 230 с).

Уменьшение содержания мочевины в крови до 20 мг% может быть при беременности, а также при заболеваниях печени, малобелковой диете, голодании.

Существует тесная связь между аммиаком мочи и ацидозом: чем больше кислых эквивалентов в крови, тем больше расходуется аммиака на их связывание и тем больше его выделяется с мочой (Држевецкая И.А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы. 3 изд. М.: Высшая школа, 1994. 256 с).

Количество аммиака в моче увеличивается при заболеваниях печени, сопровождающиеся снижением мочевинообразовательной ее функции, а также при уроциститах и пиелитах вследствие разложения мочевины бактериями в мочевыводящих путях.

Уменьшение количества аммиака в моче наблюдается при наличии щелочей в кормах, при гиперфосфатурии, кахектической тетании, эпилепсии и некоторых других заболеваниях.

Об обмене белков можно судить и по состоянию креатин-креатининового обмена. Существует два источника обеспечения организма креатином: экзогенный (кормовой) и эндогенный. Креатин в организме превращается в креатинин,

причем эта реакция носит необратимый характер. Избыточное поступление креатина с кормами приводит к повышению его выделения мочой (Абрамов С.С. Профилактика незаразных болезней молодняка с.-х. животных / Аристов И.Г., Карпуть И.М., Ломова Е.А. М.: Агро-промиздат, 1990. 175 с).

Креатинурия в норме отмечается у старых животных (атрофия мышц), а также при инволюции матки после родов, при переохлаждении, миозитах, атрофии мышц, когда превращение креатина в креатинин блокируется, при гиповитаминозах С, Е, снижении почечного порога креатина ниже 1,6 мг%, инфекционных болезнях.

2.2 Биологическая ценность протеина и метаболизм аминокислот в организме животных

Биологическая ценность протеина определяется степенью сбалансированности его по незаменимым аминокислотам относительно потребности человека и животных (Thomas, K. *Über die biologische Wertigkeit der stickstoffhaltigen Substanzen in verschiedenen Nahrungsmitteln* // Arch. Anat. Physiol., 2013, 25, P. 219-235; Попов, И.С., Дмитроченко, А.П., Крылов. Протеиновое питание животных//М.: Колос, 1975).

Работами А. Harper (1970-1980), В.Г. Рядчикова (2005-2007), М.О. Омарова (2006) установлено, что на эффективность использования протеина влияет соотношение аминокислот.

Если содержание в кормах протеина с высокой биологической ценностью оптимально, фактически весь путь аминокислот направляется на синтез белка, причем в пропорции, обусловленной аминокислотным составом последнего. Даже небольшие избытки отдельных аминокислот на фоне недостатка других оказывают не менее значительное отрицательное действие, чем дефицит незаменимых аминокислот (А.Е. Harper, 1970, N.E. Benerjenga and Harper, 1970, В.Г. Рядчиков и М.О. Омаров, 2000).

Эффективность использования протеина зависит от его биологической ценности, которая определяется соответствием аминокислот в корме потребности

животных. По своему существу потребность в протеине сводится к потребности в незаменимых и заменимых аминокислотах. (Слесарева О.А. Влияние оптимизации рационов по незаменимым аминокислотам для свиней. /О.А. Слесарева Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2013. Т. 1. – № 2. – С. 107-115).

В кормовых белках насчитывают двадцать аминокислот, в том числе десять заменимых и десять незаменимых. В желудочно-кишечном тракте белки под действием пищеварительных ферментов расщепляются до аминокислот, которые всасываются через кишечную стенку в кровь и затем разносятся в ткани и органы. Из них синтезируются белки мяса, молока, ферменты, гормоны, иммунные тела и т.д. Таким образом, белок необходим животным не только сам по себе, а как источник аминокислот (Вертипрахов В.Г.. Влияние комплексной белковой добавки на организм животных. /В.Г. Вертипрахов, О.П. Шеломенцева М.Н. Бутенко О.Т. Андреева // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 1. С. 108-114).

Аминокислоты –это органические соединения, содержащие одновременно щелочную аминную группу (NH_2 -) и кислотную карбоксильную (COOH). Отсюда и их название: аминокислоты.

Важным свойством аминокислот является их способность к поликонденсации и образованию полимеров в виде полиамидов, в том числе пептидов и белков. Из определённого класса аминокислот (альфа-аминокислоты) собираются молекулы природных белков. (Клименко Н.С Перспективы получения кормовых добавок на основе незаменимых аминокислот. Н.С. Клименко, С.И. Артюхова // Динамика систем, механизмов и машин. – 2012. – № 5. – С. 125-127.).

Аминокислоты различаются по структуре, молекулярной массе и содержанию азота. Незаменимые аминокислоты не могут образовываться в организме и должны полностью доставляться в составе корма. К ним относят: лизин, метионин, триптофан, треонин, изолейцин, лейцин, валин, фенилаланин, гистидин, аргинин. Отсутствие даже одной из них в рационе ведет к отказу от корма, потере веса и гибели (Benevenga N.J., Blemings K.P. Unique+ aspect softlysine nutrition and

metabolism// J. Nutr. 2007. 237: P. 1610-1615). При их недостатке животные плохо растут, подвержены заболеваниям. Заменяемые аминокислоты могут образовываться из незаменимых аминокислот. Однако они так же необходимы, как и незаменимые для нормального роста. Суточная потребность в заменимых аминокислотах выше, чем в незаменимых. Поэтому потребность в белке (протеине) – это не что иное, как сумма заменимых и незаменимых аминокислот (Anderson, H.L., Benevenga, N.V., Harper, A.E. Associations among food and protein intake, serine dehydratase and plasma amino acids // Amer. J. Physiol., 2013, 214, P. 1008-1013).

По физиологической роли незаменимые аминокислоты нельзя делить на более и менее важные, каждая из них играет свою роль в биосинтезе белков и физиологических реакциях организма животных (Benevenga, N.V., Harper, A.E. Effect of glycine and serine on methionine metabolism in rats fed diet high in methionine // J. Nutrition, 2009, 100, P. 1205-1214).

Идеальным белком считается белок, в котором содержание каждой из незаменимых аминокислот точно соответствует их потребности без избытка и недостатка, а также в оптимальном соотношении между ними (Венедиктов А.М. Кормовые добавки: Справочник / Т.А. Дуборезова, Г.А. Симонов, С.Б. Козловский. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Агро-промиздат, 1992. 192 с).

К идеальным белкам можно отнести белки молока, мяса и яйца.

В кормлении сельскохозяйственных животных особое внимание необходимо уделять балансированию килограмма комбикорма по всем элементам питания в соответствии с нормами потребности. В данном случае решается вопрос качества корма по концентрации в нем энергии, аминокислотному составу, а также по содержанию витаминов и минеральных веществ. От того, насколько точно выполнены эти требования, зависят аппетит, продуктивность и конверсия корма (Рядчиков В.Г. Нормы потребности свиней мясных пород и кроссов в энергии и переваримых аминокислотах. / В.Г. Рядчиков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2007. – № 34. – С. 188-216).

Заменимые аминокислоты могут синтезироваться в организме. Однако за счёт эндогенного синтеза они обеспечивают только минимальные потребности организма. Удовлетворение потребности организма в заменимых аминокислотах должно осуществляться в основном за счёт их поступления в пищу в составе белков (Маркова И.В. Сравнительная характеристика аминокислотного состава мышечной ткани бычков молочного и мясного направления продуктивности. /И.В. Маркова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5 (43). – С. 122-124).

К заменимым аминокислотам относятся аланин, аспарагин, аспарагиновая кислота, глицин, глутамин, глутаминовая кислота, оксипролин, оксиглутаминовая кислота, пролин, серин, тирозин, цистеин, цистин (Шумилин И.С. Состав и питательность кормов (союзные республики, экономические районы РСФСР): Справочник / Г.П. Державина, А.М. Артюшин и др. / Под. ред. И.С.Шумилина. М.: Агропромиздат, 1986. – 303 с).

Они выполняют в организме весьма важные функции, причём физиологическое значение некоторые из них не меньше, чем роль незаменимых аминокислот. К таким можно отнести глутаминовую кислоту, цистин и тирозин (Katsumi, S., Michiko, O. Effects of Shree Rinds of Dcetary nitrogen sourees on the metabolis fate of tryptophan // Agr. Andblol. Chem., 2001, 55, 2, P. 116124).

Важный критерий пищевой ценности белков – доступность аминокислот. В процессе пищеварения аминокислоты большинства животных белков полностью высвобождаются. Исключение составляют белки опорных тканей (коллаген и эластин). Белки растительного происхождения перевариваются в организме плотоядных плохо, т. к. содержат много волокон, иногда и ингибиторы протеаз (соя, горох). У жвачных растительные белки перевариваются под действием ферментов микрофлоры рубца (Baidoo, S.K. andLiu, Y.G. Hulses sbarleyforswine: ilealandfecal digestibility of proximate components, aminoacidsandnon-star chpolysaccharides // J. ofSc. OfFoodandAgric. 76. 2015. - P. 397-403).

Существенный критерий ценности пищевого белка – аминокислотный состав. Чем больше содержится незаменимых аминокислот, тем полезнее данный

белок для организма (Бокова Т.И. Использование биологически активных добавок в рационе животных//Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.-2008-№9. – с.9-10).

В ротовой полости переваривание и всасывание белков не происходит. В желудке клетки слизистой оболочки секретируют пепсиноген – предшественник протеолитического фермента пепсина. В результате аутокатализа в кислой среде желудочного сока фермент активируется. Соляная кислота поддерживает рН в пределах 1,5-2,0. Это оптимальные условия для активной работы фермента. В кислой среде белки корма подвергаются денатурации, что делает их более доступными ферментативному протеолизу. Пепсин быстро гидролизует в белках пептидные связи, образованные ароматическими аминокислотами и медленно связи между лейцином и дикарбоновыми аминокислотами (Bergamini, E., Bombera, H., DelRozo, Gori. Z. Theregulation of lioerprotein degradation b aminoacids in vivo. Effect of glutamine and leucine. *Physiol abd Biochem//J.* 2005, 66, P. 1310-1314).

В тонком отделе кишечника происходит дальнейший гидролиз пептидов до аминокислот. Туда поступает панкреатический сок с кислотностью 7,8-8,2. Он содержит неактивные предшественники протеаз: трипсиноген, химотрипсиноген, прокарбоксипептидазу, проэластазу. Слизистой оболочкой кишечника вырабатывается фермент энтеропептидаза, который активирует трипсиноген до трипсина, а последний активирует уже все остальные ферменты. Протеолитические ферменты содержатся также в клетках слизистой кишечника, поэтому гидролиз небольших пептидов происходит после их всасывания.

Конечный результат действия ферментов желудка и кишечника – расщепление почти всей массы пищевых белков до свободных аминокислот (Mauron, J. Thevalueofmeasuringenzymeactivitiesinassessingtheadequacyofaproteindiet. // *Proc. 7-thIntern. Congr. Nutrition. Hamburg, 1966, Viewog and Sohn - Pergamon Press, New York, 2007,1. P. 367-380).*

Всасывание аминокислот происходит в тонком отделе кишечника. Это активный процесс и требует затраты энергии. Основной механизм транспорта – гамма-глутамильный цикл. В нем участвует 6 ферментов и трипептид глутатион

(глутамил цистеинилглицин). Ключевой фермент – гамма-глутамилтрансфераза. Кроме того, процесс всасывания аминокислот требует присутствия ионов Na^+ . Аминокислоты попадают в портальный кровоток (в печень) и в общий кровоток. Печень и почки поглощают аминокислоты интенсивно, мозг избирательно поглощает метионин, гистидин, глицин, аргинин, глутамин, тирозин.

В толстом отделе кишечника не всосавшиеся по каким-либо причинам (недостаток или низкая активность протеолитических ферментов, нарушение процессов транспорта аминокислот) пептиды и аминокислоты подвергаются процессам гниения. При этом образуются такие продукты как: фенол, крезол, сероводород, метилмеркаптан, индол, скатол, а также группа соединений под общим названием «трупные яды» - кадаверин, путресцин. Эти вещества всасываются в кровь и поступают в печень, где подвергаются конъюгации с глюкуроновой кислотой и другим процессам обезвреживания. Затем они выводятся из организма с мочой.

Метаболизм белков и нуклеиновых кислот включает их синтез из структурных компонентов аминокислот и нуклеотидов соответственно и распад до указанных мономеров с последующей их деградацией до конечных продуктов катаболизма - CO_2 , H_2O , NH_3 , мочевой кислоты и прочих. Эти процессы химически сложно организованы и практически не существует альтернативных обходных путей, которые могли бы нормально функционировать при возникновении нарушений метаболизма (Васильева Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с).

Известны наследственные и приобретенные заболевания, молекулярной основой которых являются изменения обмена аминокислот и нуклеотидов. Некоторые из них имеют тяжелые клинические проявления, но, к сожалению, в настоящее время не существует эффективных методов их лечения. Речь идет о таких заболеваниях, как подагра, синдром Леша-Ни-хана, энзимопатии аминокислотного обмена.

Трансаминирование – биохимическая ферментативная реакция обратимого переноса аминогруппы с аминокислоты на кетокислоту без промежуточного об-

разования аммиака. Механизм реакции открыт в 1937 г. А. Е. Браунштейном и М. Г. Крицман.

Ферменты, катализирующие процесс, назвали трансминазами, или аминотрансферазами.

Константа равновесия ферментативной реакции трансминирования приблизительно равна 1, то есть направление протекания процесса переноса аминокислотной группы определяется концентрацией субстратов и продуктов в клетке. Одна и та же реакция трансминирования может протекать в разных направлениях в разных частях клетки. Следовательно, трансминирование служит как для анаболизма, так и для катаболизма аминокислот, то есть является амфиболическим процессом.

Лизин и треонин не участвуют в реакциях трансминирования. Продуктами чаще всего являются аланин, аспарагин и глутамат, так как соответствующие им кетокислоты образуются в процессе метаболизма углеводов.

Трансминирование играет важную роль в процессах мочевинообразования, глюконеогенеза, путях образования новых аминокислот. Трансминирование аминокислот с образованием глутаминовой кислоты в сочетании с ее дезаминированием НАД(Ф)-зависимой глутаматдегидрогеназой называется непрямым дезаминированием аминокислот (трансдезаминирование)

2.3 Особенность белкового обмена жвачных

У жвачных животных расщепление протеина с образованием аммиака происходит в рубце, а сам аммиак частично идет на то, чтобы в печени образовывалась мочевина (всасываясь в кровотоки через стенки рубца), он также частично используется микроорганизмами для синтеза белка бактериального происхождения. Причем мочевина может также повторно использоваться микрофлорой рубца, возвращаясь к нему вместе со слюной или всасываясь обратно через стенку. Часть мочевины выводится с мочой, и это можно четко регулировать. Например, в рационах с низким содержанием сырого протеина основная доля мочевины используется повторно и только небольшая часть теряется с мочой. К тому же в рационах животных в качестве частичных заменителей белка могут использоваться

и небелковые азотистые продукты, а синтез необходимых незаменимых аминокислот микрофлорой рубца устраняет необходимость контроля за их содержанием в рационе. В кормлении молочного скота основными аминокислотами являются метионин, триптофан и лизин (Ратошный А. Н. Использование биологически активных веществ при выращивании молодняка крупного рогатого скота и кормлении высокопродуктивных коров: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / Ратошный Александр Николаевич. – Персиановский, 2002. – 49 с).

Переваривание белковых соединений жвачными – это очень сложный процесс со многими промежуточными звеньями. Сначала в рубце белки гидролизуются и расщепляются на составляющие аминокислоты. Затем эти аминокислоты дезаминируются с образованием аммиака и жирных кислот. При этом скорость этого протеолиза в рубце напрямую зависит от растворимости белков в соке рубца.

Например, только около 15% белка силосованного корма попадает в тонкий кишечник не переваренным. Что касается других кормов, то этот показатель может быть в пределах 20-40%. Таким образом, жвачные животные усваивают 60-80% азота именно в рубце. При этом важную роль играет рубцовая микрофлора, в результате чего животные обеспечиваются высокопереваримыми источниками протеина.

В среднем из 1000 г переваренных органических азотсодержащих соединений образуется около 130 г микробного белка, который содержит все необходимые незаменимые аминокислоты. То есть, в зависимости от усвояемости рациона, синтез бактериального белка может быть в пределах 400-1500 г в день. Это, в свою очередь, дает возможность на 60-90% обеспечивать потребности жвачных животных в белке именно за счет соединений микробного происхождения. Затем образованный микробный белок с пищей попадает в сычуг и тонкий кишечник в виде отмерших бактерий, где переваривается вместе с нерасщепленным протеином. Из всего протеина, который попадает в тонкий кишечник, переваривается около 80%, а остальные 20% выделяются с навозом.

Таким образом, в организме жвачных, кормовой белок преобразуется в микробный протеин, в белок, не расщепленный в рубце, а, так же в углеводный остаток, который возникает в результате дезаминирования.

Баланс азота в рубце

О количественной стороне синтеза и разложения белка в организме свидетельствует баланс азота, а именно разница между азотом, усвоенным организмом, и азотом, которого животные лишились вследствие опорожнения и продуцирования молока или мяса. Чтобы определить баланс белка, полученную разницу по азоту умножают на коэффициент 6,25, потому что содержание азота в белке в среднем составляет 16%. Баланс азота может быть положительным, отрицательным и уравновешенным. Положительный баланс свидетельствует о преимуществе синтеза белка над его распадом (например, как результат роста животных). Отрицательный баланс азота свидетельствует о том, что процессы распада преобладают над синтезом – это может наблюдаться, например, при вскармливании потомства или длительных болезнях. (Delort Lovai, J., Vuroben, G. Taux et disponibilité de la lysine et de la ty-roxine dans les proteins protégés par certaines substances Tannahtes contre desamination en milieu de rumen. // C.R. Acad. Sci. Paris. - 2009. - 269, ser. D. - 1588).

Уравновешенный азотистый баланс характеризует естественное физиологическое состояние здорового взрослого организма, который уже перестал расти. И равновесие может не изменяться даже тогда, когда в рационе будет увеличиваться или уменьшаться содержание протеина. Это наименьшее количество белка в корме, при котором азотистое равновесие еще будет сохраняться, называется белковым минимумом (Abdo, R.M., King, R.W., Engel, R.W. Protein quality of rumen microorganism // J. Anim. Sci. 2014. - vol. 23. - No. 43).

