

Федеральное государственное бюджетное научное
учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
физиологии, биохимии и питания животных

*Актуальные проблемы биологии
в животноводстве*

Материалы VI Международной конференции,
посвященной 55-летию ВНИИФБиП

(г. Боровск, 15-17 сентября 2015 г.)

Боровск
2015

ББК 28:45
УДК 636:612:577.1

Редакционная коллегия:

кагидат биологических наук А.С. Ушаков

доктор биологических наук, профессор *Е.Л. Харитонов*;

доктор биологических наук, профессор *В.П. Рябых*;

доктор биологических наук, профессор *В.А. Галочкин*;

кагидат биологических наук Е.С. Петраков;

А 43 Актуальные проблемы биологии в животноводстве:

Материалы шестой Международной конференции, посвященной
55-летию ВНИИФБиП

(г. Боровск, 15-17 сентября 2015 г.). Боровск, ВНИИФБиП, 2015, 228
с.

В сборник вошли материалы докладов участников конференции, представляющих Россию, Беларусь, Украину, Турцию, Казахстан.

В материалах освещены результаты фундаментальных и прикладных исследований по физиолого-биохимическим проблемам питания, регуляции метаболизма и продуктивности сельскохозяйственных животных, применению биоинженерных технологий, пробиотиков и ферментных препаратов в животноводстве.

Предназначен для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, зооинженерных и ветеринарных специалистов.

ISBN 5-901656-11-3

© Авторский коллектив, 2015

© Всероссийский НИИ физиологии, биохимии
и питания животных

Симпозиум: «ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ»

Албулов А.И., Фролова М.А., Гунько А.Е., Гринь А.В., Рогов Р.В. Применение белкового гидролизата из отходов пушного звероводства в рационах кормления молодняка норок и соболей	12
Албулов А.И., Фролова М.А., Самуйленко А.Я., Гунько А.Е., Рогов Р.В. Эффективная переработка послеубойных отходов звероводства для получения белковых гидролизатов	14
Алимбеков С.С., Файзуллаева Л., Жсупбеков Ж. Особенности использования протеина кормов различной технологии приготовления откармливаемым молодняком каракульских овец	16
Алимбеков С.С., Жигитеков Т., Пазылбекова А. Способы регулирования уровня расщепляемого протеина в рационах откармливаемых овец	20
Алимбеков С.С., Абдуалиев А, Аликулова К. Нормированное кормлении каракульских баранчиков при умеренном выращивании	24
Алимбеков С.С, Пазылбекова А, Файзуллаева Л, Жсупбеков Ж. Биологические критерии оценки протеина кормов при выращивании молодняка овец	27
Алимбеков С.С, Пазылбекова А, Жигитеков Т, Тенлибаева А. Влияние качественных параметров протеина кормов на особенности синтетических процессов в рубце овец	28
Архипов А.В. Актуальные вопросы минерального питания молочных коров	30
Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Зайцев С.Ю. Перспективы использования отходов льнопроизводства	31
Белоусов А.И., Ряпосова М.В., Соколова О.В. Современные критерии оценки деятельности сердечно-сосудистой системы у коров мясного направления продуктивности	33
Бесараб Г.В. Метаболизм у молодняка крупного рогатого скота при скармливании феедката кормового в составе комбикормов	34
Боголюбова Н.В., Романов В.Н., Девяткин В.А., Гусев И.В., Калинин Ю.К. Способ оптимизации процессов пищеварения, обмена веществ у жвачных животных с использованием минерала шунгит	35
Брызгалов Г.Я. Значение мониторинга биохимического состава крови для контроля питания северных оленей	36
Волик В.Г., Исмаилова Д.Ю., Зиновьев С.В. Современные способы повышения перевариваемости кормового белка	38
Воронина О.А., Довженко Н.А., Милаёва И.В., Прокушина К.С., Царькова М.С., Зайцев С.Ю. Взаимосвязь параметров липид-белковых микро-наночастиц с содержанием жира и белка в молоке	40

Галочкина В.П. Направленность метаболизма конечных продуктов окисления глюкозы у коров различной жирномолочности	41
Галочкина В.П., Агафонова А.В., Лазаренко В.П. Направленность конечных продуктов гликолиза у дойных коров на рационах с высоким уровнем легкодоступных углеводов	43
Гамко Л.Н., Сидоров И.И. Обмен веществ и энергии у молодняка свиной при скармливании в составе кормосмесей антибиотиков и пробиотиков	45
Головин А.В., Аникин А.С., Первов Н.Г., Некрасов Р.В. Пути совершенствования системы питания молочных коров на основе физиологических потребностей	47
Довженко Н.А., Милаёва И.В., Царькова М.С., Зайцев С.Ю. Измерение динамического поверхностного натяжения молока коров	49
Довженко Н.А., Воронина О.А., Милаёва И.В., Царькова М.С., Зайцев С.Ю., Гусев И.В., Рыков Р.А., Багиров В.А. Особенности биохимического профиля овец романовской породы и их гибридов третьего поколения	50
Елецкая Т.А., Василевский Н.В. Переваримость питательных веществ и обеспеченность энергией молодняка молочного скота в зависимости от физических параметров полностью смешанного рациона	51
Зайцев С.Ю., Довженко Н.А., Милаёва И.В., Зарудная Е.Н., Царькова М.С. Применение межфазной тензиометрии для исследования биологических жидкостей животных	53
Зеленина О.В., Пузач Л.В. Влияние сезона года и физиологического состояния на показатели обмена веществ у высокопродуктивных животных	54
Зеленина А.С., Сизова Ю.В. Азотистый обмен, продуктивность и технологические свойства молока у высокопродуктивных коров при оптимизации состава обменной энергии в рационе	55
Каллаур М.Г., Саханчук А.И., Барановский М.В., Богданова Л.Л., Буракевич Т.А., Невар А.А. Оптимизация структуры рационов коров в 1-ю треть лактации при зимнем кормлении для получения сыропригодного молока	57
Карпов А.П., Сивкин Н.В., Артемьева О.А. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта лактирующих животных разного уровня продуктивности на зимних и летних рационах при разных способах скармливания кормов	62
Кисцив В.О., Лисна Б.Б., Сирко Я.Н. Онтогенетические изменения липидов тканей почек японских перепелов	64
Кордонская М.А., Кондаков А.М., Виноградова И.В. Сравнительная характеристика содержания ионов кальция в молоке здоровых и больных лейкозом коров	65

Кривошеев Р.А. Азотистый обмен у растущих свиней при использовании подкислителя корма-диформиата натрия	67
Лазаренко В.П. Показатели интенсивности гликолитических и аэробных окислительных превращений углеводов в крови лактирующих коров черно-пестрой породы	68
Мазуров В.Н., Санова З.С., Джумаева Н.Е. Результаты использования нового сорта тритикале озимой в кормлении высокопродуктивных коров холмогорской породы	70
Микулец Ю.И. Взаимосвязь витамина А и железа у цыплят бройлеров в раннем онтогенезе	72
Надеев В.П., М.Г.Чабаев., Некрасов Р.В. Влияние хелатных форм микроэлементов на рост и развитие поросят	73
Наконечный А.А. Влияние различного уровня протеинового и углеводного питания на продуктивность помесных холмогор-герфордских бычков	75
Николаева Н.А, Харитонов Е.Л., Березин А.С., Ушаков А.С. Ферментативно-микробиологические процессы в рубце у коров холмогорской и якутской пород в условиях Якутии	76
Ниязов Н.С.-А., Родионова О.Н., Ушаков А.С. Питательность и доступность аминокислот зерна тритикале	78
Панюшкин Д.Е., Лысова Е.А., Булейко Л.В. Сравнение жирнокислотного состава молока у коров голштинской и джерсейской пород	80
Панюшкин Д.Е., Ниязов Н.С.-А. Возрастные изменения жирнокислотного состава подкожного жира у помесных свиней (ландрас х крупная белая)	82
Параняк Н.Н.,Сыдир Н.П, Стапай П.В. Количественный и качественный состав шерстного жира овцематок при скармливании им лизина и метионина, а также сульфата натрия	83
Погосян Д.Г. Интенсивность роста ягнят на высококонцентратных рационах	85
Пьянкова Е.В. Эффективность использования аминокислот у поросят в онтогенезе и в связи с различными сроками отъема	86
Радчикова Г.Н., Гирдзиевская Е.Г., Гурин В.К., Кот А.Н. Рубцовое пищеварение и использование питательных веществ рационов бычками при скармливании кормовой добавки гумат натрия	88
Радчиков В.Ф., Гурин В.К., Ганущенко О.Ф., Шинкарева С.Л.,Цай В.П., Кот А.Н., Куртина В.Н. Физиологическое состояние и продуктивность телят при использовании экструдированного обогатителя	89
Решетов В.Б., Денькин А.И., Сорокин М.В. Оценка напряженности работы систем физиолого-биохимического гомеостаза организма по показателям крови у лактирующих коров в разные периоды года	90
Решетов В.Б., Денькин А.И, Сорокин М.В. Теоретические минимальные	