При кормлении жвачных очень важен баланс азота в рубце (БАР). Этот показатель определяет обеспеченность рубцовых бактерий азотом с учетом энергии, содержащейся в корме. Баланс азота в рубце может быть положительным и отрицательным. Причем, если его меньше, это означает, что микроорганизмы рубца имеют достаточно энергии, с помощью которой они могут образовать больше

микробного белка в том случае, когда с кормом получили больше протеина (Agrawala, I.P., Duncan, C.W., Huffman, C.E., Luecke, R.W. A quantitative study of rumen synthesis in the bovine on natural and purified rations // J. Nutr. - 2013.-vol. 49,(1).-P 41-48.

Отрицательное значение БАР свидетельствует о том, сколько азота необходимо добавить в рацион, чтобы устранить его нехватку. В свою очередь, положительный баланс азота в рубце не всегда желателен. Это будет зависеть от его доли, потому что показатель БАР от 1 до 50 означает достаточную обеспеченность азотом. Когда БАР превышает 50, это означает его избыток. А вот БАР выше 100 сигнализирует о развитии ацидоза.

Для высокопродуктивных коров рекомендуют положительный баланс азота в рубце, желательно на уровне 30-50 г азота ежедневно на корову. Повлиять на уменьшение БАР можно, добавляя в рацион дополнительные источники энергии, которые позволят микроорганизмам рубца использовать для образования микробного протеина большую часть азота в форме аммиака (Duncan, C.W., Agrawala I., Huffman C., Luecke R. A quantitative study of rumen synthesis in the bovine on natural and purified rations. II. Amino acid content of mixed rumen proteins // J. Nutr. 2013. - 49:41).

Синхронность рациона

Современная наука и практика все убедительнее свидетельствуют о том, что для кормления высокопродуктивных коров очень важна не просто сбалансированность рациона, а его синхронность. Этот термин означает, в какой мере энергия и белок доступны в любой промежуток времени для ферментации рубцовой микрофлорой. В оптимально сбалансированном рационе высокопроизводительных коров содержание различных по скорости рубцовой ферментации источников энергии (различные формы клетчатки, крахмал и сахар) должен отвечать определенным источникам протеина с высокой, средней и медленной скоростью расщепления в рубце. Это позволит создать оптимальный и, к тому же еще и стабильный баланс азота в рубце, что поможет максимально эффективно работать рубцовой микрофлоре. При этом улучшится работа целлюлозолитических бактерий,

которые способствуют лучшей переваримости всего рациона. Конверсия корма будет лучше и реализация продуктивного потенциала животных будет полнее. Поддержать оптимальный и стабильный азотный баланс рубца может помочь, например, небелковый азот в пористой матрице. По скорости высвобождения азота в рубце он занимает промежуточное место между кормами с быстропереваримым протеином (подсолнечный и рапсовый шрот, а также жмых) и кормами с медленнопереваримым протеином (соевый жмых и шрот, пивная дробина).

В целом уровень протеинового питания при кормлении крупного рогатого скота характеризуется двумя основными показателями: количеством граммов переваримого протеина на одну кормовую или энергетическую единицу рациона и протеиновым соотношением. При этом протеиновое соотношение показывает, сколько весовых частей переваренных безазотистых питательных соединений приходится на одну весовую часть переваримого протеина. При исчислении протеинового соотношения переваримый жир умножают на коэффициент 2,25 для уравнивания безазотистых веществ с энергетической ценностью. Соотношение в пределах 1:6-1:8 считают средним, меньше 1:6 – узким и более 1:8 – широким (Самбуров Н. В. Влияние энергометаболического состава на морфологические и биохимические показатели крови телят / Н. В. Самбуров, А. А. Талдыкина, И. Л. Палаус // Молодой ученый. — 2015. — №8 (3). — С. 49-52).

Установлено, что лучше переваривание корма у молочного скота происходит при соотношении питательных веществ 1:7. Оптимальное количество переваримого протеина в расчете на 1 кормовую единицу зависит от продуктивности коров и может быть в пределах 95-110 г и даже больше. Эффективным считается содержание доступного сырого протеина на уровне 160-180 г на килограмм сухого вещества. К тому же качество протеина зависит не только от их аминокислотного состава, но и от физико-химического состояния соединений. Здесь важным является количество водосолерасщепляемых фракций, которые быстро перевариваются и используются микроорганизмами рубца. Оптимальным считается содержание водосолерасщепляемых фракций в сыром протеине на уровне 45-55%.

Роль небелковых азотистых соединений

В протеиновом обмене очень важную роль играет печень, где происходит синтез определенных специфических белков, которые попадают в нее с кровью, а часть их расщепляется с образованием безазотистых остатков и аммиака. Этот безазотистый остаток затем может использоваться для синтеза углеводов, а аммиак превращается в мочевину и выводится из организма. (Forbes R.M., Vaughan L., Vohe M. Dependence of biological value on protein concentration in the diet of the growing rat // J. Nutr. 2008, 64, p. 291-302).

Так, аминокислоты по питательности приближаются к белку, тогда как питательность амидов аминокислот будет меньше. Амидами богаты зеленые корма, силос, корнеплоды, где их может приходиться до 25-30% и даже больше общего количества протеина. В противоположность этому белок в концентрированных кормах представлен преимущественно аминокислотными белками. Результаты исследований, к тому же, говорят, что очень важно соотношение между белковыми и небелковыми азотистыми соединениями. При этом наибольшая активность микроорганизмов в преджелудках жвачных тогда, когда на одну часть амидов приходится две-три части белка. Поэтому питательные вещества корма усваиваются лучше (Bergen, W.G., Purser, D.B., Cline, J.H. Effect of ration on the nutritive quality of rumen microbial protein // J. Anim. Sci. 2011. vol. 27. - 5:1497-1501).

Признание роли небелковых азотистых соединений для кормления жвачных имело очень большое практическое значение. Например, это позволило обосновать возможность использовать в рационах с дефицитом протеина карбамида, углекислого аммония и диамоний фосфата (Blackburn, T.H., Hobson, P.N. Proteolysis in the rumen of whole and fractional rumen contents // J. Gen. Microbiol. 2010. - P. 22-272). Впрочем, надо помнить, что положительные результаты использования мочевины для кормления возможны только тогда, когда в рационе достаточно легкоусвояемых углеводов. Они необходимы для успешного размножения и работы рубцовых бактерий. Иначе избыток карбамида может серьезно навредить организму. Поэтому использование мочевины целесообразно в силос-

ных, силосно-сенажных и силосно-корнеплодных рационах, которые гарантированно содержат много углеводов.

К тому же обязательным условием нормального использования мочевины является обеспечение животных минеральными элементами (особенно фосфором и серой), микроэлементами (кобальтом и медью), а также витамином Д и каротином. Эти соединения являются обязательными предпосылками дальнейшего успешного синтеза микробных протеинов (Bladen, H.A., Bryant, M.P., Doetsch, R.N. A study of bacterial species from the rumen which produce ammonia from protein hydrolysate // Appl. Microbiol. – 2011. – 9. – P.175).

Чем больше микробного белка образуется в рубце, тем меньше высвобождается аммиака, который меньше всасывается в кровоток через рубцовую стенку. Это положительно влияет прежде всего на воспроизводительную функцию животных, поскольку слишком высокое содержание аммиака в крови может повредить развитию фолликулов и уменьшать способность животных к оплодотворению.

Особенности сырого протеина трав

Молодые зеленые растения содержат много протеина. Поэтому при содержании коров на пастбище потребления сырого протеина значительно возрастает. Сырой протеин из травы характеризуется высокой степенью расщепления в рубце. Поэтому при недостаточном балансировании рациона с большим содержанием зеленых кормов в рубце может накапливаться избыточное количество азота. Этот феномен проявляется в увеличении содержания мочевины в молоке более 30-100 мг/мл. Ее наличие в молоке является индикатором избыточного содержания азота в рубце и значительного расщепления аминокислот. Как уже отмечалось, избыток аммиака отрицательно будет влиять на воспроизводительную функцию животных и развитие фолликулов, чем объясняется то, что летом коровы часто отказываются от оплодотворения, особенно когда они находятся на круглосуточном выпасе (Bolton, S., Nicolazzi, F., Poztnoy, A. Effectsofaminoacidsupplementationofstandardretshreonweightgreinofweanlingrats. // V. Appl. Nutr. 2014, 36, 2. P. 172-175).

Источники белка и молочная продуктивность

Основной предпосылкой синтеза большого количества микробного белка является соответствующий баланс между содержанием переваримого в рубце протеина и доступной энергией из крахмала, сахара или клетчатки, которая необходима бактериям для наращивания собственной белковой массы. Если обеспеченность энергией не соответствует высокому содержанию протеина, переваримого в рубце, большая его часть просто выводится из организма с мочой, производя на животных неблагоприятное воздействие. Однако если в нужное время в рубце будет достаточно энергии, то большое количество микробного протеина позволит получать высококачественное молоко.

Следует заметить, что микробный протеин имеет такой же аминокислотный состав, как и белок молока. Поэтому он легко и очень эффективно трансформируется в этот продукт. Кроме этого, аминокислоты могут также использоваться как энергетическое сырье и становиться базовым материалом для образования молочного сахара. За повышение содержания белка в молоке будут отвечать те аминокислоты, которые будут всасываться в кровь через стенку тонкого кишечника в результате разложения непереваримых в рубце и микробного протеина (Coon C.N. Factorial models for aminoacid requirement presented. Feeds-tuffs, 2001, May 7: 13-18; P. 35, 36).

Также необходимо помнить, что с ростом молочной продуктивности синтез бактериального протеина в рубце становится недостаточным, из-за чего для удовлетворения потребности животных в аминокислотах необходимо привлекать дополнительные источники протеинов, устойчивые к бактериальному разложению. Типичными источниками таких соединений могут быть пивная дробина, барда, а также побочные продукты животного происхождения (Паршин П.А. Продуктивные качества коров и телят при включении в рацион комплекса биологически активных веществ/ П. А. Паршин, А. В. Востроилов, Н. И. Кузнецов [и др.] // Ветеринарная патология. –2007. – № 2. – С. 200-202).

С другой стороны, источники небелкового азота можно использовать тогда, когда рацион содержит менее 12% сырого протеина. Распространенным кормовым компонентом, который содержит небелковый азот, является мочевина. Ее советуют использовать с зерном пшеницы, патокой, сеном созревших трав, кукурузным силосом (они содержат много энергии и мало белка и небелкового азота). Мочевину не следует использовать с кормами, богатыми на легкодоступный азот: молодыми злаковыми, зерном бобовых, жмыховой мукой сои. Всего потребление мочевины коровой не должно превышать 150-200 г в день. К тому же с ней следует обращаться очень осторожно, хорошо перемешивать с кормом и равномерно распределять, а также обязательно добавлять в рацион постепенно, чтобы животные смогли привыкнуть (Dixon K.D., Williams F.E., Wiggins R.L., Pavelka J., Lucente J., Bellinger L.L., Gietzen D.W. Differential effect of elective agotomy and tropis et roninam inoprivic feeding// Am. J. Physiol. RegulativeCoTp. Physiol. 2000. 279: P.997.1009).

Протеиновое питание имеет большое значение для предупреждения нарушения обмена веществ и преждевременной выбраковки животных. Например, во многих странах для кормления высокопродуктивного скота молочники широко используют так называемые защищенные белки с низким показателем переваривания в рубце (на уровне 25-30%). Такой белок усваивается на 92-95%.

Например, в США доля продуктов с содержанием «защищенного» белка достигает 80%. В отечественных рационах распространенными белковыми компонентами остаются подсолнечный шрот и жом с переваримостью до 97%, а доля «защищенных» белков в рационах не превышает 5-20%.

Экономия (т.е. использование сравнительно дешевых кормовых составляющих) негативно влияет на здоровье и продолжительность продуктивного использования животных, вызывает немало проблем с печенью. Хорошим рационом для молочного скота считается тот, в котором протеин хорошо переваривается и имеет оптимальную растворимость в рубце, но при этом удерживается низкая концентрация аммиака и достаточная активность микроорганизмов рубца.

2.4 Перспективы применения новых белковых добавок в животноводстве

Проблема правильного кормления крупного рогатого скота сегодня особенно актуальна, так как в себестоимости конечной продукции доля затрат на корма занимает все больший удельный вес и по разным данным продуктивность животных в наших предприятиях на 70-90% зависит от фактора кормления. Сегодня несбалансированное кормление сдерживает проявление высокого генетического потенциала животных.

Организация полноценного кормления животных основана на знании их потребностей в различных питательных веществах, витаминах, минеральных веществах и ценности определенного корма в питании животных. Кормление, которое обеспечивает животным крепкое здоровье, нормальные воспроизводительные функции, высокую продуктивность и хорошее качество продукции при наименьших затратах корма, считается полноценным (Boisen, S. and Fernandez, J.A. Prediction of the apparent ileal digestibility of protein and amino acids in feedstuffs and feed mixtures for pigs by in vitro analysis // *Animal Feed Science and Technology* 51. – 2005. –Р. 29-43).

За последние годы увеличился интерес к использованию и внедрению в рацион питания животных балансирующих кормовых добавок, представляющих собой комбинацию протеиносодержащих компонентов, витаминов и минералов.

Балансирование рационов по принципу идеального белка с добавлением ферментов, аминокислот, витаминов и микроэлементов, обеспечивает полноценность кормов, а также позволяет животноводам существенно экономить дорогостоящие белковые корма (Вертипрахов В.Г.. Влияние комплексной белковой добавки на организм животных. /В.Г. Вертипрахов, О.П. Шеломенцева М.Н. Бутенко О.Т. Андреева // *Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Естественные науки.* 2012. № 1. С. 108-114).

Одним из путей улучшения качества животноводческой продукции с одновременной интенсификацией животноводства является внедрение экологичных, безвредных для людей и животных новых отечественных биопрепаратов (Тимирова Л.Б. (Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Роль науки в инновационном развитии сельского хозяйства»// Уфа: Гилем, 2010).

Специалисты «Всероссийского государственного Центра качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» (ФГУ "ВГНКИ") в 1989 году предложили в качестве дополнительного источника белка препарат нуклеопептид, представляет собой экстракт селезенки крупного рогатого скота.

Нуклеопептид содержит два вида соединений. С одной стороны – это биологически активные вещества, образующиеся в результате автолиза тканей, с другой стороны – низкомолекулярные экстрактивные вещества самой селезенки – пептиды, нуклеозиды, нуклеотиды и др. Этим обусловлено двустороннее физиологическое действие препарата (Филиппова Т.Л., Богаутдинов З.Ф., Петухов С.П. Химический анализ низкомолекулярных пептидов в препаратах нуклеопептид и лиелин // Сб.науч.тр.ВГНКИ/Всерос. гос. НИИ контроля, стандартизации и сертификации вет. препаратов – М., 1994; Т.56).

Лушников Н.А. (2008) предлагает вводить в рационы животных препарат «Микровитам», который содержит в своём составе физиологически сбалансированный полный комплекс заменимых и незаменимых аминокислот в наиболее физиологичной форме (стандартизованные изомеры). Микровитам предназначен для профилактики и нормализации нарушений белкового и витаминного обмена, ускорения роста молодняка, увеличения мышечной массы животных, увеличения количества и веса потомства. Препарат оказывает также дезинтоксикационное и антистрессовое действие (Лушников Н.А. Выращивание телят на рационах с включением минерально-витаминных премиксов//Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.-2008-№1.-с.16-18).

Таким образом, при интенсификации выращивания применение стимуляторов роста приводит к высоким экономическим результатам только при комплекс-

ном применении с препаратами и кормовыми добавками, содержащими полный сбалансированный комплекс аминокислот.

В результате научно-обоснованного применения биопрепаратов, может быть достигнуто сокращение использования антибиотиков и других химиопрепаратов, и, как следствие, улучшение качества продуктов животноводства и повышение экономической эффективности мясного и молочного производства.

Молекулы белков играют чрезвычайно важную роль в жизнедеятельности организма животных. Они являются основным строительным материалом клеточных структур, выполняют многочисленные физиологические функции, так белки - ферменты катализируют процессы обмена веществ. Белки участвуют в образовании иммунных тел, обеспечивают опорные и защитные функции, мышечное сокращение. Благодаря белкам происходит транспортировка по всему организму биологически важных и чужеродных веществ. Содержание белка определяет коллоидно-осмотическое давление плазмы крови. (Гизатуллин А.Н Сравнительная характеристика обмена белков и активности ферментов у животных при разном объеме мышечной деятельности. / А.Н. Гизатуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2011. Т. 207. С. 132-137).

По объему производства среди соединений, производимых биотехнологическими способами, аминокислоты стоят на первом месте, а по стоимости –на втором, уступая в этом только антибиотикам.

Аминокислоты используются как сырье в химической, парфюмерной и фармацевтической промышленности и при производстве других веществ:

- глицин – как подсластитель, антиоксидант, бактериостатик,
- аспарагиновая кислота – усилитель вкуса, сырье для синтеза аспартама (подсластителя),
- гистидин – противовоспалительное средство,
- глутаминовая кислота – усилитель вкуса, препарат для лечения психических заболеваний.
- метионин – пищевая и кормовая добавка,

- треонин – пищевая и кормовая добавка,
- триптофан – пищевая и кормовая добавка,
- цистеин – фармацевтический препарат,
- фенилаланин – сырье для получения аспартама,
- лизин – пищевая и кормовая добавка, сырье для получения искусственных волокон и пленок.

В промышленных масштабах белковые аминокислоты получают:

1. Гидролизом природного белковосодержащего сырья.
2. Химическим синтезом.
3. Микробиологическим синтезом.
4. Биотрансформацией предшественников аминокислот с помощью микроорганизмов или выделенных из них ферментов (химико-микробиологический метод).

Наиболее перспективен и экономически выгоден микробиологический синтез аминокислот. Более 60% всех производимых в настоящее время высокоочищенных препаратов аминокислот получают этим способом. Главное преимущество которого состоит в возможности получения аминокислот на основе возобновляемого сырья.

Промышленное производство аминокислот стало возможным после открытия способности некоторых микроорганизмов выделять в культуральную среду значительных количеств какой-либо одной аминокислоты. При этом было замечено, что продуктивные штаммы можно улучшать посредством селекции мутантов с измененной генетической программой. Это роды *Brevibacterium*, *Micrococcus*, *Corinebacterium*, *Arthrobacter*.

Известно, что дефицит белка может быть компенсирован введением в корма незаменимых аминокислот, причем в первую очередь устраняется дефицит аминокислоты, находящейся в относительном минимуме, затем следующей – и так далее, т.к. привесы определяются не общим содержанием белка, а именно по содержанию наиболее дефицитной незаменимой аминокислоты в нем.