затраты энергии при синтезе макрокомпонентов молока из метаболитов предшественников	92
Романенко Л. В., Волгин В. И., Федорова З. Л., Корочкина Е.А., Племяшов К.В. Система адаптивных кормовых рационов для высокопродуктивных коров	94
Рошин В.А. Содержание обменной энергии и незаменимых аминокислот в комбикормах для молодняка свиней мясных генотипов	95
Санова З.С., Мазуров В.Н. Повышение эффективности молочного скотоводства за счет снижения яловости коров	96
Сирко Я.Н., Кирилив Б.Я., Кисцев В.О., Лисна Б.Б., Бух М.Ю. Влияние кормовой добавки «Бело-Актив» на минеральный обмен и продуктивность перепелов	99
Павлюченкова О.В., Артемьева О.А., Ралкова В.С., Колодина Е.Н., Багиров В.А. Изучение видового состава и ферментативных свойств микроорганизмов рубца у гибридных и чистопородных животных	100
Сорокин А.Е., Ляпченков В.А. Использование экструдированных белого люпина и сои в кормлении кур-несушек	103
Тимошенко М.В., Шейграцова Л.Н., Кирикович С.А. Продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы в зависимости от способа их содержания	105
Царькова М.С., Довженко Н.А., Милаёва И.В., Зайцев С.Ю., Царьков Д.В. Статистическая обработка данных тензиометрии молока с использованием модифицированной модели регрессионного анализа	110
Царькова М.С., Зайцев С.Ю., Довженко Н.А., Милаёва И.В., Дымкова М.А., Пустовая О.Н. Зависимость параметров динамического поверхностного натяжения молока коров от содержания в нем жира и белка	111
Цай В.П., Гурин В.К., Сапсалева Т.Л., Карелин В.В., Волков Л.В. Оптимизация структуры рационов и ее влияние на рубцовое пищеварение ремонтных бычков	113
Чабаев М.Г., Некрасов Р.В., Тютюник С.И. Обмен веществ и молочная продуктивность высокопродуктивных коров при использовании разных уровней защищенного холина в рационах высокопродуктивных коров	114
Черепанов Г.Г. Проблемы развития биоинформационных технологий при совершенствовании систем питания и управления производственными процессами в животноводстве	115
Черепанов Г.Г., Макара З.Н., Никишина В.М. Количественный анализ взаимосвязей между жизнеспособностью коров, темпом обновления стада и эффективностью производства молока	117

Симпозиум: «РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА И ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ»

Алексанкина В.В., Алексанкин А.П., Тихонова Н.Б., Матевосян К.Ш., Козловский Ю.Е. Иммуноферментные тест-системы на основе пептических моноклональных антител для определения содержания соматотропного гормона коров и свиней в биологических образцах	119
Аухатова С.Н. Изменения содержания йода и оксидаз в тканях при воздействии токсикантов	120
Бучко О.М. Влияние биологически активных веществ на метаболизм в организме свиней в критические периоды онтогенеза	121
Вишневская Т.Я., Абрамова Л.Л. Воздействие препарата «Ронколейкин» на гематологические показатели кроликов при стресс-реакции	122
Глаголева Т.И. Дезагрегационный контроль сосудов над тромбоцитами у новорожденных телят с дефицитом железа, получавших ферроглюкин	124
Глаголева Т.И. Агрегация форменных элементов крови у телят молочников	125
Джавадов А.К., Зулев Г.С. Содержание общих липидов и их классов в плазме крови телят при применении препарата «Эмицидин»	126
Еримбетов К.Т., Обвинцева О.В. Регуляция метаболизма белков и липидов у растущих животных	127
Еримбетов К.Т., Обвинцева О.В., Ниязов Н.С.-А. Особенности метаболизма белков и параметры роста молодняка свиней разного генотипа	128
Завалишина С.Ю. Сосудистый гемостаз в ходе молочно-растительного питания у телят	130
Завалишина С.Ю. Тромбоцитарные показатели у стельных коров	131
Кияшко В.В., Гуркина О.А., Васильев А.А., Поддубная И.В. Использование ийдо содержащего препарата «Абиопептид» в кормлении карпа	132
Ковальская Л.Н. Тяжелые металлы в продукции пчел в условиях органического и традиционного производства в зоне подолья	133
Краснова Е.Г. Проявления дефицита железа в организме поросят	134
Краснова Е.Г. Сосудистый контроль над гемокоагуляцией у подсосных свиноматок	135
Кутафина Н.В. Особенности тромбоцитарных показателей у новорожденных телят черно-пестрой породы	136
Кутафина Н.В. Функциональные свойства эритроцитарных мембран крупного рогатого скота	137
Кутафина Н.В. Тромбоцитарная активность у новорожденных телят	138
Кутафина Н.В. Интраваскулярная активность тромбоцитов у молодняка крупного рогатого скота	139

Ладыш И.А., Знагован С.Ю., Бублик В.Н., Парфилко И.Ф. Влияние витаминно-минерального комплекса на морфологические и биохимические показатели крови овец	140
Медведев И.Н. Внутрисосудистая тромбоцитарная активность в ходе роста и развития у поросят	141
Мещеряков В. П., Мещеряков Д. В. Использование показателей кровоснабжения вымени для оценки интенсивности молокоотдачи у коров	142
Никулин В.Н., Милованова Е.А., Пашинина Т.А. Роль селена в регуляции биохимических процессов и антиоксидантного ответа организма птиц	144
Радчиков В.Ф., Шнитко Е.А., Бесараб Г.В., Пилюк Н.В., Букас В.В. Показатели рубцового метаболизма при скармливании добавок сорбирующего, пробиотического, пребиотического и симбиотического действия	145
Супрун И.А. Влияние интенсивности ипподромных испытаний на воспроизводительную способность кобыл рысистых пород	146
Соколова О.В., Шкуратова И.А., Ряпосова М.В., Белоусов А.И. Применение биоэлементов в мицеллярной форме в технологическом цикле выращивания телят	149
Сухих В.Ф. Факторы, влияющие на уровень лизоцима и антиоксидантной активности крови бычков в разных условиях опыта	150
Ткачев Н.А. Доноры оксида азота как перспективные средства терапии эндометриоза	151
Харитонов Л. В., Харитонов О.В., Великанов В.И., Мосеева А.И. Влияние на становление неспецифической резистентности у телят нуклеиновых кислот и ронколейкина	153
Цап М. М., Храбко М. М., Долайчук О. П. Иммунобиологические показатели крови и соотношение фракции фенолов в тканях крыс при выпаивании наноаквацитрата германия	155
Шацких Е.В., Бураев М.Э., Луцкая Л.П. Кормовая добавка БШ- компонент рациона для цыплят-бройлеров	157
Шацких Е.В., Латыпова Е.Н. Новые средства профилактики промышленных стрессов в системе содержания птицы родительского стада	158
Шестаков В.М., Болтушкина Т.Н. Вариабельность живой массы и микрофауны рубца телят разного возраста в зависимости от лазерного облучения	159
Шешуков Л.П. Динамика лейкоцитарной формулы и гормона надпочечников в крови у животных в период лактации	161
Ярцева И.С., Азарнова Т.О., Зайцев С.Ю., Максимов В.И., Индюхова Е.Н., Найденский М.С. Рост и развитие эмбрионов кур при использовании биологически активных веществ перед инкубацией яиц	162
Cedden F. Use of PGE₁ analogue for trans-cervical insemination in sheep and goat	163