Введение незаменимых аминокислот в кормовые концентраты позволяет сбалансировать корма сельскохозяйственных животных. Добавление в рацион 3-4 дефицитных аминокислот к 1 т комбикорма приводит к уменьшению общего расхода кормов на 15-20%. Выход продукции при этом увеличивается на 20%. Таким образом, очень выгодно обогащение кормов незаменимыми аминокислотами. Порядок лимитирования определяется применяемыми компонентами кормов и потребностями в аминокислотах у животных и птицы. Аминокислотный состав кормовых ингредиентов и потребность в различных аминокислотах давно известны и хорошо изучены.

Так, в зерне злаковых для всех сельскохозяйственных животных и птицы лимитирующими аминокислотами являются метионин, лизин, триптофан и треонин.

Современные технологии позволяют эффективно использовать костное сырье. Ключевые направления переработки – это производство костной муки на кормовые цели и получение пищевого и технического костного жира. Анализ литературных данных показывает, что большинство предприятий производит костную муку на кормовые цели, причем наименее эффективным способом. Значительная часть ценного сырья теряется и направляется на утилизацию.

Правительством России взят курс на поступательное сокращение доли импорта белковых кормов и обеспечение перехода на собственное снабжение комбикормовой отрасли. Итоги реализации государственной программы по развитию комбикормовой отрасли позволили обеспечить выход на объемы в 17 млн т в основном за счет собственного сырья (Петров К.А. Особенности формирования рынка продуктов глубокой переработки животноводческой продукции на территории Российской Федерации. / К.А. Петров, Н.Г. Кузнецова, // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 4. – С. 95-100).

Необходимо обратить внимание на проблему достижения глубины переработки продукции. Современные технологии позволяют достигнуть безотходного производства, что особенно актуально в современных условиях экологизации и биологизации отрасли (Петров К.А. с соавт., 2015).

Исходя из этого, нами, совместно с учёными-химиками ЗАО «Петрохим» (Белгород) была разработана новая белково-минеральная добавка протэфит. Основную массу белка протэфита составляет белок зародыша и зерновки кукурузы.

Изучению влияния протэфита на организм телят, с тем, чтобы использовать этот препарат в качестве полноценного источника протеина для профилактики нарушения белкового обмена у животных и посвящена настоящая работа.

3 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Материал и методы исследования

Работа была выполнена в период с 2012 г. по 2016 г. на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина» и ФГБУ «Белгородская межобластная ветеринарная лаборатория». Проведение производственных опытов осуществлялось в условиях колхоза имени В. Я. Горина Белгородского района Белгородской области.

Объектом исследования явилась белково-минеральная добавка протектит. Препарат разработан сотрудниками ЗАО «Петрохим».

Протектит производят путём высушивания водных растворов, полученных при замачивании высококачественного продовольственного кукурузного зерна при производстве кондитерской патоки. После 30-40-часовой выдержки кукурузы в воде в неё переходит 70% минеральных веществ, 40-50% растворимых углеводов, 16% растворимого белка, причём основную часть сухих веществ экстракта составляют сухие вещества зародыша, так как в процессе замачивания он теряет 85% минеральных и 60% белковых веществ. В кукурузный экстракт переходит гетероауксин – индолилуксусная кислота (её содержание в сухом веществе до 20 мг%).

Протектит содержит комплекс аминокислот, большая часть которых незаменимые, жиро- и водорастворимые витамины, стимуляторы роста класса гетероауксинов, а также микро- и макроэлементы, которые содержатся в виде солей молочной кислоты или инозитфосфорных кислот. Это – порошок светло-коричневого цвета с лёгким специфическим запахом.

Его состав: сырого протеина 30-43%, фосфора – 2-3%, кальция – 2-7%, магния – 0,2-0,3%, калия – 0,35%, обменной энергии – 12,3 МДж кг⁻¹, гетероауксина – 200-400 мг кг⁻¹.

Эффективность действия протейфита на организм животных сравнивали с другими белковыми добавками – протестимом и протестимом-био.

Белковая кормовая добавка **протестим** создана на основе 2-х источников протеина: кератинового рога-копытного сырья, переведенного путем специальной обработки в усвояемую желудочно-кишечным трактом животных форму; экстракта зародыша кукурузы, являющегося не только источником усвояемого протеина, но и обладающего пребиотическими, ростостимулирующими свойствами, являющегося источником витаминов, макро-(кальция, фосфора, магния) и микро-(железо, медь, цинк) элементов. Минеральная часть экстракта зародыша кукурузы находится в виде солей молочной кислоты.

Протестим-био содержит все компоненты, предусмотренные для кормовой добавки протестим. Помимо источников протеина в ее состав входит пробиотический комплекс на основе нескольких штаммов культуры *Bacillus subtilis*, разрешенных для применения в пищевой и косметической промышленности, а также для производства средств гигиены. Содержание живой культуры не менее 10^9 КОЕ/Г.

В экспериментальной части работы было использовано 52 крысы, 12 кроликов, 18 морских свинок, 40 телят, в клинических и научно-производственных испытаниях – 80 телят.

Безвредность протейфита определяли в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76, «Методическими рекомендациями по токсико-экологической оценке лекарственных средств, применяемых в ветеринарии», одобренных секцией отделения ветеринарной медицины РАСХН (1998), а также с учётом имеющихся по этому вопросу руководств (Саноцкий И.В., 1975; Симонян Г.А., Хисамутдинов Ф.Ф., 1995).

Определение острой токсичности протейфита проводили на белых крысах по методу Г. Кербера (1931). Препарат вводили в желудок крысам однократно из расчёта 25,0 г/кг массы тела. Перед введением препарат предварительно разводили в дистиллированной воде. Наблюдение за животными проводили в течение

14 суток. Для контрольных крыс использовали дистиллированную воду в тех же объёмах.

Показателями определения острой токсичности служили: внешний вид животных, состояние кожного покрова, поведение (возбуждение или угнетение, подвижность, изменение походки, реакция на внешние раздражители, выделения из глаз, рта, мышечные подергивания, тремор, судороги, параличи, парезы и т.д.). Во время клинических наблюдений учитывали потребление корма, изменение массы тела, морфологическую и биохимическую картину крови.

О токсичности препарата судили по клинической картине, количеству погибших животных и по результатам патологоанатомического вскрытия.

Местнораздражающее действие протейфита изучали на 12 белых крысах массой по 220-230 г (2 группы по 6 животных) и 12 кроликах породы шиншилла (2 группы по 6 животных).

В течение 8 ч крысы не получали пищи. Животным опытных групп в желудок вводили предполагаемую терапевтическую дозу и дозу в 5 и 10 раз её превышающую. Контрольные животные получали воду в адекватном объёме. Через 6 ч крыс умерщвляли, вскрывали и осматривали слизистую оболочку желудка и двенадцатиперстной кишки.

Кроликам протейфит вводили в конъюнктивальный мешок в разведениях 1:10 и 1:100. За состоянием конъюнктивы наблюдали в течение 6 ч. Контролем служил интактный глаз противоположной стороны.

Аллергизирующее действие выявляли на морских свинках массой 350-400 г методом накожных аппликаций препарата в разных разведениях и нативном виде. До сенсibilизации (исходные данные), перед введением разрешающей дозы и после неё учитывали массу тела, ректальную температуру, количество лейкоцитов, реакцию специфической агломерации лейкоцитов (РСАЛ) в цитратной крови по Флексу. Положительной считали пробу, в которой агломерация (склеивание) лейкоцитов превышала контрольные данные не менее чем на 30%.

Хроническую токсичность протейфита определяли на белых крысах. Испытуемый препарат применяли белым крысам в течение трёх месяцев.

В течение всего экспериментального периода животные находились под ежедневным наблюдением, во время которого учитывали общее состояние, потребление корма и воды, состояние волосяного покрова и видимых слизистых оболочек, частоту дыхания и температуру тела, диурез и проявление рефлекса дефекации, динамику прироста массы тела, а после умерщвления – массу внутренних органов.

Во время проведения экспериментов у животных определяли морфологический состав крови, выводили лейкоформулу, содержание гемоглобина.

Комплексные исследования клинического состояния телят проводили с учетом условий их кормления, содержания и эксплуатации. При диагностике нарушения обмена веществ учитывали изменения биохимического состава крови, принимая во внимание признаки болезни, повышенный отход молодняка, снижение приростов, результаты патолого-анатомического вскрытия.

При формировании групп учитывали породность, пол, возраст, живую массу и общее состояние животных. О характере влияния протейфита на организм телят судили по морфологическим и биохимическим показателям крови, показателям естественной резистентности организма, интенсивности роста и сохранности.

Для определения оптимальных доз введения в рационы протейфита по принципу аналогов было сформировано 4 группы телят симментальской породы 80-суточного возраста по 20 голов в каждой.

Первая группа телят была контрольной и получала рацион по принятой в хозяйстве схеме. Второй группе вместо белковых ингредиентов рациона вводили 10% протейфита, третьей группе – вместо белковых ингредиентов рациона вводили 20% протейфита, четвертой группе – вместо белковых ингредиентов рациона вводили 30% протейфита. Препарат применяли в течение 20 суток.

Для сравнения эффективности действия различных белковых добавок на организм животных по принципу аналогов было сформировано 4 группы телят симментальской породы 70-суточного возраста по 10 голов в каждой.

Первая группа была контрольной и получала рацион по принятой в хозяйстве схеме. Второй группе вместо белковых ингредиентов рациона вводили 20% протекфита, третьей группе – вместо белковых ингредиентов рациона вводили 11% протестима и четвёртой группе – 11% протестима-био. Препараты применяли в течение 30 суток.

В течение экспериментального периода учитывали: сохранность поголовья – путём ежедневного выявления павших животных с установлением причин падежа; живую массу телят – индивидуальным взвешиванием. Все опыты имели повторности и завершались производственной проверкой.

О фармакодинамике протекфита судили по клиническим показателям, изменениям в белковом, липидном и углеводном, минеральном и витаминном обменах, общей неспецифической резистентности, интенсивности роста и продуктивности животных.

Для биохимических исследований из каждой группы выделяли не менее шести голов животных. Кровь брали из краниальной полой вены. Гематологические показатели определяли общепринятыми методами (Кудрявцев А. А. с соавт., 1974): содержание гемоглобина – гемометром Сали, подсчёт эритроцитов и лейкоцитов в 1 мм^3 проводили в камере Горяева. При изготовлении мазков крови и выведении лейкограммы пользовались указаниями по гематологическим исследованиям А. П. Кудрявцева с соавт. (1974), Г. А. Симоняна с соавт. (1995). Биохимические показатели определяли общепринятыми методами. При этом использовался гематологический анализатор «Хитачи».

Для определения факторов неспецифической резистентности использовали тест бактериального фагоцитоза нейтрофилов с учетом степени его завершенности по отношению к бактериям *Staphylococcus aureus* (№ 209 Р) по И.В. Нестеровой с соавторами (1996). Бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) оп-

ределяли по О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966), лизоцимную (ЛАСК) – по В.Г. Дорофейчуку (1968).

Схема проведенных опытов представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Схема опытов

<i>Первый опыт</i> Доклинические исследования протефита	
<i>Второй опыт</i> Оценка клинического состояния биохимических показателей крови телят в условиях колхоза имени Горина	
<i>Третий опыт</i> <i>Установление оптимальных доз введения протефита в рационы телят</i>	
1-контрольная	Комбикорм по принятой в хозяйстве схеме (в состав белковых ингредиентов входит соя –4%, горох – 10%, подсолнечниковый шрот – 8%)
2-опытная	В комбикорме вместо сои, гороха и подсолнечникового соевого шрота вводили 10% протефита;
3-опытная	В комбикорме вместо сои, гороха и подсолнечникового шрота вводили 20% протефита
4-опытная	В комбикорме вместо сои, гороха и подсолнечникового шрота вводили 30% протефита
<i>Четвёртый опыт</i> <i>Сравнительная оценка использования в рационах телят различных источников белка</i>	
1-контрольная	Комбикорм по принятой в хозяйстве схеме, (в состав белковых ингредиентов входит соя –4%, горох – 10%, подсолнечниковый шрот – 8%)
2-опытная	В комбикорме вместо сои, гороха и подсолнечникового соевого шрота вводили 20% протефита
3-опытная	В комбикорме вместо сои, гороха, и соевого шрота вводили 11% протестима
4-опытная	В комбикорме вместо сои, гороха, и соевого шрота вводили 11% протестима-био
<i>Производственная проверка</i>	

На основании результатов производственных испытаний проводили расчёты экономической эффективности применения протефита телятам. При этом

пользовались рекомендациями, имеющимися в книге И. И. Никитина и в «Методике определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» (1982).

Результаты исследований подвергали математической обработке (Н. А. Плохинский, 1987) с вычислением средних арифметических (M), их среднестатистических ошибок (m) и коэффициента достоверности (tp); цифровые данные оценивали с применением критерия Фишера-Стьюдента. Различия считали достоверными при $p < 0,05$. Параметрические методы оценки достоверности результатов статистического исследования (А. И. Мерков, Л. Е. Поляков, 1974) определяли отношением разности коэффициентов к средней ошибке этой разности. Различия считали достоверными, если разность относительных коэффициентов в 2 и более раз больше средней ошибки разности.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Изучение состава и стабильности протейфита

Результаты изучения пяти опытных партий протейфита приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты анализа образцов протейфита

Образец	Показатели				
	Потеря в массе при высушивании, %	Содержание сырого протеина, %	рН 1% суспензии	Микробиологическая обсемененность КОЕ/г	
Бактерии				Грибы и дрожжи	
1	2	36	5,8	Менее 5×10^5	Менее 1×10^3
2	2,5	38	5,6	То же	То же
3	2,3	33	5,9	То же	То же
4	2,1	34	6,2	То же	То же
5	1,7	33	6,1	То же	То же

Перед проведением доклинических исследований мы изучали стабильность протейфита в процессе его хранения (таблица 3).

Таблица 3 - Стабильность качества кормовой добавки протейфит при хранении

Время хранения, мес.	Показатели качества				
	Потери в массе при высушивании % отн.	Содержание сырого протеина, % масс.	рН 1% суспензии	Микробиологическая обсемененность, КОЕ/г	
Сумма бактерий				Грибы и дрожжи	
На стадии производства	2	34	6,0	Менее 5×10^5	Менее 1×10^3
6 месяцев	1,9	35	5,9	То же	То же
12 месяцев	2	34,5	6,1	То же	То же
18 месяцев	2,1	34	6,0	То же	То же
24 месяца	1,9	33,7	6,2	То же	То же
30 месяцев	2,3	33,0	6,1	То же	То же

В результате проведенных исследований не выявлено серьезных нарушений качества протейфита при хранении более 2-х лет в условиях нормируемых температур и влажности.

В дальнейших экспериментах на животных были использованы усреднённые образцы протейфита от 5 опытных партий после их хранения в течение 2-х лет.

В таблице 4 приведены показатели качества усредненного образца протейфита, использованного в дальнейших исследованиях на животных.

Таблица 4 - Показатели качества протейфита, использованного в доклинических исследованиях

Образец	Показатели				
	Потеря в массе при высушивании, %	Содержание сырого протеина, %	рН 1% суспензии	Микробиологическая обсемененность КОЕ/г	
				Бактерии	Грибы и дрожжи
Усредненный	2	34	6,7	Менее 5×10^5	Менее 1×10^3

В таблице 5 приведен аминокислотный состав белковой кормовой добавки протейфит.

Таблица 5 – Аминокислотный состав протейфита

Аминокислота	аланин	аргинин	Аспарагиновая кислота	цистин
Содержание в белке, %	4,14	1,7	1,85	0,3
Аминокислота	Глутаминовая	Глицин	гистидин	изолейцин
Содержание в белке, %	6,15	Следы	0,3	3,85
Аминокислота	лейцин	метионин	фенилаланин	пролин
Содержание в белке, %	3,45	0,4	1,01	1,8
Аминокислота	серин	треонин	тирозин	триптофан
Содержание в белке, %	1,6	0,75	0,75	0,75
Аминокислота	валин	лизин		
Содержание в белке, %	1,3	2,65		

4.2 Доклинические исследования протефита

4.2.1 Острая токсичность

Определение острой токсичности проводили на 40 белых крысах обоего пола массой 220-230 г. Протефит вводили внутривентрикулярно в дозе 27,3 г/кг (в виде 100% эмульсии), из расчёта 6 мл/гол (максимальная доза по объёму желудка). Наблюдение проводили в течение 14 дней.

После введения протефита в максимальной дозе на протяжении всего периода не отмечалось никаких изменений в поведении животных : двигательная активность и условно – рефлекторная деятельность остались в пределах физиологической нормы. Не было отклонений со стороны шерстного покрова, слизистых оболочек, состояния ушных раковин. Ни в одной из групп не зарегистрировано гибели животных, что позволяет отнести протефит к практически нетоксичным веществам.

При осмотре внутренних органов опытных животных не отмечено патологических изменений, при этом их массовые коэффициенты не имели отличий от контрольных.

Таким образом, по параметрам острой токсичности согласно ГОСТ 12.1.007-76 протефит можно отнести к веществам 4 класса – малоопасным.

4. 2.2 Местнораздражающее действие

Исследование проводили на 12 белых крысах (2 группы по 6 животных каждая) и 12 кроликах породы шиншилла (2 группы по 6 животных).

После 6-часовой голодной диеты крысам первой (контрольной) группы перорально вводили дистиллированную воду; второй – протефит в дозе 16,3 г/кг массы тела.

Наблюдение за животными проводили в течение 6 часов, затем их декапитировали (под лёгким эфирным наркозом) для макро – и микроскопического исследования слизистой оболочки желудка и двенадцатипёрстной кишки.

При визуальном осмотре и гистологическом исследовании не было обнаружено никаких патологических изменений.

Местнораздражающее действие на кроликах проводили путём закапывания в конъюнктивальный мешок нативного препарата. Через 6 часов после закапывания и через сутки не было обнаружено изменений со стороны конъюнктивы и диаметра зрачка.

В результате проведённых исследований установлено, что протефит не обладает местнораздражающим действием.

4.2.3 Аллергизирующее действие

Исследование проводили на 18 морских свинок путём накожных аппликаций препарата с учётом массы тела, ректальной температуры, количества лейкоцитов, реакции специфической агломерации лейкоцитов.