Симпозиум: «БИОИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»

- Будевич А.И., Кузнецова В.Н., Кирикович Ю.К., Мороз А.Д. **Развитие мышинных зигот после микроинъекции генных конструкций по тромболитическим белкам ТРА И ПРОС** 166
- Ганджа А.И., Курак О.П., Журина Н.В., Ковальчук М.А., Леткевич Л.Л., Симоненко В.П., Кириллова И.В. **Динамика распространения мутации VLAD среди крупного рогатого скота голштинской популяции Беларуси** 167
- Езерский В.А., Колоскова Е.М., Шевченко В.Г., Рябых В.П. **Модификация генно-инженерной конструкции, содержащей кДНК лактоферрина человека, с целью повышения экспрессии трансгена** 169
- Езерский В.А., Колоскова Е.М., Шевченко В.Г., Рябых В.П. **Модификация генно-инженерной конструкции, содержащей ген гранулоцит-колониестимулирующего фактора человека и ген репортерного белка, с целью повышения уровня тканеспецифической экспрессии трансгена** 170
- Езерский В.А., Колоскова Е.М., Шевченко В.Г., Рябых В.П. **Генно-инженерная конструкция для получения трансгенных животных, продуцирующих в молоко гранулоцит-колониестимулирующий фактор человека в неактивном состоянии** 171
- Езерский В.А., Колоскова Е.М., Трубицина Т.П., Шевченко В.Г., Рябых В.П. **Создание тест-системы для определения лактоферрина человека в молоке трансгенных животных с высоким содержанием жира** 173
- Ильина А. В., Коновалов А. В., Хуртина О. А., Соколова Е.А. **Генетический полиморфизм групп крови у крупного рогатого скота ярославской породы** 174
- Кириенко К.В., Трубицина Т.П., Максименко С.В., Рябых В.П. **Витрификация кроличьих и мышинных эмбрионов в открытых сверхтонких пластиковых капиллярах** 175
- Ковальчук Н. А., Соколова Г. А., Гудыма В. Ю., Голова Н. В. **Оценка генетической структуры лошадей верховых пород при использовании генетико- биохимических маркеров** 177
- Колоскова Е.М., Езерский В.А., Шевченко В.Г., Рябых В.П. **Генно-инженерные конструкции, включающие гены структурного, репортерного и селективного белков** 178
- Колоскова Е.М., Трубицина Т.П., Езерский В.А., Максименко С.В., Рябых В.П. **Экспрессия гена лактоферрина человека в молочной железе трансгенных крольчих** 179

Ларкина Т.А., Терлецкий В.П., Дементьева Н. В., Митрофанова О. В. Поиск молекулярных маркеров по признаку масса абдоминального жира у кур	181
Маленко Г.П., Корниенко Е.В., Косовский Г.Ю., Нестеров И.И., Попов Д.В. Криоконсервация ооцитов и эмбрионов млекопитающих с использованием носителей для индивидуальной и групповой витрификации	182
Никитин В.А. Методы удерживания клетки	183
Никитин В.А., Ларин В.Т, Шугайло В.В., Левченко А.Г. Новое устройство для заточки микроинструментов и технология его использования при работе с ранними эмбрионами	184
Новгородова И.П., Зиновьева Н.А., Фисинин В.И. Исследования генетического разнообразия кур	186
Осадчая Ю.В. Физиология формирования страусинных яиц	187
Попов Д.В., Косовский Г.Ю., Бригида А.В. Инновационный метод (технология) индукции суперовуляции у коров-доноров	188
Потириды Ю.В., Рихмаер Д.М, Хованкина А.В., Межевикина Л.М., Косовский Г.Ю. Влияние мононуклеарных клеток костного мозга на процессы пролиферации и колониеобразования в гетерогенных популяциях мезенхимных стволовых <i>in vitro</i>	190
Рябых В.П., Максименко С.В., Трубицина Т.П., Кириенко К.В. Витрификация кроличьих и мышинных эмбрионов в открытых капиллярах малого калибра	191
Рябых В.П., Столярова В.Н., Езерский В.А., Колоскова Е.М., Кириенко К.В., Лавров В.И., Максименко О.С., Максименко С.В. Особенности генетической трансформации фетальных фибробластов кролика и крупного рогатого скота конструкцией с маркерным геном красного флуоресцентного белка	192
Сахарова Н.Ю., Маркова Л.Н., Смирнов А.А., Фиалковская Л.А. Развитие <i>in vitro</i> зародышей мышей в присутствии полиненасыщенных жирных кислот и их конъюгатов с дофамином	194
Сердюков Д.Г., Столярова В.Н., Тютимова П.А., Максименко С.В., Леонтьев А.А., Рябых В.П. Получение культуры фиброластов из различных тканей мыши	195
Столярова В.Н., Сердюков Д.Г., Тютимова П.А., Максименко С.В., Леонтьев А.А., Рябых В.П. Развитие партеногенетических эмбрионов свины <i>in vitro</i> при различных вариантах созревания и активации ооцитов	196
Столярова В.Н., Рябых В.П., Езерский В.А., Колоскова Е.М., Кириенко К.В., Лавров В.И., Максименко О.С., Максименко С.В. Генетическая трансформация фетальных фибробластов кролика липофектаминным методом с использованием линейной конструкции α_{S1}-Cn-hLf-svNeo	198

Столярова В.Н., Сердюков Д.Г., Тютимова П.А., Максименко С.В., Леонтьев А.А., Рябых В.П. Получение культуры фибробластов из различных тканей взрослых свиней	199
Трубицина Т.П., Колоскова Е.М., Езерский В.А., Максименко С.В., Рябых В.П. Интеграция гена лактоферрина человека в геном эмбрионов и рожденного потомства кроликов	201
Трубицина Т.П., Колоскова Е.М., Езерский В.А., Максименко С.В., Рябых Шугайло В.В., Костенко С.А. Прибор для термостатирования клеток и эмбрионов	202

Симпозиум: «ПРОБИОТИКИ И ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»

Артемьева О.А., Котковская Е.Н., Переселкова Д.А. Роль микробиологического контроля молока и органов воспроизводства в профилактике маститов и эндометритов коров	204
Девяткин В.А., Боголюбова Н.В., Романов В.Н. Оптимизация процессов пищеварения у жвачных при использовании препарата пробиотического действия	205
Кононенко С. И. Ферментные препараты в кормлении свиней	206
Коткова Т.В., Петраков Е.С. Влияние лактобактерий в комплексе с селеном на некоторые показатели метаболизма цыплят-бройлеров	208
Лаптев Г.Ю., Новикова Н.И., Ильина Л.А., Йылдырым Е.А., Филиппова В.А., Солдатова В.В., Лебедев А.А. Изучение влияния микроорганизмов рубца на здоровье и продуктивность коров с использованием молекулярно-генетических методов	209
Лебедева И.А. Стимуляция синтеза белка метаболитами <i>B.Subtilis</i>	210
Мустафин Р.З., Никулин В.Н. Воздействие микроорганизмов на гематологию и биохимию крови крупно рогатого скота в различные половозрастные группы	212
Петраков Е.С., Овчарова А.Н., Пучков А.А. Влияние соединений ийода и селена на интенсивность роста лактобацилл	213
Романов В.Н., Боголюбова Н.В., Девяткин В.А., Прохоров И.Ю. Многокомпонентная кормовая добавка для улучшения процессов пищеварения и обмена веществ у молочного скота	214
Софронова О.В., Полякова Л.Л. Получение сухого пробиотика тетра-лактобактерин	216
Софронова О.В., Полякова Л.Л. Испытание эффективности тетралактобактерина на лабораторных животных	217
Тищенко П.И., Корвяков А.М. Влияние пробиотического препарата на показатели азотистого обмена и продуктивность телят	218
Школьников Е.Э., Соловьев Л.Б., Анисимова Л.В., Еремец Н.К., Павленко	

И.В. Разработка технологии производства симбиотического препарата на основе штамма <i>E.COLI VL-613</i>	219
Kaminska M. V. , Stefanyshyn O. M. , Popyk I. M, Ponkalo L. I. , Boretska N. I. The composition and enzymes activity of intestinal microflora of beijing ducks in age aspect	221
Stefanyshyn O. M. , Kaminska M. V. , Hural S. V., Popyk I. M. , Ponkalo L. I. , Boretska N. I. Caroteneproduced yeasts biomass as a probiotic in poultry feeding	222
АВТОРЫ	225

**Симпозиум: «ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ»**

**ПРИМЕНЕНИЕ БЕЛКОВОГО ГИДРОЛИЗАТА ИЗ ОТХОДОВ ПУШНОГО
ЗВЕРОВОДСТВА В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА НОРОК И
СОБОЛЕЙ**

Албулов А.И., Фролова М.А., Гунько А.Е., Гринь А.В., Рогов Р.В.
Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Щелково, Россия

В связи с существующим в настоящее время в пушном звероводстве дефицитом качественных и безопасных для организма животных кормов, приходится постоянно расширять кормовую базу, находить новые источники белка, при этом полученные препараты должны обладать не только биологической ценностью, но и быть экономически доступными.

Из-за ухудшения кормовой базы зверохозяйства поставлены в рамки кормления зверей несбалансированными рационами. Это приводит к элементарным иммунодефицитам, угнетению всех форм иммунной реактивности и, как следствие, снижению сопротивляемости организма к неблагоприятным факторам внешней среды.

Белковые гидролизаты представляют собой аминокислотно-пептидные смеси. Они легко усваиваются организмом при разных способах введения, нетоксичны, неатигенны, не дают анафилактических реакций и других побочных эффектов, служат источниками аминокислот, принимают участие в различных процессах организма как регуляторы и посредники, могут служить иммуномодуляторами и иммуномедиаторами. Одним из таких препаратов является белковый гидролизат из отходов пушного звероводства.

В опыте использовали белковый гидролизат из тушек пушных зверей, изготовленный по технологии ВНИТИБП. В зверосовхозе «Салтыковский» Московской области по принципу аналогов были сформированы опытные и контрольные группы молодняка соболей (самцы и самки) 4-месячного возраста. Животные контрольных групп получали общий рацион, принятый в зверосовхозе. Молодняку соболей опытных групп в дополнение к основному рациону включали белковый гидролизат: самкам 2мл на голову, самцам 4мл на голову в сутки. Гидролизат скармливали в течение 2,5 месяцев до момента убоя.

В ходе проведения эксперимента было установлено, что испытуемая кормовая добавка положительно влияет на прирост живой массы опытных животных по отношению к контролю: самки опытной группы опережали контроль на 6,2%, самцы—на 15,1%.

Скармливание белкового гидролизата обусловило оптимизацию гомеостаза, на что указывает увеличение содержания в опытных группах у самок и самцов по сравнению с контролем гемоглобина на 12,7% и 4,6%, количества

эритроцитов на 22,8% и 11,8% и гематокрита на 9,09% и 11,8%, соответственно, а также снижение СОЭ по отношению к животным контрольной группы на 66,7% у самок и 4,2% у самцов. Кроме того, произошло увеличение по отношению к контролю содержания общего белка, в основном, за счет увеличения альбуминовой фракции. При этом активность трансаминаз (ГГТ, АлАТ, АсАТ) в опытных группах у самок и самцов по сравнению с контролем была ниже на 1,96% и 34,9%; 16,1% и 29,2%; 33,1% и 39,9%, соответственно. Это свидетельствует о снижении токсической нагрузки на печень животных и о положительном влиянии гидролизата на белковый обмен в организме соболей.

В экспериментах на молодняке норок 4-месячного возраста также было показано, что включение в основной рацион жидкой формы белкового гидролизата из отходов пушного звероводства 2мл/голову/сутки (1-я опытная группа) и 4мл/голову/сутки (2-я опытная группа) в течение 3 месяцев до момента убоя также обусловило оптимизацию гомеостаза, на что указывает увеличение содержания в опытных группах по отношению к контролю эритроцитов на 10,4% и 7,25%, гемоглобина на 6,0% и 5,1% и достоверному снижению СОЭ на 36,8% и 44,0%, в первой и второй опытных группах, соответственно.

Отмечено статистически достоверное повышение концентрации общего белка на 28,1% и 29,1% в 1-ой и 2-ой опытных группах, соответственно, в основном за счет альбуминовой фракции, а также снижение активности трансаминаз (АлАТ и АсАТ) в опытных группах по сравнению с контролем на 27,1% и 35,3%; 56,2% и 53,5%, соответственно.

Таким образом, включение в общий рацион молодняки соболей и норки жидкой формы белкового гидролизата из отходов пушного звероводства способствует повышению прироста живой массы и оказывает положительное влияние на морфологический и биохимический состав крови опытных животных.

ЭФФЕКТИВНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПОСЛЕУБОЙНЫХ ОТХОДОВ ПУШНОГО ЗВЕРОВОДСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ

Албулов А.И., Фролова М.А., Самуйленко А.Я., Гунько А.Е., Рогов Р.В.
Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Щелково, Россия

Поиск новых источников белка и получение на его основе кормовых добавок является важной теоретической и практической задачей в связи с существующим в настоящее время в отечественном животноводстве дефицитом качественных и безопасных для организма животных кормов.

Пушное звероводство позиционируется как валотодобывающая отрасль для нашей страны. Вторичным сырьем при производстве пушнины являются

тушки зверей, которые после убоя необходимо своевременно утилизировать или уничтожать, чтобы не загрязнять окружающую среду.

В отделе получения БАВ ВНИТИБП (г. Щелково Московской области) разработана промышленная технология получения белкового гидролизата из отходов пушного звероводства. В качестве белокосодержащего сырья использовали тушки норок, полученных при убое животных зверосовхоза «Салтыковский» Московской области. Технологический процесс получения белкового гидролизата проводили в реакторе объемом 1000 л. В качестве фермента использовали свиную поджелудочную железу.

Полученный гидролизат является высокоусвояемым белковым продуктом, характеризуется высоким содержанием аминного азота (не менее 7,0 %), что говорит о высокой степени расщеплении белка. Выход продукта после распылительного высушивания составляет 8,8-10,1 % от массы исходного сырья с остаточной влажностью не более 5, 0 %. Изучение аминокислотного состава белкового гидролизата показало, что он содержит все незаменимые аминокислоты, сумма которых в готовом продукте составляет 42,03 г/100 г белка. Преобладает содержание лизина (10,41 %), треонина (4,93 %), фенилаланина (4,24 %), лейцина (8,20 %), изолейцина (4,93 %), а также аргинина (9,64 %) и глутаминовой кислоты (13,62 %).

Белковый гидролизат был проанализирован на острую токсичность в соответствии с методическими рекомендациями ФГУ НЦЭСМП («Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ», Москва, 2005 г.) на кафедре внутренних незаразных болезней животных (МГАВМиБ).

Внутрижелудочное введение гидролизата подопытным животным (белые мыши с массой тела 19-21 г) в дозе 0,1 мл и 0,5 мл не вызывало внешних признаков интоксикации животных, не было выявлено отклонений во внешнем виде, состоянии шерстного покрова и слизистых, характере выделений, поведенческих реакциях в сравнении с аналогичными показателями у животных в контрольной группе. На основании полученных результатов сделан вывод, что белковый гидролизат из тушек норок может быть отнесен к 4-му классу токсичности в соответствии с классификацией по ГОСТ 12.1.207-76, поскольку его ЛД₅₀ значительно превышает 5000 мг/кг веса тела.

Изучено с положительным результатом влияние белкового гидролизата из тушек норок в рационах кормления молодняка соболей и норок на прирост живой массы тела, клинические и биохимические показатели крови, а также в комплексном лечении диспепсии молодняка крупного рогатого скота.

Таким образом, в результате проведенных исследований разработан способ переработки отходов пушного звероводства. Полученные белковые гидролизаты обладают не только биологической ценностью, но и безопасностью для организма животных.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕИНА КОРМОВ РАЗЛИЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ОТКАРМЛИВАЕМЫМ МОЛОДНЯКОМ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ

Алимбеков С.С., Файзуллаева Л., Жсупбеков Ж.
Южно – Казахстанский Государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

Большое влияние на расщепляемость протеина в рубце оказывает технология заготовки растительных кормов. Силосование, сенажирование, прессование, высушивание, нагревание, брикетирование и гранулирование непосредственно влияют на устойчивость протеина к разрушению, скорость прохождения через преджелудки и место преимущественного переваривания.