В результате проведённых исследований установлено, что при нанесении на кожу протефита в виде 60% и 100% эмульсии (16,3 г/кг и 27,3 г/кг соответственно) все вышеперечисленные показатели находились в пределах физиологической нормы, при этом не было обнаружено статистически достоверных изменений между контрольной и опытными группами (табл. 6, 7).

Таблица 6 – Температура тела морских свинок, под влиянием протефита

Показатели	Контроль	Протефит	
Доза, г/кг массы тела	-	16,3	27,3
Исходные данные	36,4±0,4	36,7±0,3	37,1±0,3
До введения разрешающей дозы	37,7±0,2	37,1±0,5	37,2±0,2
После введения разрешающей дозы	37,5±0,2	37,8±0,5	37,6±0,4

Как видно из приведённых в таблице данных температура тела морских свинок оставалась в пределах физиологической нормы. Её естественные колебания не достигали пределов статистической значимости с исходным состоянием.

Результаты проведения РСАЛ представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Реакция специфической агломерации лейкоцитов, %

Показатели	Контроль	Протефит	
Доза, мг/кг массы тела	-	16,3	27,3
Исходные данные	18,1±2,10	18,4±2,24	19,2±1,88
До введения разрешающей дозы	17,8±2,15	17,4±2,03	17,9±2,25
После введения разрешающей дозы	17,7±1,94	18,9±1,78	19,1±1,92

При анализе полученных данных видно, что процент агломерирующих лейкоцитов ни в одной из опытных групп не достиг тридцати. Таким образом можно сделать вывод о том, что протефит не обладает аллергизирующим действием.

4.2.4 Хроническая токсичность

Изучение общетоксического действия протефита проводили на четырёх группах белых крыс, одна из которой была контрольной и три опытные. Каждая группа животных включала 15 самок и 15 самцов. Препарат вводили перорально в дозах 4,1, 16,3 и 27,3 г/кг массы тела в течение 30 дней. Животным контрольной группы перорально вводили дистиллированную воду в объёме 6 мл.

Установлено, что длительное применение протефита не приводит к изменениям в поведении животных. Потребление корма и воды у крыс опытных групп не отличалось от контрольной. Животные всех групп были активны, состояние кожного и волосяного покрова не изменилось. На протяжении всего эксперимента гибели животных ни в одной из групп не наблюдалось.

В табл.8. представлена динамика массы тела подопытных крыс.

Таблица 8 – Динамика массы тела крыс при длительном введении протейфи-
та, г

Срок исследования, мес.	контроль	опыт		
		4,1 г/кг	16,3 г/кг	27,3 г/кг
Исходные данные	187,8±4,2	187,7±6,2	186,4±6,3	188,8±5,8
1	198,8±5,5	178,7±5,9	189,8±6,2	184,7±6,4
2	203,2±6,5	219,8±6,6	209,7±6,2	216,7±7,7
3	228,5±6,8	271,9±7,3	237,4±7,9	256,6±7,2

Анализируя полученные данные можно заключить, что живая масса всех подопытных крыс на протяжении всего экспериментального периода не выходила за пределы физиологической нормы. При этом установлено, что интенсивность роста животных во второй и третьей группах превосходила контроль (к третьему месяцу эксперимента) на 7,2 и 1,6% соответственно, но эти изменения недостоверны ($p > 0,05$), что свидетельствует об отсутствии отрицательном воздействии препарата на рост и развитие организма.

На протяжении 3-х месячного эксперимента температура тела всех животных находилась в пределах физиологической нормы. Не отмечалось также изменений частоты дыхания.

При анализе общих биохимических показателей сыворотки крови не зарегистрировано отрицательного воздействия препарата на состояние белкового, углеводного, липидного, пигментного обмена и трансаминазную активность печени.

Результаты исследований крови крыс в конце экспериментального представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Лейкоцитарная формула и биохимический состав крови крыс после длительного применения протекфита

Показатели ед. изм.	контроль	опыт		
		4,1 г/кг	16,3 г/кг	27,3 г/кг
Гемоглобин, г/л	8,57±2,27	7,31±2,78	2,91±2,26	8,89±4,62
Эритроциты, млн/мкл	7,6±0,67	7,8±0,91	7,5±0,99	7,7±0,98
Лейкоциты, тыс/мкл	9,64±0,97	8,65±0,41	9,37±0,98	8,85±0,67
Лимфоциты, %	63,1±3,98	75,1±3,65	69,2±3,55	70,0±3,99
Нейтрофилы, %	29,8±0,55	24,6±0,32	22,4±0,72	21,2±0,84
Моноциты, %	6,3±0,37	5,7±0,84	6,6±0,67	5,6±0,49
Эозинофилы, %	2,6±0,64	2,5±0,75	2,4±0,97	2,1±0,68
Биохимические показатели крови крыс				
Общий белок, г/л	66,5±0,35	66,7±4,26	68,5±4,16	69,7±4,37
АлАТ, ед.	0,78±0,33	0,95±0,38	0,99±0,68	0,88±0,72
АсАТ, ед.	2,28±0,56	2,25±0,62	2,47±0,82	2,39±0,61
Щелоч. фосф., ммоль/г	8,7±0,63	8,7±0,28	8,5±0,46	9,11±0,57
Холестерол, ммоль/г	3,9±0,59	2,8±0,52	2,5±0,78	3,3±0,32
Билирубин, ммоль/л	24,2±0,47	20,6±0,84	20,7±0,46	22,7±0,63
Глюкоза, ммоль/л	3,0±0,26	3,3±0,37	3,4±0,38	2,7±0,46

Анализируя данные представленные в таблице, можно отметить, что система кроветворения и основные метаболические процессы в организме подопытных животных находились в пределах физиологической нормы и практически не отличались от контроля.

Влияние протекфита на детоксицирующую функцию печени изучали на модели гексеналового сна. Полученные данные представлены в табл.10.

Таблица 10 – Длительность гексеналового сна крыс, получавших протефит, мин.

Сроки исследования	пол	контроль	опыт		
			4,1г/кг	16,3г/кг	27,3г/кг
Исходные данные	самцы	43,6±2,5	46,3±2,4	46,2±3,9	51,8±3,6
	самки	48,7±2,3	47,5±2,3	46,7±3,8	48,6±2,3
1 месяц	самцы	46,8±2,6	44,7±3,3	45,9±2,2	47,7±3,3
	самки	47,5±3,4	46,2±2,5	47,8±3,2	48,3±4,6
3 месяц	самцы	47,8±5,5	45,7±1,3	46,6±2,4	49,8±3,6
	самки	49,38±3,8	47,5±2,3	47,8±3,4	49,7±3,3

Из данных таблицы видно, что средняя продолжительность гексеналового сна контрольных и опытных крыс различалась незначительно и эти различия были статистически недостоверны. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии отрицательного влияния препарата на детоксицирующую функцию печени.

После окончания эксперимента крыс декапитировали под легким эфирным наркозом, определяли абсолютную массу органов, проводили макро- и микроскопические исследования внутренних органов и полостей.

Абсолютная масса внутренних органов крыс представлена в табл.11.

Таблица 11 – Абсолютная масса внутренних органов крыс, после длительного применения протефита

Показатели ед. изм.	пол	Контроль	опыт		
			4,1г/кг	16,3г/кг	27,3г/кг
Средняя живая масса 1 головы	самцы	244,8±8,8	256,3±8,7	251,4±6,7	253,6±6,3
	самки	237,8±7,3	238,4±6,3	248,5±6,3	246,6±6,8
Головной мозг	самцы	2,09±0,058	2,18±0,074	2,26±0,077	2,17±0,081
	самки	2,04±0,078	2,05±0,045	2,28±0,072	2,05±0,046
Сердце	самцы	1,77±0,046	1,39±0,089	1,88±0,065	1,77±0,065
	самки	1,78±0,073	1,69±0,099	1,66±0,076	1,64±0,046
Печень	самцы	12,49±0,65	13,18±0,69	12,77±0,25	13,4±0,68

	самки	11,95±0,24	12,48±0,38	12,49±0,39	12,54±0,38
Легкое, левое	самцы	1,67±0,22	1,57±0,19	1,76±0,11	1,77±0,08
	самки	1,49±0,06	1,69±0,09	1,66±0,02	1,58±0,02
Легкое, правое	самцы	1,69±0,17	1,56±0,08	1,45±0,11	0,48±0,05
	самки	1,39±0,15	1,64±0,09	1,53±0,06	1,47±0,06
Почка, левая	самцы	1,86±0,03	1,92±0,08	1,93±0,02	1,88±0,06
	самки	1,85±0,02	1,95±0,02	1,93±0,05	1,92±0,05
Почка, правая	самцы	1,93±0,13	2,08±0,13	2,07±0,19	1,95±0,13
	самки	1,96±0,15	2,27±0,14	2,28±0,13	2,04±0,05
Селезенка	самцы	1,95±0,11	1,98±0,02	1,97±0,02	1,84±0,06
	самки	1,98±0,02	1,78±0,03	1,89±0,16	1,88±0,06
Семенник, правый	самцы	1,87±0,16	1,85±0,03	1,83±0,05	1,76±0,17
	самки				
Семенник, левый	самцы	1,77±0,05	1,78±0,03	1,73±0,09	1,72±0,06
	самки				

Проанализировав полученные данные, можно заключить, что абсолютная масса внутренних органов крыс, подвергшихся воздействию различных доз протейфита, находилась в пределах физиологической нормы и соответствовала средней массе тела подопытных животных. При макроскопическом исследовании не обнаружено никаких изменений в анатомии и топографии внутренних органов животных.

Заключение

Проведённые исследования показали, что протейфит является малотоксичным препаратом. Он в изучаемых дозах при длительном применении не оказывал отрицательного влияния на функцию печени, почек, физико-химические показатели крови лабораторных животных.

Изучение общетоксического действия протейфита при его длительном введении показало, что исследуемое вещество не оказывает отрицательного влияния

на функцию и гистоструктуру жизненно важных органов и систем. Препарат не обладает местнораздражающим действием, у него нет эмбриотоксических свойств, он лишён аллергизирующего влияния, что позволяет применять животным протектит на протяжении всего периода выращивания без каких либо ограничений.

4.3 Оценка клинического состояния телят в условиях колхоза им. Горина

Наиболее точно клиническое состояние животных отражает биохимический состав крови, который указывает не только нарушение обмена веществ в организме, но и погрешности белкового кормления, отсутствие в рационах витаминов, микроэлементов и других биологически-активных веществ (Свеженцов А. И. Микробиологический каротин в питании животных / А. И. Свеженцов, И. С. Кунщикова, А. А. Тюренков. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2002. – 160 с).

Для проведения исследований было отобрано 2 группы телят 60- и 90-суточного возраста по 50 голов в каждой.

Общее состояние всех животных оценивалось как удовлетворительное. Однако в каждой возрастной группе около 6 % животных отставали в росте и развитии, имели плохой аппетит, у них отмечалось отставание в росте.

При изучении биохимического состава крови (табл. 12) по некоторым показателям установлены некоторые отклонения от физиологической нормы.

Так у телят обеих возрастных групп в сыворотке крови снижено содержание белка, что может косвенно свидетельствовать о заболевании печени или несбалансированности рационов по аминокислотному составу.

Полноценность протеинового питания оценивается по содержанию в сыворотке крови общего белка, альбуминов, глобулинов и мочевины. Общий белок крови является консервативным показателем и его значения ниже нормативных свидетельствуют о длительном дефиците протеина в рационе или о низком его усвоении организмом животных.

Мочевина крови очень точно отражает концентрацию аммиака в рубце, уровень и качество протеина рациона. Пониженное содержание мочевины у телят 60 и 90-суточного возраста также свидетельствует о нарушении белкового обмена, что может быть вызвано недостаточным поступлением в организм необходимого комплекса аминокислот.

У всех телят содержание кальция находилось на низших пределах физиологической нормы, что касается фосфора, то его уровень был значительно выше физиологических значений, что может свидетельствовать о заболевании печени и почек, а нарушение кальциево-фосфорного соотношения – проблемах с минеральным обменом.

Таблица 12 – Биохимические показатели крови телят

Показатели	Возраст телят, сут.		норма
	60	90	
Белок, г/л	59,6±0,24	62,0±0,20	72-86
Альбумин, г/л	28,4±0,14	30,2±0,21	27-43
ГАММА-ГТ, ед/л	16,4±0,23	19,0±0,27	4,9-25,7
Мочевина, ммоль/л	2,4±0,21	2,2±0,23	3,3-6,7
Магний, ммоль/л	0,90±0,30	0,92±0,31	0,82-1,23
Са, ммоль/л	2,1±0,28	2,3±0,32	2,5-3,3
Р, ммоль/л	2,36±0,20	2,54±0,29	1,45-1,94
Креатинин, мг/дл	0,4±0,16	0,5±0,27	0,7-1,1
Общий билирубин, мг/дл	0,44±0,20	0,40±0,21	0,2-5,1
Щелочная фосфатаза, ед/л	720,4±14,16	842,8±15,10	17.5-152.7
Глюкоза, ммоль/л	3,22±0,50	3,0±0,57	2,2-3,3
Холестерол, ммоль/л	2,84±0,29	2,24±0,31	1,3-4,42
АсАТ, ед/л	100,4±2,96	80,8±2,21	45,3-110,2
АлАТ, ед/л	24,0±1,63	24,4±1,57	6,9-35,3
Коэффициент де Ритиса	4,2±0,27	3,3±0,31	1,3-1,5

Пониженное содержание креатинина также подтверждает недостаточное поступление в организм незаменимых аминокислот.

Особо следует отметить повышенное количество щелочной фосфатазы. Как известно, щелочная фосфатаза является экскреторным ферментом, она представляет собой совокупность изоэнзимов разных тканей с преобладанием ферментов печёночного, костного и кишечного происхождения. Её уровень в крови телят обеих возрастных групп превышает физиологические значения более чем в 5 раз. Данные изменения свидетельствуют о заболевании печени и нарушении минерального обмена. Печёночные изоформы щелочной фосфатазы выделяются в кровь в повышенных количествах при холестазах.

Особое диагностическое значение имеют ферменты переаминирования. Аланинаминотрансфераза и аспартатаминотрансфераза являются органоспецифичными аминотрансферазами, участвующими в реакциях трансаминирования между аланином и альфакетоглутаратом (для АЛТ) и между аспартатом и также альфакетоглутаратом (для АСТ). Определение активности в крови данных ферментов имеет диагностическое значение по той причине, что данные ферменты обладают органоспецифичностью, а именно: АЛТ преобладает в печени, а АСТ — в миокарде, следовательно, при поражении сердца повышается активность аспартатаминотрансферазы, а при поражении печени — активность аланинаминотрансферазы.

В клинической практике как правило используют коэффициент де Ритиса — соотношение АСТ/АЛТ, которое в норме должно составлять 1,3-1,5. Поэтому при его повышении можно с уверенностью говорить о поражении сердца, связанном с разрушением кардиомиоцитов, а при уменьшении — о гепатитах.

Из данных таблицы видно, что активность ферментов переаминирования в сыворотке крови всех телят был в пределах физиологической нормы, однако резкое увеличение коэффициента де Ритиса указывает на поражение сердечной мышцы.

Таким образом, анализ биохимического состава крови телят 60 и 90 суточного возраста свидетельствует о поражении печени и сердца животных, что может быть следствием нарушения белкового и минерального обмена.

Данные биохимического состава крови телят разных возрастных групп показывают пониженное относительно физиологической нормы содержание в сыворотке крови белка, мочевины и креатинина, что свидетельствует о нарушении белкового обмена, вследствие чего у животных происходит поражение гепатоцитов и кардиомиоцитов, о чём красноречиво свидетельствует значительное повышение в сыворотке крови щелочной фосфатазы и увеличение коэффициента Ритиса.

Отклонения от нормы кальциево-фосфорного соотношения свидетельствует о нарушении минерального обмена.

Таким образом, назрела необходимость использовать в рационах телят новых кормовых добавок, обладающих высокой биологической доступностью, нормализующего белковый и минеральный обмен. Такой добавкой, на наш взгляд и является протектит.

4.4 Установление оптимальных доз введения протектита в рационы телят

4.4.1 ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И СОХРАННОСТЬ

Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 4 группы телят симментальской породы 80-суточного возраста по 20 голов в каждой. Схема опыта приведена в табл. 13.

Таблица 13 – Схема опыта на телятах

Группы	Препарат, доза
1 - контрольная	Комбикорм по принятой в хозяйстве схеме (в состав белковых ингредиентов входит соя –4%, горох – 10%, подсолнечниковый шрот – 8%)

2 - опытная	В комбикорме вместо сои, гороха и подсолнечникового соевого шрота вводили 10% протейфита;
3 - опытная	В комбикорме вместо сои, гороха и подсолнечникового шрота вводили 20% протейфита
4 - опытная	В комбикорме вместо сои, гороха и подсолнечникового шрота вводили 30% протейфита

Первая группа телят была контрольной и получала рацион по принятой в хозяйстве схеме. Второй группе вместо белковых ингредиентов рациона (соя, гороха и подсолнечникового шрота) вводили 10% протейфита, третьей группе – вместо белковых ингредиентов рациона вводили 20% протейфита, четвертой группе – вместо белковых ингредиентов рациона вводили 30% протейфита. Препарат применяли в течение 20 суток.

Условия содержания животных в контрольной и опытных группах были одинаковыми. Показатели микроклимата в течение всего опытного периода находились в пределах рекомендуемых режимов.

Результаты испытания препарата представлены в табл. 14.

Таблица 14 – Результаты испытания протейфита на телятах

Показатели	группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Количество, гол в начале опыта	20	20	20	20
в конце опыта	20	20	20	20
Падёж	-	-	-	-
Сохранность, %	100	100	100	100

Среднесуточный прирост, г	998,7	1000,6	1125,6	1144,3
±к контролю, %		+0,2	+12,7	+14,6
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	4,70	4,69	4,66	4,68
±к. контролю, %	-	-0,2	-0,8	-0,4

Из представленных в таблице данных видно, что среднесуточные приросты телят второй, третьей и четвертой опытных групп превышали контрольные показатели на 0,2, 12,7 и 14,6% соответственно. Конверсия корма была также выше у телят, в рационы которых был добавлен протейфит.

Следует отметить, что наиболее более высокие приросты и низкие затраты корма были у телят третьей и четвертой опытных групп, которым добавляли в рацион 20,0 и 30,0% протейфита соответственно, однако оптимальной, как наиболее экономически выгодной долей введения протейфита следует всё же считать 20%.

4.4.2 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ

Результаты изучения влияния протейфита на морфологические и биохимические показатели крови представлены в табл. 15 и 16.