Обработка грубых кормов обычно производится тепловым и механическим способом. При нагревании происходит частичная денатурация белка с образованием ферментостойчивых связей, что в значительном счете снижает его распад в рубце. По данным Voigt, очень высокой расщепляемостью обладает протеин трав, ранних фаз вегетации, при этом в рубце отмечается довольно большая концентрация аммиака.

Расщепляемость протеина кормов зависит от содержания в нем небелковых соединений, на которое, в свою очередь, влияет технология обработки растений. При переработке кормов изменяется соотношение отдельных фракций протеина, как в сторону уменьшения, так и увеличения небелковой ее части.

Силосование увеличивает содержание небелковой фракции, что в свою очередь ведет к повышению расщепляемости протеина.

В силосах, как известно, большая часть протеина распадается до небелковых азотистых соединений в процессе силосования. При скармливании силоса лишь 10-20% протеина сохраняется и не расщепляется в рубце.

На основании многочисленных исследований Piatkowski пришел к выводу, что на распад протеина в рубце большое влияние оказывает технология заготовки растительных кормов. Так, протеин исходной зеленой массы распадался в рубце на 70-90%, такие же показатели были характерны и для силоса, а протеин искусственно обезвоженной травы распадался несколько меньше – на 60%.

Технологические методы обработки кормов с целью повышения устойчивости протеина к разрушению в рубце и удовлетворению потребности животных в протеине и аминокислотах представляет большой научный и практический интерес. Особое значение это имеет для интенсивно растущего молодняка и высокопродуктивных лактирующих животных, потребность которых в высококачественном белке часто не удовлетворяется.

Потребность в протеине для жвачных животных должна рассматриваться как потребность в доступном азоте для микроорганизмов, синтезирующих в рубце микробный белок, и потребность в протеине (аминокислотах) са-

мого животного. Эта взаимосвязь в конечном итоге характеризует поступление протеина, всосавшегося в тонком кишечнике, названного обменным или доступным для усвоения протеином.

Основными источниками обменного протеина является нерасщепленный протеин корма и микробиальный белок. Для микробиального синтеза необходим легкорасщепляемый протеин корма или небелковый азот, доступный для микроорганизмов. Это количество расщепляемого протеина в рационе должно быть таким, чтобы полностью обеспечить микробиальный синтез при данных условиях кормления.

Показатели расщепляемости протеина в значительной степени изменяются под влиянием различных технологических воздействий. Изучение и использование этих качественных характеристик в практике кормления каракульских овец представляет не только научный интерес, но и большую практическую значимость.

Критерием оценки кормов и рационов является их продуктивное воздействие на откармливаемое животное, интенсивность роста, качество получаемой продукции и экономическая эффективность. Существенное значение при этом играет уровень энергии и протеина, их соотношение между собой, структура скармливаемого корма, качество протеина, причем последний фактор играет существенную роль, поскольку рост и развитие откармливаемых молодых животных сопровождается усиленным отложением белка в организме.

Многочисленными исследованиями установлено, что при скармливании рационов содержащих одинаковое количество сырого протеина, но различающихся качественными параметрами (расщепляемость, содержание аминокислот) продуктивность животных была различной. Так, в исследованиях Т.И.Сарбасова и др. (3,4) регулирование уровня расщепляемого протеина в рационе баранчиков увеличило их продуктивность. Аналогичные данные были получены в исследованиях Б.М.Махатова и др.(5,6). Следовательно, при одном и том же уровне сырого протеина в рационе за счет регулирования степени его расщепляемости можно повысить эффективность его использования на продукцию.

С целью изучения эффективности использования протеина кормов приготовленных по различной технологии на откормочные показатели были проведены исследования на растущем молодняке. Основу рационов составляли сено, сенаж и гранулы, приготовленные из люцерны. В таблице 1 представлены данные о потреблении кормов и питательности рационов.

Наличие вышеперечисленных факторов в комплексе в значительной степени предопределяют одну из важных характеристик корма – поедаемость. Так, поедаемость сена составила 88,7%, сенажа 82,3% от заданного. Несколько лучшая поедаемость сена объясняется тем, что оно скармливалось в измельченном виде.

Потребление сухого вещества наибольшим оказалось на сennom рационе – 1,36 кг против 1,24 на сенажном и 1,26 – на гранулах. Сравнительно низкое потребление сухого вещества в III группе несколько условно, поскольку необходимо было регулировать еще и уровень сырого протеина. Тем не менее, количество потребленного сырого протеина во всех трех группах практически одинаково.

Таблица 1. Среднесуточное потребление и питательность рационов

Показатели	Единица измерения	группы		
		I-сено	II-сенаж	III-гранулы
1	2	3	4	5
Сено	кг	1,33	-	-
Сенаж	кг	-	2,06	-
Гранулы	кг	-	-	1,1
Ячмень	кг	0,3	0,3	0,3
Соль (вволю)				
В рационе содержится:				
Сухое вещество	кг	1,36	1,24	1,26
ЭКЕД		1,14	1,14	1,07
Обменная энергия	МДж	11,9	11,9	11,2
Сырой протеин	г	184	182	189
Переваримый протеин	г	108	123	109
Расщепляемый протеин	г	105	122	112
НРПК	г	79	60	77
Сахар	г	69	54	85
Крахмал	г	154	147	145
ЛФУ	г	223	201	230
ЛФУ/расщепл. протеин		2,1	1,6	2,0
Кальций	г	13,3	16,7	14,7
Фосфор	г	3,1	4,1	4,0
Сера	г	3,9	2,8	3,0

Отношение легкоферментируемых углеводов к расщепляемой фракции протеина в I и III группах одинаково, тогда как в I сравнительно ниже -1,6 против 2,1 и 2,0. Указанные факторы оказали существенное влияние на динамику живой массы животных и затраты корма (табл. 2).

Таблица 2. Изменение живой массы и затраты корма

Показатели	Единица измерения	группы		
		I-сено	II-сенаж	III-гранулы
Живая масса	кг			
В начале опыта	кг	29,8±0,85	29,4±1,05	29,5±1,05
В конце опыта	кг	39,1±0,95	37,7±1,20	40,5±1,23
Прирост массы	кг	9,3	8,3	11,0
Среднесуточный прирост	г	155±3,6	138±3,6	183±6,0
Затраты на 1 кг прироста:				
ЭКЕД		7,35	8,26	5,85
Обменной энергии	МДж	76,8	86,2	61,2
Сырого протеина	г	1187	1319	1033
Переваримого протеина	г	696	891	595

Наибольший среднесуточный прирост массы отмечен в III группе, скармливался гранулированный корм. Разница между группами высокодостоверна ($t_d = 4.43, 3.34, 6.86$). Затраты питательных веществ в сенажной группе также оказались наибольшими. Контрольный убой животных показал следующие результаты (табл.3).

Таблица 3. Результаты контрольного убоя

Показатели	Единица измерения	Группы		
		I-сено	II-сенаж	III-гранулы
Предубойная масса	кг	39,0±0,33	38,7±0,55	40,1±0,34
Масса парной туши	кг	17,0±0,5	16,6±0,3	17,8±0,2
Масса хвостового жира	кг	1,69±0,06	1,64±0,08	1,74±0,09
Убойный выход	%	43,6	43,0	44,4

По убойному выходу между I и II группами существенной разницы не отмечено. По массе хвостового жира достоверной разницы между сравниваемыми группами не обнаружено.

Таким образом, проведенные исследования показали, что на эффективность использования протеина кормов приготовленных по различной технологии существенное влияние оказывает его расщепляемость.

Сенажирование ведет к значительному увеличению расщепляемой фракции, а гранулирование – к снижению.

Увеличение расщепляемости протеина ведет к неэффективному его использованию на продукцию, повышает затраты корма как по сырому протеину, так и по обменной энергии. Наиболее оптимальное использование протеина корма отмечено при уровне его распадаемости 55-60%.

СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ РАСЩЕПЛЯЕМОГО ПРОТЕИНА В РАЦИОНАХ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ ОВЕЦ

Алимбеков С.С., Жигитеков Т., Пазылбекова А.

Южно – Казахстанский Государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

Неустойчивое состояние кормовой базы в зоне разведения каракульских овец не может способствовать планомерной интенсификации данной отрасли. Сложившаяся практика кормопроизводства, основанная на заготовке грубых кормов, в основном сена, на низкопродуктивных пастбищных угодьях, не отвечает современным требованиям. Связано это, прежде всего, с погодноклиматическими условиями, влияющими на продуктивность пастбищных угодий. По многолетним данным Т.К.Рисимбетова урожайность пастбищных угодий в неблагоприятные по климатическим условиям годы практически в 3 раза ниже, чем в благоприятные. К тому же заготовка корма на естественных угодьях, характеризующийся низкой питательной ценностью отрицательно влияет на себестоимость животноводческой продукции.

Безусловно, грубые корма и впредь будут заготавливаться за счет естественных кормовых угодий, но делать это надо главным образом в районах, где продуктивность лугов и пастбищ, достаточно высокая и сенокосение не оказывает отрицательного влияния на их ботанический состав и продуктивность в последующие годы.

Одним из перспективных направлений в развитии кормопроизводства в зоне разведения каракульских овец является возделывание высокобелковых, высокоурожайных кормовых культур, как на поливе, так и на богаре. К ним, в первую очередь, относится люцерна, урожайность которой колеблется от 60 до 100 ц. сена с 1 гектара.

В настоящее время наибольший удельный вес в рационах сельскохозяйственных животных занимает грубый корм – сено. При существующих методах заготовки сена происходят большие потери его, которые связаны с биохимическими процессами, происходящими в растениях при уборке на сено. При этом потери у бобовых растений доходят до 15-35%.

Существует множество технологий заготовки кормов, позволяющих в 1,5-2,0 раза увеличить сбор питательных веществ с единицы площади по сравнению с традиционной уборкой на сено. К таким приемам относятся заготовка силоса, сенажа, гранулированных и брикетированных кормов.

Закладка сенажа один из эффективных технологических приемов, позволяющих с 1 га посева люцерны получать в 1,5 раза и более выход питательных веществ. Кроме того этот вид корма имеет и самую низкую себестоимость.

В увеличении сбора кормов с каждого гектара посева большую роль играет консервирование зеленых кормов путем искусственного обезвоживания.

Гранулирование зеленой массы кормовых культур позволяет сохранить почти все питательные свойства присущие зеленой массе. Если при заготовке сена сохраняется всего 51% кормовых единиц, то при заготовке гранул – 94. В гранулах сохраняется больше протеина и каротина.

Качество объемистого корма в основном определяется содержанием сухого вещества, концентрацией обменной энергии, содержанием протеина, жира, углеводов, минеральных и биологически активных веществ, а также комплексом органолептических свойств – запахом, вкусом, физической формой, наличием вредных примесей и токсических веществ.

Из представленных данных следует, что по содержанию сырого протеина корма, приготовленные из люцерны существенно не различаются. Наиболее высокой расщепляемостью обладает протеин сенажа, а наименьшей – гранулы, хотя по степени расщепляемости между сеном и гранулами практически нет разницы – 58,8 и 61,6%. Сумма легкоферментируемых углеводов наименьшей была в сенаже – 6,56% против 7,63% в сене и 9,15% в гранулах. Сравнительно низкое содержание легкоферментируемых углеводов в сенаже следует объяснить микробиологическими процессами, происходящими в консервируемой массе, когда микроорганизмы для своей жизнедеятельности используют углеводы в качестве энергетического субстрата.

Количество аминокислот в сенаже было несколько меньше чем в сене и гранулах. По-видимому, это связано с ферментативными процессами, происходящими в сенажной массе, когда наблюдается некоторое дезаминирование при помощи микроорганизмов. Следует отметить сравнительно низкий показатель содержания лизина в гранулированном корме. Известно, что при нагревании происходит связывание лизина с углеводами с образованием Σ -лизина, который не выделяется из белка даже при кислотном гидролизе (Карпенгер).

Сенажный корм отличается повышенной степенью распадаемости в сравнении с гранулированным кормом и сеном. Повысить эффективность использования протеина рационов можно путем регулирования степени распадаемости его за счет комбинирования кормов различающихся по данному показателю. Вторым, не менее важным фактором является экономия дорогостоя-

щих кормовых средств, которые вводятся в рационы в небольшом количестве с целью эффективного использования общего азота.

С целью изучения влияния многокомпонентного рациона с регулируемым уровнем расщепляемого протеина проведены исследования на откармливаемых матках. Регулирование уровня расщепляемого протеина осуществляли за счет комбинирования соотношения сенажа и гранулированного корма приготовленного из люцерны. В таблице представлено среднесуточное потребление и питательность рационов.

Таблица 1. Среднесуточное потребление и питательность рационов

Показатели	Единица измерения	группы	
		I - опытная	II - опытная
Сенаж из люцерны	кг	1,8	0,5
Гранулы из люцерны	кг	0,25	0,9
Ячмень	кг	0,3	0,3
Польфамикс	г	30	30
Соль поваренная	г	10	10
В рационе содержится:			
Сухое вещество	кг	1,32	1,31
ЭКЕД			
Обменная энергия	МДж	12,8	11,6
Сырой протеин	г	192	193
Переваримый протеин	г	118	113
Расщепляемый протеин	г	132	113
НРПК	г	60	80
сахар	г	64	80
крахмал	г	132	131
ЛФУ (легкоферментируемые углеводы)	г	196	211
ЛФУ/расщепляемый протеин		1,5	1,9
кальций	г	19,3	18,6
фосфор	г	4,0	4,0
сера	г	2,8	3,1

Из представленных данных следует, что животные свою потребность по всем элементам питания удовлетворяли полностью. Рационы различались лишь по уровню расщепляемого протеина, обусловленные различным соотношением сенажа и гранул. Следует отметить сравнительно низкое соотношение легкоферментируемых углеводов к расщепляемому протеину в I опытной группе в сравнении со II (1,5 и 1,9). Разница в приросте массы меж-

ду сравниваемыми группами составила всего лишь 4,5%, что на наш взгляд незначительна. Несмотря на не существенную разницу в среднесуточном приросте массы (160,6 г – I опытная и 167,1 г II опытная) затраты обменной энергии на единицу прироста в I опытной группе оказались несколько выше в сравнении со II группой (разница 14,8%). Однако по затратам сырого протеина между сравниваемыми группами разницы практически нет.

Повышение переваримости сырого протеина, обусловленного его повышенной расщепляемостью в I опытной группе, повлияли на затраты его на единицу прироста (разница 8,7%).

Таблица 2. Изменение живой массы и затраты корма

Показатели	Единица измерения	группы	
		1-опытная	II-опытная
Живая масса:	кг		
В начале опыта	кг	44,6±0,23	44,6±0,32
В конце опыта	кг	53,4±0,28	53,8±0,49
Прирост массы	кг	8,8	9,2
Среднесуточный прирост	г	160,6±1,7	167,1±3,4
Затраты на 1 кг прироста:			
ЭКЕД		7,62	6,63
Обменной энергии	МДж	79,7	69,4
Сырого протеина	г	1195	1155
Переваримого протеина	г	735	676

Использование сенажно-гранульного рациона оказало положительное влияние на процессы пищеварения и переваримость питательных веществ.

Структура скармливаемых рационов оказала определенное влияние на переваримость питательных веществ. Так, переваримость сухого вещества, сырого протеина, клетчатки в I опытной группе оказалась сравнительно выше (65,4; 61,3; 61,6%) чем во II (59,5; 58,4; 50,2%). Следует отметить низкое переваривание клетчатки во II группе, где основу рациона составлял гранулированный корм. Выше было отмечено, что это, прежде всего, обусловлено со структурой корма. Схожие данные были получены в исследованиях А.И.Фищева и др.

Изучение мясной продуктивности откармливаемых животных показало, что использование рациона с преобладанием гранулированного корма несколько улучшило показатели выхода парной туши, массы хвостового жира, убойной массы.

Некоторое улучшение показателей выхода парной туши, массы хвостового жира во II группе, по-видимому, можно объяснить особенностями преджелудочного пищеварения, обусловленного преобладанием пропионовокислого брожения.