В представленных в таблице 15 данных видно, что число эритроцитов, лейкоцитов и их субпопуляций в крови телят в исходном состоянии не имело статистически значимых различий по сформированным группам и колебалось в пределах границ физиологической нормы.

Таблица 15. – Морфологические показатели крови телят

Показатели	Группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Исходные данные				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,82±0,24	5,76±0,21	5,22±0,25	5,49±0,30
Лейкоциты, $10^9/л$	7,42±0,83	7,54±1,33	7,20±1,72	7,21±1,63
Гемоглобин, г/л	92,5±2,21	93,7±2,44	95,2±1,98	94,3±2,13
Лейкограмма, %				
Базофилы	0,5±0,10	0,4±0,12	0,5±0,13	0,6±0,15
Эозинофилы	1,2±0,16	1,0±0,13	1,7±0,18	1,5±0,21
Юные	0,4±0,12	0,5±0,10	0,5±0,13	0,5±0,15
Палочкоядерные	7,9±0,23	7,7±0,21	7,2±0,28	7,5±0,21
Сегментоядерные	22,8±0,45	23,2±0,62	22,2±0,45	25,1±0,64
Лимфоциты	65,2±1,42	64,3±1,30	65,1±1,22	65,0±1,30
Моноциты	3,0±0,22	2,9±0,22	2,8±0,30	2,4±0,22
В конце экспериментального периода				
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,10±0,32	6,14±0,48	7,0±0,55	7,58±0,43
Лейкоциты, $10^9/л$	7,22±1,13	7,15±1,12	7,45±1,28	7,10±1,42
Гемоглобин, г/л	93,2±2,26	94,6±2,15	93,8±2,42	94,1±2,23
Лейкограмма, %				
Базофилы	1,0±0,14	0,9±0,18	1,1±0,12	1,2±0,16
Эозинофилы	1,7±0,18	1,5±0,16	1,8±0,13	1,3±0,22
Юные	0,3±0,16	0,4±0,18	0,4±0,12	0,5±0,11
Палочкоядерные	8,0±0,21	8,2±0,26	8,3±0,22	8,6±0,21
Сегментоядерные	17,3±0,43	17,7±0,64	17,4±0,41	17,5±0,37
Лимфоциты	68,6±1,40	68,4±1,33	68,6±1,27	68,3±1,32
Моноциты	3,1±0,24	2,9±0,22	2,4±0,35	2,6±0,27

После применения протекфита также не было отмечено существенных изменений в морфологическом составе крови животных. Число эритроцитов и лейкоцитов у телят всех опытных групп находились в пределах физиологических значений и не существенно отличались от показателей контроля.

Анализ лейкограммы животных показал, что изучаемая кормовая добавка не вызвала каких-либо существенных изменений в популяции лейкоцитов крови. Незначительные сдвиги в лейкограмме были статистически недостоверными и характеризовались лишь тенденцией к увеличению в ней доли нейтрофилов. Это указывает на отсутствие у протекфита иммуногенных свойств, а также альтерирующего действия на слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта или другие ткани и органы животных.

Что касается биохимических показателей сыворотки крови (табл. 16), то изучаемый препарат оказывал влияние на белковый и минеральный обмен.

Из представленных в таблице данных видно, что в конце экспериментального периода после 20-суточного применения протекфита в качестве заменителя белковых ингредиентов комбикорма у телят третьей и четвертой опытных групп произошло достоверное увеличение в сыворотке крови белка на 7,3 и 8,1% и кальция – на 30,6 и 31,6% соответственно по сравнению с контролем, во всех случаях $p < 0,05-0,01$. Данные изменения свидетельствовали о нормализации кальцево-фосфорного соотношения.

Таблица 16 – Биохимические показатели крови телят

Показатели	Группы			
	контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Исходные данные				
Кальций, ммоль/л	2,33±0,30	2,36±0,31	2,38±0,34	2,40±0,28
Фосфор, ммоль/л	2,18±0,23	2,34±0,27	2,24±0,28	2,36±0,32
Холестерол, ммоль/л	1,40±0,23	1,54±0,22	1,57±0,17	1,40±0,33
Общий белок, г/л	57,8±0,63	59,5±0,52	59,4±0,68	58,7±0,78

Альбумин, г/л	28,7±0,56	28,4±0,52	28,5±0,53	28,8±0,62
Мочевина ммоль/л	2,14±0,21	2,36±0,32	2,30±0,44	2,21±0,54
Щелочная фосфатаза, ед/л	724,2±11,21	742,8±12,32	731,9±13,20	737,5±10,30
AST u/L	78,46±4,33	76,28±4,49	76,31±4,40	77,11±4,23
ALT u/L	26,52±4,50	28,39±4,67	28,31±4,65	27,29±4,77
Коэффициент де Ритиса	2,95±0,29	2,68±0,32	2,70±0,37	2,82±0,35
После применения препаратов				
Кальций, ммоль/л	2,40±0,20	2,74±0,46	3,12±0,21*	3,16±0,32*
Фосфор, ммоль/л	2,38±0,20	2,19±0,22	1,92±0,26	1,94±0,24
Холестерол, ммоль/л	1,51±0,26	1,49±0,23	1,65±0,24	1,62±0,32
Общий белок, г/л	58,1±0,67	59,8±0,84	62,3±0,82**	62,8±0,60**
Альбумин, г/л	30,24±0,50	33,21±0,45	33,89±0,42	34,12±0,72
Мочевина ммоль/л	2,26±0,22	3,14±0,35	3,21±0,33	3,25±0,32
Щелочная фосфатаза, ед/л	688,7±18,32	690,8±15,54	523,6±18,46 **	530,7±17,51 **
AST u/L	100,4±5,26	99,7±5,98	67,4±5,88**	68,1±5,21**
ALT u/L	34,21±4,54	35,25±4,67	35,64±4,60	35,86±4,69
Коэффициент де Ритиса	2,93±0,30	2,82±0,23	1,89±0,32*	1,90±0,28*

*- $p < 0,05$;

** - $p < 0,01$;

Положительные изменения в фосфорно-кальциевой обеспеченности организма телят можно связать с тем, что в протектите содержится лактат кальция, который с фитином фосфора, также имеющимся в препарате, образует сбалансированный кальций-фосфорный комплекс.

Следует отметить, что во второй опытной группе, где доля протектита составляла 10%, ни по белку, ни по кальцию статистически достоверной разницы с контролем не было, а наблюдаемое повышение концентрации этих биогенных элементов следует считать только тенденцией положительного влияния.

В конце экспериментального периода в сыворотке крови животных всех опытных групп произошло повышение альбуминов и снижение активности ферментов переаминирования, однако статистически достоверные изменения также

отмечались в третьей и четвёртой опытных группах, где доля протейфита в рационе составило 20 и 30% соответственно. После применения данной кормовой добавки активность аспаратаминотрансферазы в этих опытных группах снизилась на 32,8 и 32,1% соответственно, при $p < 0,01$. Данные изменения привели к снижению коэффициента Де Ритиса и его значение не превышало 2, что означает нормализацию работы сердца телят.

Следует отметить также снижение щелочной фосфатазы в сыворотке крови телят третьей и четвёртой опытных групп (на 23,9 и 22,8% соответственно по сравнению с контролем, во всех случаях $p < 0,05$), что свидетельствует о нормализации работы печени.

Таким образом, положительное влияние препарата на организм животных можно объяснить наличием в протейфите комплекса биологически-активных веществ, в частности витаминов, т. к. вполне вероятно что «в витаминном окружении» металлы образуют биокоординационные комплексы, составные части которых становятся и более доступными для всасывания в кровь и более активными в метаболических процессах. С учётом этих положений становится ясным, почему во всех опытных группах, особенно в третьей и четвёртой, где доля протейфита в рационе составила 20,0 и 30%, рост телят шёл более ускоренными темпами. Этому, вероятно, способствовали также гетероауксины и неидентифицированные в протейфите факторы. Однако оптимальной, как более экономически выгодной долей ввода протейфита в рацион следует считать 20%.

Таким образом, полученные нами результаты о более ускоренном росте телят, получавших протейфит, дают основание относить его к алиментарному средству, в котором сочетаются два свойства: способность стимулировать обменные процессы в организме и одновременно обеспечивать возрастающие при этом потребности в пластическом материале для протейосинтеза (за счёт содержащихся в нём свободных аминокислот и протейина).

На основании проведённых исследований можно заключить, что протейфит не только не уступает белковым ингредиентам стандартного рациона, но и пре-

восходит их по биодоступности и ростостимулирующей эффективности, а также по положительному влиянию обмен веществ.

Протефит можно вводить в рацион телят (до 20%) в качестве белкового ингредиента, полностью заменяя другие белковые : сою, горох, подсолнечниковый шрот.

4.4.3 ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ

Результат многочисленных исследований состояния естественной резистентности организма животных свидетельствует о том, что защитные силы организма являются динамичным физиологическим показателем, и определяются как генетическими особенностями организма, так и воздействием различных факторов окружающей среды. Это обстоятельство позволяет направленно влиять на формирование и проявление защитных сил организма, т.е. его физиологическое состояние. Создание животным благоприятных геохимических условий содержания, максимально отвечающих функциональным особенностям организма, способствуют более быстрому и лучшему формирования его защитных сил и улучшению физиологического состояния. Вместе с тем, неблагоприятное кормление приводит к ослаблению физиологической устойчивости организма, что мы и наблюдали у исследуемых животных. Данные исследований приведены в табл. 17.

Таблица 17 - Показатели естественной резистентности телят

Показатели	Группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Исходные данные				
Бактерицидная активность, %	41,3±1,02	42,22±1,39	39,56±1,72	43,20±1,67
Фагоцитарная активность, %	62,6±1,72	58,14±1,29	61,22±1,30	61,34±1,52
Лизоцимная активность, %	16,6±1,52	17,20±0,27	15,60±0,33	16,34±0,40
В конце экспериментального периода				
Бактерицидная активность, %	46,40±1,54	47,80±1,52	49,20±1,50	48,34±1,60

Фагоцитарная активность, %	64,40±1,90	65,21±2,23	72,32±1,88*	71,24±2,01*
Лизоцимная активность, %	15,22±0,49	15,80±0,87	16,18±0,42	16,01±0,54

*- $p < 0,05$

Из представленных в таблице данных видно, что в конце экспериментального периода у телят третьей и четвертой опытных групп, где уровень протейфита в рационе составлял 20 и 30% соответственно, произошло достоверное увеличение фагоцитарной активности лейкоцитов на 12,3 и 10,6% соответственно по сравнению с контролем, во всех случаях $p < 0,05$.

Во второй опытной группе повышение фагоцитарной активности статистически не подтвердилось с контролем ($p > 0,05$).

Следует отметить положительную тенденцию относительно бактерицидной активности сыворотки крови. После применения препарата она возросла во всех опытных группах (на 3,1-6,0%). Лизоцимная активность также незначительно увеличилась (на 3,8-6,3%). Однако ни в одном из случаев разница с контролем не подтвердилась статистически.

Отмеченные нами положительные изменения можно связать с биологическими свойствами ингредиентов, входящих в состав препарата, и в частности наличием кальция в органическом виде (лактат кальция). Наши данные совпадают с результатами исследования В. П. Павлова, 1970, который считает, что введение в рацион необходимого количества кальция способствует быстрому повышению количества активных фагоцитов, что приводит, в конечном счёте, к устойчивости к заболеваниям. Аналогичного мнения придерживается И. Е. Мозгов, 1985. По его данным кальций активирует РЭС организма, повышает тонус симпатической нервной системы, благодаря чему и усиливается фагоцитарная функция лейкоцитов.

Таким образом, добавление в рацион телят протейфита вызывает иммуномодулирующий эффект, повышая при этом на достоверную величину фагоцитарную активность лейкоцитов, или на близкую к достоверной остальные показатели. Это сопровождается высокой сохранностью и приростами животных.

4.5 Сравнительная оценка влияния протефита, протестима и протестима-био на организм телят при нарушении белкового обмена

4.5.1 ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И СОХРАННОСТЬ

Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 4 группы телят симментальской породы 70-суточного возраста по 10 голов в каждой. Схема опыта приведена в табл. 18.

Таблица 18 – Схема опыта на телятах

Группы	Препарат, доза
1 - контрольная	Комбикорм по принятой в хозяйстве схеме, (в состав белковых ингредиентов входит соя – 4%, горох – 10%, подсолнечниковый шрот – 8%)
2 - опытная	В комбикорме вместо сои, гороха и подсолнечникового соевого шрота вводили 20% протефита;
3 - опытная	В комбикорме вместо сои, гороха и подсолнечникового соевого шрота вводили 11% протестима;
4 - опытная	В комбикорме вместо сои, гороха, и соевого шрота вводили 11% протестима-био

Первая группа телят была контрольной и получала рацион по принятой в хозяйстве схеме. Второй группе вместо белковых ингредиентов рациона вводили 20% протефита, третьей группе – вместо белковых ингредиентов рациона вводили 11% протестима и четвертой – 11% протестима-био. Препараты применяли в течение 30 суток.

Условия содержания животных в контрольной и опытных группах были одинаковыми. Показатели микроклимата в течение всего опытного периода находились в пределах рекомендуемых режимов.

Результаты испытания препаратов представлены в табл. 19.

Таблица 19 – Результаты испытания протефита и протестима на телятах

Показатели	Группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Количество, гол в начале опыта	10	10	10	10
в конце опыта	10	10	10	10
Падёж	-	-	-	-
Сохранность, %	100	100	100	100
Среднесуточный прирост, г	860,4	992,3	868,7	859,7
±к контролю, %		+15,3	+0,9	-0,1
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	4,72	4,16	4,70	4,72
±к. контролю, %	-	-11,9	-0,4	-

Из представленных в таблице данных видно, что среднесуточные приросты телят после скармливания протефита увеличились на 15,3%, после применения протестима – на 0,9%, после применения протестима-био – они снизились на 0,1%. Во второй группе были также самые низкие затраты корма, в то время как в третьей и четвёртой опытных группах они практически не отличались от контрольных.

4.5.2 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ

Результаты изучения влияния протефита, протестима и протестима-био на морфологические и биохимические показатели крови телят представлены в табл. 20 и 21. Из представленных в таблице 20 данных видно, что изучаемые кормовые добавки не оказали существенного влияния на морфологический состав крови, все изучаемые показатели контрольной и опытных групп отличались незначительно и были в пределах физиологической нормы.

Таблица 20 – Морфологические показатели крови телят

Показатели	Группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Исходные данные				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,69±0,33	5,92±0,24	5,87±0,23	5,67±0,31
Лейкоциты, $10^9/л$	7,28±0,81	7,36±1,24	7,37±1,65	7,58±1,61
Гемоглобин, г/л	93,9±2,34	94,0±2,54	95,0±2,21	94,7±2,65
Лейкограмма, %				
Базофилы	0,6±0,11	0,5±0,14	0,4±0,11	0,7±0,18
Эозинофилы	1,1±0,18	0,9±0,17	1,3±0,19	1,4±0,28
Юные	0,4±0,14	0,6±0,13	0,7±0,15	0,6±0,19
Палочкоядерные	7,9±0,21	7,8±0,25	7,6±0,23	7,8±0,22
Сегментоядерные	22,7±0,41	23,3±0,67	22,0±0,41	23,0±0,66
Лимфоциты	64,0±1,42	63,8±1,32	65,1±1,20	63,8±1,44
Моноциты	3,3±0,26	3,1±0,20	2,9±0,34	2,7±0,28
В конце экспериментального периода				
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,28±0,33	7,89±0,51*	6,56±0,54	6,21±0,42
Лейкоциты, $10^9/л$	8,03±1,15	8,21±1,36	8,39±1,53	8,22±1,40
Гемоглобин, г/л	94,8±2,25	97,3±2,33	95,0±2,33	95,8±2,51
Лейкограмма, %				
Базофилы	1,0±0,14	0,9±0,18	1,1±0,12	1,2±0,16
Эозинофилы	1,7±0,18	1,5±0,16	1,8±0,13	1,3±0,22
Юные	0,3±0,16	0,4±0,18	0,4±0,12	0,5±0,11
Палочкоядерные	8,0±0,21	8,2±0,26	8,3±0,22	8,6±0,21
Сегментоядерные	17,3±0,43	17,7±0,64	17,4±0,41	17,5±0,37
Лимфоциты	68,6±1,40	68,4±1,33	68,6±1,27	68,3±1,32
Моноциты	3,1±0,24	2,9±0,22	2,4±0,35	2,6±0,27

*- p<0,05

Однако во второй опытной группе, где в рацион добавляли протефит отмечалось достоверное, по сравнению с контролем, увеличение эритроцитов (на 25,6%), при $p < 0,05$.

Данные изменения можно объяснить наличием в составе данной кормовой добавки железа, а также фосфора, который представлен в виде фитина, который, как известно стимулирует кроветворение.

Анализируя биохимический состав крови животных, представленных в таблице 21, можно утверждать, что после 30-суточного применения протефита и протестима в качестве заменителя белковых ингредиентов комбикорма произошло статистически достоверное увеличение белка в сыворотке крови телят второй и третьей опытных групп на 7,9 и 6,3 % соответственно ($p < 0,05$), после скармливания протестима-био этот показатель превышал контроль всего на 1,4%.

В конце экспериментального периода в сыворотке крови животных второй и третьей опытных групп возрос уровень альбумина на 28,1 и 22,9% соответственно, при $p < 0,5$. После скармливания протестима-био увеличение альбумина не подтвердилось статистически с контрольными показателями.

Данные изменения свидетельствуют о положительном влиянии изучаемых кормовых добавок на функциональное состояние печени.

В конце экспериментального периода у телят второй опытной группы, где вместо белковых ингредиентов в рационах использовали протефит щелочная фосфатаза снизилась на 8,9% по сравнению с контрольными показателями, при $p < 0,5$, что также свидетельствует о положительном влиянии препарата на работу печени.

После скармливания протестима и протестима-био снижение этого фермента было незначительным (разница с контролем составила 4,3 и 3,4% соответственно и не подтвердилась статистически).