Анализ химического состава длинной мышцы спины показал, что существенной разницы между группами не отмечено.

Проведенные исследования показали, что корма, приготовленные из одного сырья по различной технологии имеют отличительные особенности как по содержанию питательных веществ, так и по качественным параметрам сырого протеина. В сенажируемой массе количество легкорасщепляемой фракции оказалось значительно выше, чем в гранулированном корме. Подвергаются изменениям и фракции углеводов. Так, гранулирование способствует увеличению сахара за счет декстринизации крахмала, а сенажирование к уменьшению легкоферментируемых углеводов. Это, в свою очередь, оказывает влияние на соотношение углеводных фракций к расщепляемому протеину. Чем выше это отношение, тем эффективнее используется сырой протеин и, наоборот.

Эффективность использования протеина кормов различающихся степенью распада протеина можно повысить за счет регулирования их соотношения в рационе. Наиболее эффективное его использование отмечено при уровне расщепляемости 58,5%.

НОРМИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ КАРАКУЛЬСКИХ БАРАНЧИКОВ ПРИ УМЕРЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Алимбеков С.С., Абдуалиев А., Аликулова К.

Южно – Казахстанский Государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

Выращивание племенного молодняка составляет большой и важный раздел зоотехнической науки, являясь одним из ведущих и наиболее ответственных моментов в комплексе мероприятий по разведению сельскохозяйственных животных.

Рост и развитие молодняка зависит от условий кормления и определяет их продуктивность во взрослом состоянии.

В каракулеводстве ягнята после отбивки формируются в отдельные отары. Травостой пустынных пастбищ в этот период представлен соломыстыми остатками сухих эфемеров, непоедаемыми еще горькими солянками, полынью и другими малопитательными видами растений.

Многочисленными исследованиями установлено, что молодняк каракульских овец за счет пастбищ обеспечивает свою потребность на 45-60% .

Разработка методов управления индивидуальным развитием животных представляет собой одну из наиболее важных проблем зоотехнии, так как в процессе развития животное приобретает не только породные свойства, но и присущую только ему индивидуальность со всеми особенностями его конституции, экстерьера, темперамента, жизнеспособности, продуктивности и воспроизводительной способности.

Наряду с генетическими факторами – наследственной основой, большое значение имеют различные факторы, среди которых существенную роль иг-

рает уровень и качество кормления животных в различные периоды их роста и развития.

Полноценное протеиновое кормление оказывает положительное влияние на рост, развитие, шерстную продуктивность и позволяет выращивать высококачественных племенных баранчиков. При плохих условиях кормления у молодых производителей рост семенников и развитие сперматогенного эпителия в них задерживается.

Многолетние наблюдения показывают, что рост и развитие племенных каракульских баранчиков после отбивки их от матерей резко снижается в зависимости от погодно-кормовых условий. Так, животные живой массой при отбивке 25-27 кг, в годовалом возрасте имеют практически аналогичную живую массу, хотя в этом возрасте должен происходить интенсивный рост костяка, развитие половых органов, закладываться будущие племенные качества. В последующем никакими уровнями кормления нельзя компенсировать все недостатки вышеуказанного характера.

С целью изучения влияния различного уровня сырого протеина, его качественных параметров при среднем уровне энергии (КОЭ=8,5-9,0 МДж) в рационах растущих племенных каракульских баранчиков проведено исследование на животных в возрасте от 4 до 12 месяцев.

Основу рациона животных составляли: сено люцерновое, сено злаково-разнотравное. Дополнительно к основному рациону животные, согласно схеме опытов получали ячмень и шрот соевый, а также комплекс микроэлементов на основе поваренной соли. Кормление животных двухразовое, поение вволю. Сено предварительно измельчалось.

Питательность рационов корректировалась с учетом ежемесячного взвешивания животных.

Потребление сухого вещества рационов составляло в среднем 3,5-4,2% от живой массы животных, что соответствует требуемым физиологическим параметрам. Концентрация сырого протеина по группам составляла: I -12,0%; II – 13,5-14,0%; III – 15,-15,5%; IV – 17,0%. Расщепляемость протеина рационов в I опыте в среднем составила 55%. Отношение легкоферментируемых углеводов к расщепляемой фракции протеина в пределах 1,6-2,0. Концентрация обменной энергии выдерживалась в течение всего эксперимента согласно цели и задачи.

Особенности в питательности изучаемых рационов, обусловленные уровнем сырого протеина, показателями его расщепляемости, содержанием легкоферментируемых углеводов, концентрацией обменной энергии оказали определенное влияние на динамику живой массы животных и затраты на единицу прироста массы.

Многочисленными исследованиями установлено, что рост и развитие откармливаемых животных носит волнообразный характер. Основываясь на волнообразном характере роста молодняка жвачных, был предложен метод стимуляции роста. В периоды ожидаемого усиленного роста снижался уро-

вень кормления на 15-20%, а в периоды ожидаемого падения интенсивности, уровень кормления соответственно, повышался. Такое кормление было названо асинхронным в отличие от синхронного, когда с большой эффективностью используют ту повышенную энергию роста, которая присуща животным в момент подъема интенсивности роста, как бы подстегивая организм избыточным количеством питательных веществ, сэкономленных в период падения интенсивности роста. Аналогичная закономерность была отмечена и в наших исследованиях. Наибольший прирост массы в возрасте от 4-х до 6-ти месяцев отмечен в группах с более высоким содержанием сырого протеина 10,2 и 10,5 кг (III и IV). Исходя из показателей затрат обменной энергии и сырого протеина на 1 кг прироста массы с уверенностью можно сказать, что наиболее оптимальными являются рационы, содержащие 165 г сырого протеина (III группа). Следует отметить влияние степени расщепляемости сырого протеина рационов на его использование. При концентрации обменной энергии в рационе (8,5-9,0 МДж) уровень расщепляемости сырого протеина должен быть в пределах 55%.

В возрасте от 6-ти до 8 месяцев, несмотря на уровень потребляемого сырого протеина, его расщепляемость, темпы прироста животных заметно спадают. Так, на рационах с уровнем расщепляемости протеина 55% снижение темпов прироста в сравнении с предыдущим периодом роста по группам составило: I – 21, 5%; II – 19, 6%; III – 54, 5% и IV – 37, 8%. Наиболее высокие показатели среднесуточного прироста массы отмечены во II и IV группах 117 и 127 г (разница 8,5%). Следовательно, в период роста животных от 6-ти до 8-и месяцев содержание сырого протеина можно снизить до 150-155 г. При этом отмечены наиболее низкие показатели затрат сырого протеина и обменной энергии на единицу прироста массы животных.

Период роста животных от 8 до 10-ти месяцев имеет свои отличительные особенности. При этом наиболее высокий спад темпов прироста отмечен на рационах, содержащих 131 г сырого протеина. В остальных группах идет некоторое нарастание темпов прироста. К годовалому возрасту (10-12 мес.) темпы прироста животных заметно стабилизируются.

Изучение потребности растущего молодняка овец в основных незаменимых лимитирующих аминокислотах, таких как метионин, лизин и треонин носит противоречивый характер. Так, по данным Nimrick K, e.a. (4) потребность растущих ягнят в указанных аминокислотах составляет: в лизине – 1,0 г, метионине – 0,7 г, треонине – 0,7 г. Несколько иные данные приводятся в исследованиях Wakeling A, e.a. (5). По его мнению, потребность растущих ягнят в лизине, метионине и треонине составляет 9,4 г, 2,16 г и 6,1 г, соответственно. В исследованиях Mitchell R.M (6) установлена следующая потребность растущих валухов в метионине и треонине – 2,5 г и 3,8 г, соответственно.

По данным российских исследователей (7) потребность баранчиков мясошерстной породы живой массой 24-38 кг в лизине, метионине+цистине со-

ставляет 12,5 и 7,3 г. Таким образом, вышеприведенные данные существенно различаются и носят противоречивый характер. Связано, это, прежде всего с качеством скармливаемого протеина, его биологической полноценностью, уровнем синтетических процессов в рубце и др.