Таблица 21 – Биохимические показатели крови телят

Показатели	Группы			
	контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Исходные данные				
Общий белок, г/л	58,6±0,72	59,9±0,50	59,8±0,81	60,4±0,77
Фосфор, ммоль/л	2,76±0,24	2,75±0,43	2,65±0,29	2,70±0,33
Кальций, ммоль/л	2,34±0,32	2,36±0,38	2,30±0,28	2,41±0,29
Альбумины, г/л	28,6±0,54	28,9±0,50	28,2±0,50	28,4±0,61
Холестерол, ммоль/л	1,42±0,21	1,52±0,27	1,50±0,20	1,48±0,34
Мочевина ммоль/л	2,38±0,26	2,39±0,38	3,01±0,43	2,83±0,21
Щелочная фосфатаза, ед/л	738,1±11,59	740,5±12,45	756,9±13,9	749,1±11,22
AST u/L	78,40±3,56	77,25±3,49	76,72±4,48	77,89±3,43
ALT u/L	26,83±3,57	28,41±3,65	28,29±3,62	27,59±3,79
Коэффициент де Ритиса	2,92±0,44	2,72±0,39	2,710±0,56	2,82±0,47
После применения препаратов				
Общий белок, г/л	55,7±0,62	59,9±0,52*	59,2±0,73*	56,5±0,64
Фосфор, ммоль/л	2,88±0,19	1,39±0,27	1,82±0,21	1,87±0,28
Кальций, ммоль/л	2,11±0,25	2,36±0,31	2,56±0,40	2,28±0,37
Альбумин, г/л	24,04±1,52	30,8±1,55*	29,56±1,47*	26,33±1,76
Холестерол, ммоль/л	1,44±0,27	1,54±0,22	1,52±0,29	1,78±0,33
Мочевина ммоль/л	2,34±0,39	3,15±0,32	3,04±0,38	2,71±0,31
Щелочная фосфатаза, ед/л	756,4±17,56	689,2±17,10*	723,8±18,47	731,4±18,57
AST u/L	103,2±5,49	72,13±5,57**	90,56±6,15	93,30±5,82
ALT u/L	39,20±8,50	42,22±7,43	40,68±8,56	41,10±6,93
Коэффициент де Ритиса	2,63±1,37	1,71±1,39	2,22±1,95	2,27±1,49

*- p<0,05;

**- p<0,01;

В конце экспериментального периода у телят второй опытной группы после скармливания протейфита произошло значительное снижение активности аспаратаминотрансферазы (на 30%) по сравнению с контролем ($p < 0,05$), что существенно повлияло на величину коэффициента де Ритиса, который составил 1,71, в то время как в контроле этот показатель был 2,63.

В сыворотки крови телят третьей и четвертой опытных групп, где применяли протестим и протестим-био, активность аспаратаминотрансферазы была ниже контрольных показателей на 12,2 и 9,6%, однако эти изменения статистически не подтвердились. При этом коэффициент де Ритиса во второй группе составил 2,22, в третьей – 2,27.

Что касается активности аланинаминотрансферазы, то во всех опытных группах её значение было в пределах физиологической нормы и незначительно отличалось от контроля.

Как известно, определение активности ферментов переаминирования имеет существенное диагностическое значение, т.к. они обладают органоспецифичностью, а именно: АЛТ преобладает в печени, а АСТ – в миокарде, следовательно, при поражении сердца повышается активность аспаратаминотрансферазы, а при поражении печени – активность аланинаминотрансферазы.

Следовательно, значение коэффициента де Ритиса в контрольной, третьей и четвертой опытных группах превышает 2, что свидетельствует о поражении миокарда этих животных, в то время как во второй опытной группе его значение было в пределах физиологической нормы.

На основании проведённых исследований можно заключить, что замена белковых ингредиентов протейфитом в рационах телят второй опытной группы способствует нормализации белкового обмена, что отражается в восстановлении клеток миокарда и гепатоцитов, о чём косвенно свидетельствует повышение до физиологических значений уровня белка и альбумина в сыворотке крови, а также снижение щелочной фосфатазы и аспаратаминотрансферазы. При этом значение коэффициента де Ритиса соответствовало нормальному физиологическому состоянию животных.

Что касается использования в рационах телят протестима, также следует отметить положительное влияние этого препарата на белковый обмен, что проявляется повышением белка в сыворотке крови животных и нормализацией функции печени.

На основании проведённых исследований можно утверждать, что наиболее эффективной белковой кормовой добавкой для телят является всё-таки протефит. Он обладает высокой усвояемостью и биологической доступностью, что подтверждается приростами животных и положительным влиянием на белковый обмен.

Протестим также обладает высокой усвояемостью и биологической доступностью, но по некоторым показателям значительно уступает протефиту, в то время как протестим-био, несмотря на его пробиотические свойства не оказывает существенного влияния на организм животных.

Следует отметить, что ряд учёных положительно оценивают применение пробиотиков в рационах жвачных животных. Так, Данилевская с соавт. объясняют высокую сохранность телят иммуномодулирующим эффектом пробиотиков. По данным В. Левахина с соавт. (2006) использование пробиотиков в рационах бычков красной степной породы приводит к увеличению живой массы и уменьшению затрат корма. Богатырёва Г.А (2009) считает, что пробиотики участвуют в формировании нормальной флоры желудочно-кишечного тракта телят, что обеспечивает большее потребление и усвоение кормов с раннего возраста.

Однако наши исследования не подтвердили эффективность применения пробиотического комплекса в рационах телят, что, по-видимому, связано с подавлением микрофлоры преджелудков культурой *Bacillus subtilis*, входящей в состав протестима-био. Как известно, *Bacillus subtilis* является антагонистом патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, однако не исключено, что её применение полигастричным животным может вызвать изменение размера популяций отдельных видов бактерий преджелудков этих животных.

Таким образом, на основании проведённых исследований можно заключить, что протейфит не только не уступает стандартному рациону, но и превосходит его по биодоступности и ростостимулирующей эффективности, а также по положительному влиянию обмен веществ животных. Протестим-био нежелательно использовать для телят данной возрастной группы до полного изучения влияния данного пробиотического комплекса на организм полигастричных животных. Протестим также можно использовать в рационах телят в качестве белкового ингредиента, но его эффективность значительно ниже протейфита .

4.5.3 ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ

Естественная резистентность животных к различным неблагоприятным воздействиям внешней среды обеспечивается неспецифическими факторами защиты, которые имеются в организме с первого дня жизни и сохраняются до конца жизни. Среди них решающую роль играют фагоцитоз с его защитными клеточными механизмами и гуморальные факторы резистентности, важнейшие из которых лизоцим, бактерицидные факторы. То есть особое положение среди факторов защиты занимают фагоциты (макрофаги и полиморфноядерные лейкоциты) и система белков крови, называемая комплементом. Их можно отнести как к неспецифическим, так, и к иммунореактивным факторам защиты.

Из показателей естественной резистентности организма животных мы изучали бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови и фагоцитарную активность лейкоцитов (табл. 22).

Таблица 22 - Показатели естественной резистентности телят

Показатели	Группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Исходные данные				
Бактерицидная активность, %	42,40±1,31	42,56±1,29	43,17±1,34	43,56±1,66
Фагоцитарная активность, %	54,33±2,14	53,82±2,21	54,86±2,32	54,41±2,76

Лизоцимная активность, %	14,22±1,13	14,21±1,19	15,03±1,11	15,21±1,24
В конце экспериментального периода				
Бактерицидная активность, %	46,37±1,52	49,76±1,84	47,33±1,76	48,21±1,69
Фагоцитарная активность, %	62,56±2,14	70,89±2,22*	68,33±2,56	67,29±2,41
Лизоцимная активность, %	15,36±0,44	16,50±0,49	16,21±0,47	16,39±0,55

*- $p < 0,05$

Из данных таблицы видно, что после применения всех изучаемых кормовых добавок у всех опытных животных произошло повышение фагоцитарной активности лейкоцитов, однако достоверная разница с контролем была только во второй опытной группе, где телята с кормом получали протектит (на 13,3%, при $p < 0,05$).

В конце экспериментального периода во всех опытных группах отмечалось также повышение бактерицидной активности сыворотки крови (на 2,1-3,6%) и лизоцимной активности сыворотки крови (на 5,5-7,4%), однако ни в одном из случаев разница с контролем не подтвердилась статистически.

Таким образом, из всех изучаемых препаратов только протектит вызвал статистически достоверное повышение фагоцитарной активности лейкоцитов, что сопровождается более высокими приростами животных и нормализацией обмена веществ.

4.6 Производственные испытания протейфита и определение экономической эффективности его использования

Производственные испытания проводили в хозяйствах Белгородской области. В условиях ООО «Источник» Белгородской области Прохоровского района протейфит применяли телятам с 2-х месячного возраста с кормом, при этом во второй опытной группе белковые ингредиенты рациона (соя, горох и подсолнечниковый шрот) заменяли протейфитом, в третьей опытной группе белковые ингредиенты рациона заменяли протестимом. Препараты применяли в течение 20 суток.

После скармливания протейфита среднесуточные приросты телят во второй опытной группе увеличивались на 43,7%, затраты корма на прирост снизились на 2,6%.

При исследовании морфологического и биохимического состава крови установлено увеличение в ней (по сравнению с контролем) содержания белка (на 2,9%), снижение до физиологических значений щелочной фосфатазы (на 27,7%) и активности аспаратаминотрансферазы (на 27,3%), коэффициент де Ритиса составил 1,67, улучшалось физиологическое состояние животных.

При изучении показателей естественной резистентности установлено повышение бактерицидной активности сыворотки крови (на 16,7%) и фагоцитарной активности лейкоцитов (на 7,8%).

В третьей опытной группе после применения протестима среднесуточные приросты возросли на 2,5, затраты корма снизились на 0,1 % по сравнению с контрольными показателями.

При исследовании биохимического состава крови установлено повышение по сравнению с контролем содержания белка в сыворотке крови на 3,2%, кальция (на 2,7%), активность аспаратаминотрансферазы снизилась на 8,7%. При изучении показателей естественной резистентности установлено повышение бактерицидной активности сыворотки крови у телят третьей опытной группы на 2,2%.

Таким образом, в условиях производства подтвердилась высокая эффективность применения протейфита телятам. Препарат стимулировал приросты животных, нормализовал белковый обмен в организме животных, положительно влиял на функциональное состояние сердца и печени.

Проведенные исследования подтвердили возможность использования протейфита в рационах телят в качестве заменителя белковых ингредиентов для обеспечения организма животных комплексом аминокислот и для профилактики нарушения белкового обмена.

В колхозе имени В.Я. Горина протейфит применяли телятам 60-суточного возраста с кормом, при этом все белковые ингредиенты рациона (соя, горох и подсолнечниковый шрот) заменяли протейфитом (доля протейфита в рационе составила 20% препарата).

Фармакологическую эффективность протейфита сравнивали с протестимом, который в течение такого же периода времени добавляли в корм, (доля введения протестима в рационе составила 11%).

Эксперимент проводили в течение 30 суток.

Применение протейфита способствовало увеличению среднесуточных приростов (на 40,4%), снижению затрат корма (на 2,1%). Положительное влияние препарата на обменные процессы подтверждалось повышением в сыворотке крови белка (на 12,7%), снижением до физиологической нормы аспаратаминотрансферазы (на 32,3%) и щелочной фосфатазы (на 27,9%). Действие протестима было менее эффективным по всем изучаемым показателям.

Протестим также оказал положительное влияние на организм животных, но его действие было менее эффективным.

Расчёт экономической эффективности в этом опыте произведён по ценам, фактически сложившимся во 4-м квартале 2015 года (таблица 23).

Таблица 23 – Экономическая эффективность применения телятам протефита и протестима

Показатели		Группы		
		контрольная	Опытные	
			Протефит	Протестим
Поголовье	на начало опыта	40	40	40
	на конец опыта	40	40	40
Сохранность, %		100,0	100,0	100,0
Среднесуточный прирост, г		520	730	690
Стоимость белковых ингредиентов, исключенных из рациона, руб		-	7360	7360
Прибыль от полученного привеса, руб		-	25620	18184
Количество израсходованного препарата, кг		-	248	123
Стоимость израсходованного препарата, руб.		-	9920	7995
Экономическая эффективность, руб. на 1 руб. затрат		-	3,32	2,90

Следовательно, применение протефита в условиях производства подтвердило полученные нами экспериментальные данные. Препарат стимулировал прирост молодняка, нормализовал белковый и минеральный обмен в организме животных, улучшал функциональное состояние сердца и печени. Проведенные исследования доказали возможность использования протефита в качестве белкового ингредиента в рационах телят

Таким образом, производственные испытания подтвердили экспериментальные данные о характере их фармакологического действия и высокой резуль-

тативности протейфита по предупреждению и лечению белкового нарушения обмена веществ.

Экономические расчеты показали, что применение протейфита в рационах телят экономически выгодно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нормальная жизнедеятельность и продуктивность животных зависит от правильной организации их кормления. При этом особое значение приобретает тип и уровень кормления, соотношение отдельных ингредиентов в рационе, сбалансированность рациона по различным питательным веществам (Боярский Л.Г. Прогрессивные технологии кормления крупного рогатого скота – в производство / Л.Г. Юоярский, Ю.А. Ковардаков. // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – №3. – С. 2-6).

Для обеспечения оптимального, физиологически обоснованного биосинтеза белков, энергии, роста, развития организма, производства молока, мяса и других продуктов животноводства высокого качества необходимо обязательное условие – в организм животных с рационом должны поступать все без исключения питательные вещества, участвующие в процессах обмена, в биологически требуемых количествах и соотношениях (Виноградов В.П. Современные подходы к использованию концентрированных кормов в молочном скотоводстве / В.П. Виноградов, М.П. Кирилов М.П., С.В Кумарин // Зоотехния.-2002.- №6- С. 10-15).

При несоответствии условий кормления и содержания физиологическим потребностям продуктивных животных в организме возникают глубокие нарушения всех видов обмена веществ, которые проявляются снижением резистентности продуктивности, что приводит к заболеваниям взрослых животных и молодняка (Панковец Е.А., Состояние обмена веществ у крупного рогатого скота и пути повышения резистентности / Е.А. Панковец, И.М. Карпуть // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2001. – №1. – С. 42-45).

Основной мерой профилактики нарушения протеинового питания животных является строгое нормирование рационов по протеину и аминокислотам (Анисимова Н.И. Белково-витаминная добавка в стартерных комбикормах для телят // Зоотехния.- 2000.- №9.- С.12-14), в том числе введение в рационы жвачных высокобелковых кормов растительного (зернобобовые, жмыхи, шроты, травяная мука из бобовых) и животного (мясокостная и рыбная мука, молочные корма) происхождения (Голушко В.М., Растительные источники протеина и жира в со-

ставе ЗЦМ для телят / В.М. Голушко, А.М. Лапотко // Зоотехническая наука Беларуси: Сборник научных трудов РУП «БелНИИ животноводства», Т.36. – Мн.: Бел. изд. Тов-во «Хата», 2001. – С. 176-186). Для балансирования рационов по лизину используют рыбную муку, обрат, мясокостную муку, кормовые дрожжи, зерна бобовых, жмыхи и шроты, траву бобовых. Можно применять синтетические препараты лизина.

Состояние белкового обмена определяется множеством экзо- и эндогенных факторов. Белковый обмен координирует, регулирует и интегрирует процессы обмена веществ в организме. Любые отклонения от нормального физиологического состояния организма отражаются на белковом обмене. Поэтому знание закономерностей этих изменений при конкретном патологическом процессе имеет важное значение для правильного понимания механизмов болезни и выбора тактики терапевтических мероприятий (Дульнев В. О профилактике нарушений обмена веществ у коров и диареи телят в зимний период / В.О. Дульнев // Молочное и мясное скотоводство. – 2000.- №1. – С. 20-21).

Отличительная особенность белкового обмена заключается в том, что в организме нет депо белковых соединений. Весь белок организма входит в структуру клеточных элементов тканей и жидкостей организма. Поэтому при отсутствии регулярного притока белковых веществ наблюдается частичное разрушение различных клеточных структур, т. е. появляются признаки «белкового голодания». Белковый обмен обеспечивает непрерывность воспроизводства и обновления белков организма.

В конечном счете, животным необходим не белок как таковой, а определенные аминокислоты, освобождающиеся при его гидролизе. На величину потребностей в определенных аминокислотах существенно влияет состав общей смеси аминокислот, получаемой организмом. Так, например, потребность в фенилаланине и метионине значительно уменьшается при достаточном обеспечении тирозином и цистеином, так как фенилаланин превращается в организме в заменимую аминокислоту тирозин, а метионин метаболизируется с образованием заменимой аминокислоты цистеина (Горячев И.И. Рецепты премиксов для ремонтных те-

лок/И.И. Горячев, М.Г. Каллур // Материалы международной научно-производственной конференции, г. Жодино, 30-31 октября 2002 г. – Мн., 2002. – С. 105).

Аминокислоты играют главную роль в обмене веществ, они являются регуляторами нормального состояния организма, входят в состав антител, ферментов, гормонов, служат транспортом для переноса витаминов, минералов. Недостаток в рационах хотя бы одной из аминокислот, даже при избытке доступного кормового белка, приводит к нарушению азотистого обмена, замедлению роста и развития, снижению воспроизводительной способности.

В случае недостатка в кормах незаменимых аминокислот рационы балансируют добавками к ним синтетических аминокислот, так как качество кормов имеет большее значение, чем их количество (Вертипрахов В.Г. Влияние комплексной белковой добавки на организм животных. /В.Г. Вертипрахов, О.П. Шеломенцева М.Н. Бутенко // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 1. С. 108-114).

Таким образом, организация биологически полноценного кормления телят невозможна без применения белковых, минеральных, витаминных и других добавок. Особый интерес представляют добавки местного производства. В связи с чем сотрудниками ЗАО «Петрохим» и учёными Белгородского аграрного университета была разработана новая белково-минеральная добавка протефит.

Основная цель настоящей работы состояла в изучении влияния протефита на организм молодняка крупного рогатого скота, с тем, чтобы предложить этот препарат в качестве лечебно-профилактического средства при нарушении белкового обмена телят, а также для увеличения продуктивности животных.

В соответствии с поставленной целью мы оценили клиническое состояние телят 60- и 90-суточного возраста, в условиях колхоза имени Горина, провели исследования биохимического состава крови животных, установили отклонения от физиологической нормы, присущие нарушению обмена веществ.

Изучили состав и стабильность протефита. Определили безвредность протефита на лабораторных животных

Для телят 80-суточного возраста установили оптимальный объём введения препарата в рационы животных, провели сравнения действия протейфита с другими белковыми добавками, изучили морфологический и биохимический состав крови, оценили естественную резистентность организма.

При проведении производственных опытов экономически обосновали использование протейфита в рационах телят.

В результате проведённых исследований установлено, что по параметрам острой токсичности согласно ГОСТ 12.1.007-76 протейфит относится к веществам 4 класса – малоопасным. Он не оказывает алергизирующего и местнораздражающего, не оказывает отрицательного влияния на функцию жизненно важных органов и система не нарушает детоксицирующую функцию печени.

При определении хронической токсичности установлено, что даже десятикратное увеличение расчетных терапевтических доз препарата не вызывало токсических проявлений у белых крыс. Интенсивность роста животных, функции сердечно-сосудистой системы, дыхание, пищеварение, свойства и состав крови, диурез, а также макроструктура внутренних органов не выходили за пределы показателей нормального состояния организма.

На основании результатов проведенных исследований, можно сделать вывод о безвредности протейфита для лабораторных животных и о возможности его применения в ветеринарной практике в качестве источника аминокислот и минеральных веществ для фармакокоррекции нарушения белкового и минерального обмена.

При оценке клинического состояния и биохимических показателей крови телят в условиях колхоза им. Горина установлено нарушение белкового обмена, которое сопровождалось снижением содержания в сыворотке крови белка, мочевины и креатинина, что приводило к разрушению кардиомиоцитов и гепатоцитов, о чём свидетельствовало существенное повышение щелочной фосфатазы, увеличение коэффициента де Ритиса.

Отклонения от нормы соотношения между кальцием и фосфором свидетельствовало о нарушении минерального обмена.

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод о необходимости применения в рационах телят новых кормовых добавок, нормализующих белковый и минеральный обмен. Такой добавкой, на наш взгляд и является протейфит.

Изучение влияния протейфита на организм телят мы начали с определения оптимальных доз введения препарата в рацион животных.

Эксперимент проводили на телятах симментальской породы 80-суточного возраста. Было создано 4 группы. В опытных группах белковые ингредиенты рациона (соя –4%, горох – 10%, подсолнечниковый шрот – 8%) заменили протейфитом. В рацион телят второй, третьей и четвёртой опытных групп в течение 20 суток вводили соответственно 10, 20 и 30% протейфита.

Проведённые исследования показали положительное влияние изучаемой кормовой добавки на приросты животных. При этом в третьей и четвёртой опытных группах, где введение протейфита в рацион составило 20 и 30% соответственно, среднесуточные приросты телят превышали контрольные показатели на 12,7 и 14,6% соответственно. Конверсия корма была также выше у телят третьей и четвёртой опытных групп.

Для изучения интенсивности обмена веществ у подопытных животных определяли биохимические показатели крови, характеризующие белковый, азотистый и углеводный обмен.

Картина крови является симптоматическим отражением процессов, протекающих в организме животных. Чем больше будет изменён обмен веществ в организме, тем сильнее и глубже произойдут изменения в крови. Кровь определяет существование всех клеток организма и отражает в своём составе их жизнь и деятельность на каждый момент.

Изучение биохимического состава крови животных показало положительное влияние протейфита на некоторые показатели. Так, в конце экспериментального периода у телят третьей и четвёртой опытных групп после введения в рацион 20 и 30% протейфита произошло достоверное по сравнению с контролем увеличение в сыворотке крови белка (на 7,3 и 8,1%) и кальция (на 30,6 и 31,6%) соответственно.

Как известно общий белок крови является консервативным показателем и его значения ниже нормативных свидетельствуют о длительном дефиците протеина в рационе или нарушении его усвоения организмом. И то и другое приводит к нарушению белкового обмена.

Применение протейфита способствовало нормализации не только белкового, но и минерального обмена, о чём свидетельствует нормализация кальциево-фосфорного соотношения в крови телят этих опытных групп.

Достоверное снижение активности аспаратаминотрансферазы у животных третьей и четвёртой опытных групп (на 32,8 и 32,1% соответственно) после введения в рацион максимальных доз протейфита, привело к уменьшению коэффициента Де Ритиса (его значение в этих группах стало 1,8 и 1,9 соответственно, в то время как в контроле – 2,93).

Как известно, превышение коэффициента де Ритиса значение 2, означает о начале разрушения кардиомиоцитов. Введение в рацион телят максимальных доз протейфита остановило этот процесс.

С учётом этих положений становится ясным, почему во всех опытных группах, особенно в третьей и четвёртой, где доля протейфита в рационе составила 20,0 и 30% соответственно, рост телят шёл более ускоренными темпами. Этому, вероятно, способствовали также гетероауксины и неидентифицированные в протейфите факторы. Однако оптимальной, как более экономически выгодной долей ввода протейфита в рацион следует считать 20%.

На основании проведённых исследований можно заключить, что протейфит не только не уступает белковым ингредиентам стандартного рациона, но и превосходит их по биодоступности и ростостимулирующей эффективности, а также по положительному влиянию обмен веществ.

На основании проведённых исследований можно рекомендовать вводить в рационы телят до 20-30% протейфита, полностью заменяя белковые ингредиенты (сою, горох, подсолнечниковый шрот).

Следует отметить, что уменьшение количества белка в рационе, недостаток отдельных аминокислот приводит к ослаблению резистентности организма и снижению сопротивляемости инфекции. У таких животных даже при искусственной иммунизации формируется менее стойкий иммунитет

В конце экспериментального периода у телят третьей и четвертой опытных групп, где уровень протефита в рационе составлял 20 и 30% соответственно, произошло достоверное, по сравнению с контролем, увеличение фагоцитарной активности лейкоцитов на 12,3 и 10,6% соответственно.

Таким образом, проведенные исследования показали, что протефит по своим свойствам не только не уступает по традиционным источникам белка, но и превосходит их по биологической доступности, что проявляется повышением приростов телят, нормализацией белкового и минерального обмена, повышением фагоцитарной активности лейкоцитов.

Положительное влияние препарата на организм телят можно объяснить его ингредиентным составом.

В состав протефита входят необходимые для жизнедеятельности организма минеральные вещества в биодоступной форме: лактат кальция, лактат магния; микроэлементы – железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод. Кроме того, более 12 % аминокислот протефита содержатся в свободном и легкоусвояемом виде, в связи с чем данная кормовая добавка позволяет обогатить рацион животных полноценным белком.

Проведенные исследования позволяют вводить в рационы телят до 20% протефита полностью заменяя белковые ингредиенты, а также использовать его в качестве источника белка и минеральных веществ для обогащения рациона комплексом незаменимых аминокислот и легкоусвояемых минеральных веществ.

На следующем этапе поставили эксперимент на телятах 70-суточного возраста. Мы провели сравнение фармакологического действия протефита с другими белковыми кормовыми добавками (протестимом и протестимом-био) при замене ими белковых ингредиентов рациона. Препараты применяли в течение 30 суток.

Результаты опыта подтвердили высокую эффективность протейфита. В конце экспериментального периода среднесуточные приросты телят во второй опытной группе после применения протейфита увеличились по сравнению с контрольными показателями на 15,3%, после применения протестима (третьей группой) – на 0,9%, после применения протестима-био (четвёртая группа) – они снизились на 0,1%. Во второй группе были также самые низкие затраты корма, в то время как в третьей и четвёртой опытных группах они практически не отличались от контрольных.

Повышение приростов животных после применения протейфита можно объяснить наличием в нём ростостимулирующих веществ, экстрагированных из зародыша и зерна кукурузы, что способствует развитию собственной микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных, улучшению усвоения корма и повышению привесов.

Затем мы проанализировали морфологический и биохимический состав крови животных.

Следует отметить, что после применения протейфита у телят второй опытной группы отмечалось повышение в крови эритроцитов (на 25,6% по сравнению с контролем). Данные изменения можно объяснить наличием в составе данной кормовой добавки железа, а также фосфора, который представлен в виде фитина, который, как известно стимулирует кроветворение.

Анализ биохимического состава крови животных после применения протейфита и протестима, показал статистически достоверное по сравнению с контролем увеличение белка в сыворотке крови телят второй и третьей опытных групп (на 7,9 и 6,3 % соответственно).

Следует отметить, что реальная возможность для оценки метаболизма белков в органах и тканях появляется при исследовании белков крови. Это связано с тем, что белки плазмы крови синтезируются в клетках различных органов и систем: в печени, иммунocyтах, клетках системы мононуклеарных фагоцитов и т.д. Патологические и компенсаторные процессы в этих структурах отражаются в конечном итоге на показателях белкового состава плазмы крови.

После применения препаратов в сыворотке крови животных второй и третьей опытных групп произошло достоверное увеличение альбумина (на 28,1 и 22,9% соответственно). После скармливания протестима-био увеличение альбумина не подтвердилось статистически с контрольными показателями.

Из литературных источников известно, что при недостатке в рационе протеина, в сыворотке крови в начале снижается уровень альбуминов, что компенсируется повышением количества глобулинов, при этом падает величина альбумин-глобулинового коэффициента. При длительном недостатке белка снижается его общий уровень в крови и развивается гипопроteinемия.

Чрезвычайно тесные взаимоотношения существуют между процессами биосинтеза белков в печени и белковым составом плазмы крови. В гепатоцитах синтезируются все альбумины крови, до 90% альфа-глобулинов. В клетках Купфера образуется до 50% бета-глобулинов плазмы крови. Поэтому патологические процессы в печени (воспаление, дистрофия, опухоли, цирроз и др.) сопровождаются нарушением биосинтеза белков плазмы крови.

Как известно, альбумины – группа белков, которые характеризуются высокой подвижностью в организме и используются для синтеза специфических белков тканей, поэтому недостаток их в крови расценивают как истощение аминокислотного и белкового резервов организма.

Поэтому, повышение этого показателя свидетельствует о высокой биологической доступности изучаемых кормовых добавок.

Другой механизм изменения белкового спектра крови заключается в том, что при нарушении целостности мембран клеток в кровь могут поступать белки, несвойственные нормальному составу крови. В данном случае речь идет о ферментах, определение изменений активности которых в крови имеет большое диагностическое и прогностическое значение.

В случае разнонаправленных изменений белковых фракций, а также при нарушениях синтеза отдельных белков, концентрация которых в плазме невелика, суммарное содержание белков остается неизменным

Ряд патологических процессов в органах сопровождается повышением активности некоторых ферментов в крови – гиперферментемией. При развитии некрозов в отдельных органах (инфаркт миокарда, острые гепатиты и панкреатиты, отравления CCl_4 и др.) вследствие разрушения клеток тканевые трансаминазы (аспартат- и аланинаминотрасферазы) поступают в кровь и повышение их активности в таких случаях является одним из диагностических тестов.

Следует отметить, что в конце экспериментального периода у телят второй опытной группы, где вместо белковых ингредиентов в рационах использовали протектит щелочная фосфатаза снизилась на 8,9% по сравнению с контрольными показателями, при $p < 0,5$, что также свидетельствует о положительном влиянии препарата на работу печени.

После скармливания протестима и протестима-био снижение этого фермента было незначительным (разница с контролем составила 4,3 и 3,4% соответственно и не подтвердилась статистически).

После применения протектита у телят второй опытной группы произошло снижение активности аспартатаминотрансферазы (на 30%) по сравнению с контролем, что существенно повлияло на величину коэффициент де Ритиса, который составил 1,71, в то время как в контроле этот показатель был 2,63.

После скармливания протестима и протестима-био, активность аспартатаминотрансферазы была ниже контрольных показателей на 12,2 и 9,6%, но эти изменения не подтвердились статистически. При этом коэффициент де Ритиса в третьей и четвертой опытных группах превышал 2.

При изучении естественной резистентности у телят второй опытной группы после применения протектита установлено достоверное повышение фагоцитарной активности лейкоцитов (на 13,3% по сравнению с контролем).

Протестим и протестим-био не оказали существенного влияния на изучаемые показатели и повышение фагоцитарной активности не подтвердилось статистически с контролем.

Таким образом, из всех изучаемых препаратов наиболее эффективным для телят был протектит. После его применения нормализовался белковый обмен, увеличились приросты животных.

Действие протестима было менее эффективно, однако после его скармливания произошло увеличение белка в сыворотке крови, что указывает на его высокую биологическую доступность.

Что касается протестима-био, то изучаемая кормовая добавка несмотря на наличие в составе пробиотического комплекса, не оказала существенного влияния на организм животных. Все изучаемые показатели после её применения не существенно отличались от контрольных.

Однако во многих литературных источниках указано положительное влияние пробиотиков на организм телят. Так, Б.В. Тараканов и Т.А. Николаева (2001) изучали влияние пробиотика, приготовленного из штамма лактобациллы на сохранность телят. После 30-суточного его применения у 51-57% новорождённых телят прекратилась диарея.

По данным М.Г. Чабаева (2000) включение бифидогенной кормовой добавки в рацион телят привело к повышению массы на 21,6 %, снижению затрат корма на единицу продукции на 10,7 % и прекращению желудочно-кишечных заболеваний.

Как известно, пробиотики угнетают рост патогенных бактерий, повышают иммунную защиту, способствуют лучшему усвоению питательных веществ кормов. Они особенно эффективны в рационах молодняка животных, у которых легко нарушается оптимальное соотношение микрофлоры пищеварительного тракта под воздействием неблагоприятных факторов. Их используют при дисбактериозах для регулирования микробиологических процессов в рубце жвачных, для профилактики и лечения некоторых расстройств пищеварительной системы (Славецкий В.П. соавт., 2003).

Однако наши исследования не подтвердили эффективность применения пробиотического комплекса в рационах телят. Мы считаем, что это может быть связано с наличием в составе препарата культуры *Bacillus subtilis*. Как известно,

эти микроорганизмы является антагонистом патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, однако не исключено, что в преджелудках полигастричных животных они могут изменять размер популяций отдельных видов бактерий, что может негативно отразиться на их работе.

Производственные испытания подтвердили экспериментальные данные о положительном влиянии протефита на организм телят. Во всех случаях отмечали оптимизацию биохимических процессов в организме и повышение приростов и сохранности.

Разработана нормативная документация на производство протефита: технологическая инструкция на производство, технические условия и инструкция по применению.

Таким образом протефит можно рекомендовать вводить в рационы телят в качестве белкового ингредиента для обогащения кормов незаменимыми аминокислотами, макро- и микроэлементами для нормализации белкового обмена.

Выводы:

1. Разработана новая кормовая добавка протефит, который можно использовать в качестве терапевтического средства при нарушении белкового обмена у телят.
2. В опытах на лабораторных животных установлено, что протефит относится к нетоксичным веществам, что позволяет его применять для лечения животных.
3. При оценке клинического состояния и биохимических показателей крови телят в условиях производства установлено повышенное относительно физиологической нормы содержание в сыворотке крови щелочной фосфатазы, пониженное содержание белка, мочевины и креатинина, что свидетельствует о нарушении белкового обмена, причиной которого может быть неполноценное протеиновое питание.
4. Экспериментально установлено, что оптимальная доля введения протефита в рационах телят составляет 20%.

5. Замена протейфитом белковых ингредиентов рациона вызывает повышение среднесуточных приростов телят (на 12,7%), в сыворотке крови увеличивается белок (на 7,3%) и кальций (на 30,6%), при этом снижается активность аспаратаминотрансферазы (на 32,8%) и увеличивается фагоцитарная активность нейтрофилов (на 12,3%).
6. Протейфит не только не уступает белковым ингредиентам стандартного рациона, но и превосходит их по биодоступности и ростостимулирующей эффективности, а также по положительному влиянию на белковый обмен.
7. При сравнении действия на организм телят протейфита, протестима и протестима-био, наиболее высоким терапевтическим эффектом при нарушении белкового обмена обладает протейфит. После замены протейфитом белковых ингредиентов рациона среднесуточные приросты телят возросли на 15,3%. В крови увеличилось число эритроцитов (на 25,6%), в сыворотке крови повысился белок (на 7,9%) и альбумин (на 28,1%), снизилась активность аспаратаминотрансферазы (на 30%) и щелочной фосфатазы (на 8,9%).
8. Экономическая эффективность применения телятам протейфита составила 3,32 руб. на руб. затрат, протестима –2,90 руб. на руб. затрат.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Протефит рекомендуется использовать в кормлении телят для нормализации белкового обмена и обогащения кормов незаменимыми аминокислотами, макро- и микроэлементами.

Протефит можно вводить в рацион телят (до 20%) в качестве белкового ингредиента, полностью заменяя белковые компоненты: сою, горох, подсолнечниковый шрот.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимова, Н.И. Белково-витаминная добавка в стартерных комбикормах для телят / Н.И. Анисимова // Зоотехния. – 2000. – № 9. – С.12-14.
2. Анисова, Н.И. Белково-витаминная добавка в стартерных комбикормах для телят / Н.И. Анисова // Зоотехния. – 2000. – № 9. – С.12-14.
3. Богатырёва, Г.А. Кормобактерин ЭМ-АгроОбъ/ Г.А. Богатырёва // Полный отчет по апробации, 2009.
4. Бокова, Т.И. Использование биологически активных добавок в рационе животных / Т.И. Бокова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 9-10.
5. Боярский, Л.Г. Прогрессивные технологии кормления крупного рогатого скота – в производство / Л.Г. Боярский, Ю.А. Ковардаков. // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – №3. – С. 2-6.
6. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л.Г. Боярский. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 416 с.
7. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
8. Виноградов, В.П. Полноценное кормление высокопродуктивных коров в летний период / В.П. Виноградов, М.П. Кирилов, С.В. Кумарин // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 4. – С. 9-13.
9. Виноградов, В.П. Современные подходы к использованию концентрированных кормов в молочном скотоводстве / В.П. Виноградов, М.П. Кирилов, С.В. Кумарин // Зоотехния. – 2002. – № 6. –С. 10-15.
10. Влияние комплексной белковой добавки на организм животных / В.Г. Вертипрахов, О.П. Шеломенцева М.Н. Бутенко, О.Т. Андреева // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2012. – № 1. – С. 108-114.

11. Влияние пробиотика лактобифадол на продуктивное здоровье молодняка КРС / Н.В. Данилевская, В.В. Кудинов, Т.В. Абрамова, И.Б. Меркулова // Ветеринария и кормление. – 2008. – №2. – С. 18-19.
12. Гизатуллин, А.Н. Сравнительная характеристика обмена белков и активности ферментов у животных при разном объеме мышечной деятельности. / А.Н. Гизатуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 207. – С. 132-137.
13. Горячев, И.И. Кормление высокопродуктивных коров / И.И. Горячев, Ф.Ф. Богуш, Н.В. Пилюк. – Мн.: БелНЦИМ АПК, 1996. – 28 с.
14. Горячев, И.И. Рецепты премиксов для ремонтных телок / И.И. Горячев, М.Г. Каллур // Материалы международной научно-производственной конференции, г. Жодино, 30-31 октября 2002 г. – Мн., 2002. – С. 105.
15. Гридин, В. Белково-витаминно-минеральные добавки в рационах сухостойных коров / В. Гридин // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – №1. – С. 11-12.
16. Дергунов, Н. Нетрадиционное скармливание овса телятам до 6-месячного возраста / Н. Дергунов, А. Сухонов, В. Сироткин // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 7. – С. 20-22.
17. Држевецкая, И.А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы / И.А. Држевецкая. – 3 изд. – М.: Высшая школа, 1994. – 256 с.
18. Дульнев, В. О профилактике нарушений обмена веществ у коров и диареи телят в зимний период / В.О. Дульнев // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – №1. – С. 20-21.
19. Использование сапропеля озера Бенин в кормлении сельскохозяйственных животных / Е.А. Добрук, В.К. Пестис, Р.Р. Сарнацкая и др. // Сб. статей науч.- практ. конф. Ч.2. – Гродно: ГГАУ, 2001. – С. 208-211.
20. Исследование биологической ценности белковой кормовой добавки из отходов шерсти / Н.И. Шевцова, Н.К. Тимошенко, Г.П. Ставродубцева, И.С. Исмаилов, Д.Н. Лодыгин // Сборник научных трудов Всероссийского науч-

- но-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2003. – Т. 1, № 2-2. – С. 92-103.
21. Кирилов, М.П. Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных / М.П. Кирилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 3. – С. 34-37.
22. Клименко, Н.С. Перспективы получения кормовых добавок на основе незаменимых аминокислот / Н.С. Клименко, С.И. Артюхова // Динамика систем, механизмов и машин. – 2012. – № 5. – С. 125-127.
23. Кондрахин, И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / И.П. Кондрахин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.
24. Кондрахин, И.П. Профилактика болезней обмена веществ / И.П. Кондрахин // Ветеринария. – 1981. – № 11. – С. 10-13.
25. Кононский, А.И. Биохимия животных / А.И. Кононский. – М.: Колос, 1992. – 230 с.
26. Кормовые добавки: справочник / А.М. Венедиктов, Т.А. Дуборезова, Г.А. Симонов, С.Б. Козловский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1992. – 192 с.
27. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 293 с.
28. Левахин, В. Пробиотиклактобифадол в кормлении молодняка / В. Левахин, В. Швиндт, Т. Тимофеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 7. – С. 23-24.
29. Лушников, Н.А. Выращивание телят на рационах с включением минерально-витаминных премиксов / Н.А. Лушников // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – №1. – С.16-18.
30. Маркова, И.В. Сравнительная характеристика аминокислотного состава мышечной ткани бычков молочного и мясного направления продуктивности / И.В. Маркова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5 (43). – С. 122-124.

31. Мерзленко, Р.А. Применение бетацинола, лактобифа и авикана в рационах телят-молочников / Р.А. Мерзленко, В.А. Шумский // Зоотехния. – 2004. – № 10. – С. 15-16.
32. Миколайчик, И.Н. Влияние витаминно-минерального премикса на основе бентонита на продуктивность и физиологическое состояние коров / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 3. – С.14-18.
33. Мозгов, И. Е. Фармакология / И. Е. Мозгов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 409 с.
34. Новая белково-минеральная добавка для телят / С.Б. Носков, Л.В. Резниченко, А.А. Медведев, А.А. Степанов // Зоотехния. – 2014. – № 7. – С. 7-8.
35. Новые белковые иммунные препараты для профилактики болезней животных / А.П. Простяков, Л.И. Трусова, Ю.М. Косенко и др. // Достижения науки и техники. АПК. – 1990. – № 3. – С. 28-29.
36. Омаров, М.О. Доступность аминокислот в белковых кормах / М.О. Омаров, Е.Н. Головкин, О.А. Тарасенко // Животноводство России. – 2007. – № 4. – С. 27-28.
37. Омаров, М.О. Идеальный белок в рационах свиней и птицы / М.О. Омаров, В.Г. Рядчиков, С. Полежаев // Животноводство России». – 2010. – № 2. – С. 49-51.
38. Омаров, М.О. «Идеальный протеин» для свиней / М.О. Омаров, Е.Н. Головкин, М.В. Каширина // Животноводство России. – 2005. – № 9. – С. 29-30.
39. Омаров, М.О. Рацион балансируем по протеину / М.О. Омаров, Е.Н. Головкин, Н.П. Морозов // Животноводство России. – 2006. – № 2. – С. 57-58.
40. Омаров, М.О. Роль синтетических аминокислот в снижении затрат белка при кормлении поросят 21-90 дневного возраста / М.О. Омаров // Аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов. – Краснодар, 2005. – С. 170-186.
41. Омаров, М.О. Способы скармливания свиньям белкового концентрата / М.О. Омаров, Е.Н. Головкин // Комбикорма. – 2006. – № 1. – С. 56-57.

42. Панковец, Е.А. Состояние обмена веществ у крупного рогатого скота и пути повышения резистентности / Е.А. Панковец, И.М. Карпуть// Ветеринарная медицина Беларуси. – 2001. – №1. – С. 42-45.
43. Паршин, П.А. Продуктивные качества коров и телят при включении в рацион комплекса биологически активных веществ/ П. А. Паршин, А. В. Востроилов, Н. И. Кузнецов // Ветеринарная патология. –2007. – № 2. – С. 200-202.
44. Петров, К.А. Особенности формирования рынка продуктов глубокой переработки животноводческой продукции на территории Российской Федерации. / К.А. Петров, Н.Г. Кузнецова // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 4. – С. 95-100.
45. Пищевое поведение животных при разных формах баланса незаменимых аминокислот / В.Г. Рядчиков, И.В. Тарабрин, Н.П. Радуль, Р.Х. Зиганшин // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – № 2. – С. 3-13.
46. Попов, И.С. Протеиновое питание животных / И.С. Попов, А. П. Дмитроченко, В. М. Крылов. – М.: Колос, 1975. – 368 с.
47. Продуктивные качества коров и телят при включении в рацион комплекса биологически активных веществ/ П.А. Паршин, А.В. Востроилов, Н.И. Кузнецов, И.А. Никулин, В.И. Паршина // Ветеринарная патология.–№2(21). – 2007. –С.200-2002.
48. Профилактика незаразных болезней молодняка с.-х. животных / С.С. Абрамов, И.Г. Аристов, И.М. Карпуть, Е.А. Ломова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 175 с.
49. Растительные источники протеина и жира в составе ЗЦМ для телят / В.М. Голушко, А.М. Лапотко, С.Н. Кандауров, А.О. Титов // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов РУП «БелНИИ животноводства». - Мн.: Белорусское изд- во «Хата», 2001. – Т.36. – С. 176-186.
50. Ратошный, А. Н. Использование биологически активных веществ при выращивании молодняка крупного рогатого скота и кормлении высокопродук-

- тивных коров: автореф. д-ра с.-х. наук : 06.02.02 / Ратошный Александр Николаевич. – Персиановский, 2002. – 49 с.
51. Регуляция пищевого поведения цыплят при имбалансе лизина и треонина / В.Г. Рядчиков, И.В. Тарабрин, Р.Х. Зиганшин, А.А. Баратова // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – № 2. – С. 42-53.
52. Рекомендации по выращиванию здоровых телят в молочный период / В.Б. Славецкий, И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский. – Витебск, 2003. – 44 с.
53. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. Учебно-методическое пособие / Л.Б. Дзараева, Л.В. Джимиева. – Владикавказ: Изд-во Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л. Хетагурова, 2014. – С. 29-43.
54. Рядчиков, В.Г. Нормы потребности свиней мясных пород и кроссов в энергии и переваримых аминокислотах / В.Г. Рядчиков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2007. – № 34. – С. 188-216.
55. Рядчиков, В.Г. Реакция животных на баланс и имбаланс незаменимых аминокислот безусловный рефлекс / В.Г. Рядчиков, С. Полежаев, И.В. Тарабрин // Актуальные проблемы в животноводстве. – Боровск, 2006. – С. 87-89.
56. Савинков, А.В. Влияние препарата «Силимикс» на показатели белкового и углеводного обменов у телят в период технологических перегруппировок / А.В. Савинков, К.М. Садов, И.А. Софронова // Ветеринарная патология. – 2011. – № 3. – С 70-73.
57. Самбуров, Н. В. Влияние энергометаболического состава на морфологические и биохимические показатели крови телят / Н. В. Самбуров, А. А. Талдыкина, И. Л. Палаус // Молодой ученый. –2015. –№8.3.– С. 49-52.
58. Самохин, В.Т. Новое в профилактике, диагностике и лечении незаразных болезней животных / В.Т. Самохин //Основные направления профилактики, диагностики и лечения болезней незаразной этиологии в современном животноводстве. – Воронеж, 1987. – С. 3-12.

59. Саноцкий, И.В. Критерии вредности в гигиене и токсикологии при оценке опасности химических веществ / И.В. Саноцкий,. – М.: Медицина, 1975. – 328 с.
60. Свеженцов, А. И. Микробиологический карон в питании животных / А. И. Свеженцов, И. С. Кунщикова, А. А. Тюренок. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2002. – 160 с.
61. Симонян, Г.А. Ветеринарная гематология / Г.А. Симонян, Ф.Ф. Хисамутдинов. – М.: Колос, 1995. – 256 с.
62. Слесарева, О.А. Влияние оптимзации рационов по незаменимым аминокислотам для свиней/ О.А. Слесарева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2013. – Т. 1, № 2. – С. 107-115.
63. Состав и питательность кормов (союзные республики, экономические районы РСФСР): справочник / И.С. Шумилин, Г.П. Державина, А.М. Артюшин и др.; под. ред. И.С. Шумилина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 303 с.
64. Тараканов, Б.В. Применение лактоамиловорина при выращивании телят / Б.В. Тараканов, В.Г. Косолапова // Зоотехния. – 1999. – № 9. – С. 10-13.
65. Тимирова, Л.Б. *Название статьи ?*/Л.Б.Тимирова// Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Роль науки в инновационном развитии сельского хозяйства». – Уфа: Гилем, 2010.
66. Филиппова, Т.Л. Химический анализ низкомолекулярных пептидов в препаратах нуклеопептид и лиелин / Т.Л. Филиппова, З.Ф. Богаутдинов, С.П. Петухов // Сб. науч. тр. ВГНКИ / Всерос. гос. НИИ контроля, стандартизации и сертификации вет. препаратов – М., 1994. – Т.56.
67. Чабаев, М.Г. Бифидогенная кормовая добавка в составе ЗЦМ для телят/ М.Г. Чабаев, Б.Т. Абилов, Н.З. Байкулов // Зоотехния. – 2000. – № 5. – С. 14-15.
68. Щеглов, В.В. Корма: Приготовление, хранение, использование: справочник / В.В. Щеглов, Л.Г.Боярский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 255 с.

69. Abdo, R.M., King, R.W., Engel, R.W. Protein quality of rumen microorganism // *J. Anim. Sci.* – 2014. – Vol. 23. – No. 43.
70. Agrawala, I.P., Duncan, C.W., Huffman, C.E., Luecke, R.W. A quantitative study of rumen synthesis in the bovine on natural and purified rations // *J. Nutr.* – 2013. – Vol. 49(1). – P. 41-48.
71. Anderson, H.L., Benevenga, N.V., Harper, A.E. Associations among food and protein intake, serine dehydratase and plasma amino acids // *Amer. J. Physiol.* – 2013. – 214. – P. 1008-1013.
72. Anthony, J.C., Anthony, T.G., Kimball, S.R., Jefferson, L.S. Signaling pathways involved in translational control of protein synthesis in skeletal muscle by leucine // *J. Nutr.* – 2001. – P. 856-860.
73. Aoyama, Y., Aghida, K. Effect of dietary amino acid composition on lipid content of rat liver // *Nutr. Repts. Intera.* – 2011. – 17. – P. 463-473.
74. Averous, J., Bruhat A., Mordies, S., Fafournox, P. Recent advances in the Understanding of amino acid regulation of gene expression // *J. Nutr.* – 2003. – P. 204-205.
75. Baidoo, S.K. and Liu, Y.G. Hullless barley for swine: ileal and fecal digestibility of proximate components, amino acids and non-starch polysaccharides // *J. of Sc. Of Food and Agric.* – 2015. – 76. – P. 397-403.
76. Benevenga, N.J., Blemings, K.P. Unique aspects of lysine nutrition and metabolism // *J. Nutr.* – 2007. – 237. – P. 1610-1615.
77. Benevenga, N.V., Harper, A.E. Effect of glycine and serine on methionine metabolism in rats fed diets high in methionine // *J. Nutrition.* – 2009. – 100. – P. 1205-1214.
78. Bergamini, E., Bombera, H., Del Roza, Gori. Z. The regulation of liver protein degradation by amino acids in vivo. Effect of glutamine and leucine. *PhysiolabdBiochem//J.* 2005. – 66. – P. 1310-1314.
79. Bergen, W.G., Purser, D.B., Cline, J.H. Effect of ration on the nutritive quality of rumen microbial protein // *J. Anim. Sci.* – 2011. – Vol. 27. – P. 1497-1501.

80. Blackburn, T.H., Hobson, P.N. Proteolysis in the sheep rumen of whole and fractional rumen contents // *J. Gen. Microbiol.* – 2010. – P. 22-272.
81. Bladen, H.A., Bryant, M.P., Doetsch, R.N. A study of bacterial species from the rumen which produce ammonia from protein hydrolysate // *Appl. Microbiol.* – 2011. – 9. – P.175.
82. Bolton, S., Nicolazzi, F., Poztnoy, A. Effects of amino acid supplementation of standard ret shore on weight gain of weanling rats // *V. Appl. Nutr.* – 2014. – 36, 2. – P. 172-175.
83. Boisen, S. and Fernandez, J.A. Prediction of the apparent ileal digestibility of protein and amino acids in feedstuffs and feed mixtures for pigs by *in vitro* analyses // *Animal Feed Science and Technology* 51. – 2005. – P. 29-43.
84. Coon, C.N. Factorial models for amino acid requirement presented. *Feedstuffs.* – 200. – May 7. – P. 13-18; 35, 36.
85. Delort-Lovai, J., Vuroben, G. Taux et disponibilité de la lysine et de la tyrosine dans les protéines protégées par certaines substances dans le rumen // *C.R. Acad. Sci. Paris.* – 2009. – 269, ser. D. – P. 1588.
86. Dixon, K.D., Williams F.E., Wiggins R.L., Pavelka J., Lucente J., Bellinger L.L., Gietzen D.W. Differential effect of selective vagotomy and tropisetron in aminoprivic feeding // *Am. J. Physiol. Regulative Integrative Physiol.* – 2000. – 279. – P.997-1009.
87. Drew, M.D., Van Kessel A.G., Maenz D.D. 2005. Interactions between intestinal bacteria and amino acid nutrition in broiler chickens // *Degussa FA AminoNews.* – Vol. 6(3). – P.19-28.
88. Duncan, C.W., Agrawala I., Huffman C., Luecke R. A quantitative study of rumen synthesis in the bovine on nature and purified rations. II. Amino acid content of mixed rumen proteins // *J. Nutr.* – 2013. – 49. – P. 41.
89. Forbes, R.M., Vaughan L., Vohe M. Dependence of biological value on protein concentration in the diet of the growing rat // *J. Nutr.* – 2008. – 64. – P. 291-302.

90. Gietzen, D.W., Magnum L.J. Molecular mechanism in the involved in anorexia of branched-chain amino acid deficiency// *J. Nutr.* – 2009. – 219. – P. 1979-1983.
91. Gietzen, D.W., Maqrum L. Molecular mechanism in the brain involved in the anorexia of branched chain amino acid deficiency// *J. Nutr.* – 2001. – 131.– P. 851-855.
92. Hao, S.h, Sharp J., Ross-Inta C., McDaniel B., Anthony T., Wek R., Cavener D., McGrath B., Rudell J.B., Koehnle T.J., Gietzen D.W. Uncharged tRNA and amino acid deficiency in mammalian piriform cortex// *Science*. Mar. – 2005. – 307. – P.1776-1778.
93. Harmeyer, J. Der Aminosäurenstoffwechsel Isoloweter Pansenprotozoenarten *Isotrieliaprostoma* und *L'intestinalis*// *Z. Tierphys. Tiernahru. Futtermittelk.* – 1971. – 28-2. – P. 65-75.
94. Harper, A.E., Becker, R.V., Stucki, W.P. Some effects of excessive intakes of the indispensable amino acids // *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* – 1970. – 121. – 95. – 99. – 19 p.
95. Harper, A.E. Amino acid balance and food intake regulation // In: *Parenteral nutrition* edited by Meng Y.C. and Springfield D.Y. – 1970. – Tomas. 325.
96. Harper, A.E. Amino acid toxicities and imbalances. *Mammalian Protein Metabolism*. Vol. 2. H.N. Vunro and J.B. Allison eds // *Acad. Press, New York*. – 1980. – P. 87-134.
97. Harper, A.E. Amino acid balance and food intake regulation // In: *Parenteral nutrition* edited by Meng Y.C. and Springfield D.Y. – 1970. – Tomas. 325.
98. Hatton, K., Annison, E. Measurement of the bacterial nitrogen entering the duodenum of the ruminant using diaminopimelic acid as a marker // *Br. Journ. Nutr.* – 2011. – 25. – 165 p.
99. Ilberg, M.S., Pan Y.-X., Chen H. Nutritional control of gene expression: how mammalian cells respond to amino acid limitation// *Annual. Rev. Nutr.* – 2005. – 25. – P. 59-85.

100. Katsumi, S., Michiko, O. Effects of Shree Rinds of Dcetary nitrogen sourees on the metabolis fate of tryptophan // Agr. And blol. Chem. – 2001. – 55, 2. – P. 116-124.
101. Keemts, U.S., Elies, L.G., Harper, A.E. Amino acid balance and imbalance. IV. Grouth depression from additions of amino acids to diets low in fibrin // J. Nutri-tion. – 2011. – 73. – P. 229-235.
102. Mauron, J. The value of measuring enzyme activities in assessing the adequacy of a protein diet // Proc. 7-th Intern. Congr. Nutrition. Hamburg, 1966, Viewog and Sohn - Pergamon Press, New York. – 2007,1. – P. 367-380.
103. Thomas, K. Uber die biologischeWrrtigkeit der sticstoffSubstanzen in verschiedenenNahrungsmitteln // Arch. Anat. Physiol. – 2013. – 25. – P. 219-235.
104. Tews Jean, K., Harper, A.E. Induction in rats of lysine imbalance by die-tary Homoarginine//J. Nutr. – 2006. – 116. – P. 1910-1921.