Исследования показали, что в возрасте 4-6 месяцев при умеренной концентрации энергии в рационе потребность в лизине составляет – 7,07 г, метионине+гистидине – 3,4 г, треонине – 5,58 г; в 6-8 мес. лизине – 6,39 г, метионине+гистидине – 3,05 г, треонине – 5,27 г; в 8-10 мес. лизине – 6,79 г, метионине+гистидине – 3,25 г, треонине – 5,57; в 10-12 мес. лизине – 8,49 г, метионине+гистидине – 4,06 г.

Следовательно, при умеренной концентрации энергии в рационе потребность в лимитирующих аминокислотах возрастает. По-видимому, это связано с тем, что аминокислоты в процессах глюкогенеза используются как энергетический материал.

При умеренном типе выращивания (4-12 мес.) уровень сырого протеина в рационе должен составлять 150-160 г, при расщепляемости его 55,0% и отношении ЛФУ -2,0. Прирост массы носит волнообразный характер, который по мере роста животных имеет тенденцию к снижению.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОТЕИНА КОРМОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

Алимбеков С.С., Пазылбекова А., Файзуллаева Л., Жсупбеков Ж.
*Южно – Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,
Шымкент, Казахстан*

Способность протеина удовлетворять физиологическую потребность организма зависит главным образом от доступности и баланса его аминокислот в связи с обновлением и синтезом белков тканей. Однако биологическая эффективность использования кормового протеина зависит не только от баланса доступных аминокислот, но также от поступлений с кормом азота и энергии и от вида и физиологического состояния животного.

Продукты переваривания кормовых протеинов в основном переносятся кровью в виде свободных аминокислот. Концентрация их в каждой ткани определяется балансом между поступлением из крови, а также за счет разрушения и потерь вследствие синтеза белка и различных катаболических процессов.

Цель настоящего сообщения заключается в обсуждении взаимосвязи между содержанием свободных аминокислот в тканях и способностью поступивших в организм азотистых соединений удовлетворять потребность растущих овец в азоте и незаменимых аминокислотах.

Считается, что показатель содержания аминокислот в крови можно использовать при определении поступления их из протеинов корма. При этом существенное значение играет доступность аминокислот корма.

Многочисленными исследованиями установлено, что на доступность аминокислот корма существенное влияние оказывает технология их приготовления. Например, силосование увеличивает фракцию растворимого и расщепляемого протеина, тогда как корма искусственной сушки значительно указывают указанные параметры.

Большинство аминокислот корма разрушается под действием бактерий в рубце, а продукты распада используются так же, как небелковый азот для синтеза микробного белка.

Считается, что между аминокислотным составом поступивших с кормом протеинов и аминокислотным снабжением тканей жвачного животного нет прямой взаимосвязи, но показатель содержания свободных аминокислот в плазме крови может представлять определенную ценность при определении способности скормленного рациона удовлетворять потребность животного в аминокислотах.

В исследованиях, проведенных на растущих валухах установлена динамика свободных незаменимых аминокислот в крови в зависимости от качественных параметров скормленного протеина. Основу рационов животных составляли корма различной технологии приготовления: силос, сено и искусственно обезвоженные. Растворимость протеина указанных кормов составляла 60, 35 и 20%, а содержание незаменимых аминокислот 37,3, 40,2 и 41,1 г на 1 кг сухого вещества, соответственно.

Установлено, что качественные параметры скормленного протеина оказали определенное влияние на динамику свободных аминокислот в крови растущих овец. Так, наибольший показатель содержания аминокислот отмечен в группе, где животным скармливали искусственно обезвоженные корма – 58 г в расчете на 100 г аминокислот, тогда как на силосном и сенном рационах данный показатель составил 51,0 и 55,2 г, соответственно. Указанные особенности динамики аминокислот оказали определенное влияние на динамику среднесуточного прироста массы животных, которая составила 113 г, 119 г и 137 г, соответственно.

Исходя из результатов исследований можно сделать вывод, что количество свободных аминокислот в крови растущих овец при скармливании кормов различной технологии приготовления может отражать разницу в способности этих кормов удовлетворять потребность организма в протеине.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОТЕИНА КОРМОВ НА ОСОБЕННОСТИ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РУБЦЕ ОВЕЦ

Алимбеков С.С., Пазылбекова А., Жигитеков Т., Тенлибаева А.С.
*Южно – Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,
Шымкент, Казахстан*

Доля участия протеина корма в снабжении организма жвачных аминокислотами зависит от степени расщепления его в рубце и от аминокислотного

соотношения и переваримости той фракции, которая доходит до тонкого отдела кишечника. Основными факторами, определяющими разрушение кормового протеина в рубце, являются его растворимость и количество поедаемого корма. По мнению многих исследователей, протеолитическая активность рубца в нормальном состоянии велика и не зависит от содержания протеина в рационе.

При рассмотрении вопроса о растворимости протеина в рационах жвачных животных зачастую упускают из виду влияние обработки кормов, которая обычно состоит из прессования, экстрагирования, высушивания, гранулирования.

В данном сообщении освещены общие принципы использования протеина кормов различной технологии приготовления (силос и искусственно обезвоженные корма) растущим молодняком овец, особенности синтетического процесса в преджелудках, рассмотрен вклад микробного белка на общую ретенцию азота.

Установлено, что технология кормоприготовления оказала определенное влияние на качественные показатели протеина, а именно – растворимость и расщепляемость в рубце, содержание аминокислот и в том числе, незаменимых; содержание легкоферментируемых углеводов. Наибольшие показатели растворимости протеина отмечены на силосном рационе, а наименьшие – на искусственно обезвоженных кормах 60 и 20%, соответственно. Отношение сахара к растворимой фракции протеина на силосном рационе составило – 0,63, а на искусственно обезвоженном рационе – 3,1.

Указанные особенности оказали существенное влияние на уровень микробного синтеза и выход доступного для усвоения в тонком кишечнике белка. Так, количество синтезированного в рубце микробного белка в зависимости от качества скормленного протеина и уровня сахара составило на силосном рационе – 60 г, тогда как на рационе с искусственно обезвоженными кормами – 134 г. Количество белка, обнаруженное в переходящем химусе в сравнении с принятым в корме составило 91,1% на силосе, тогда как на втором рационе 128,2%. Процент белка всосавшегося в кишечнике в сравнении с принятым составил 65,5 и 80,8%, соответственно.

Анализ проведенных исследований показывает, что на уровень синтетических процессов в рубце существенное влияние оказывают такие важнейшие факторы как качественные параметры протеина кормов, а также содержание легкоферментируемого сахара. При этом наиболее оптимальным между сахаром и растворимым протеином является соотношение равное 3: 1. Снижение данного показателя ниже 1 ведет к неэффективному использованию кормового протеина.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Архипов А.В.

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина, Москва, Россия

В скотоводстве серьезную проблему представляют нарушения минерального питания и обмена у молочных коров в период их глубокой стельности и первые дни после отела. Среди таких нарушений особое место занимает послеродовая гипокальциемия или родильный парез (РП). Данная патология возникает чаще всего в высокопродуктивных стадах и по данным иностранных авторов, наряду с кетозом и ацидозом рубца, является наиболее тяжелым и распространенным заболеванием, приносящим большие убытки отрасли.

Поскольку гомеостаз кальция в организме поддерживается за счет гормонов щитовидной (кальцитонин) и паращитовидной (паратгормон) желез, а также витамина D, то современные подходы, направленные на профилактику РП, базируются на стремлении активизировать функцию ПЩЖ и тем самым не допустить снижения Са в крови на фоне возрастающего послеродового лактогенеза. Наиболее эффективными приемами профилактики РП считается сокращение на 40-50% содержание в рационе Са за 2-3 недели до отела, а также внутримышечное введение 5 млн. МЕ витамина D за 5-7 дней до отела. Его активная форма- 1,25-дигидроксикальциферол D₃ или кальцитриол стимулирует образование кальцийсвязывающего белка и тем самым повышает перенос кормового Са из кишечника в кровь. Все три процесса должны быть оперативными, чтобы нарушения обмена Са были сведены к минимуму, что в практике кормления не всегда складывается. Поэтому проблема РП в стране остается нерешенной.

Страны Западной Европы и США за последние 30-40 лет вышли на иной путь борьбы с РП. Была выявлена тесная связь между содержанием в кормах щелочных катионов (K, Na) и кислых анионов (S, Cl) и частотой заболевания животных МЛ. В рационах из обычных кормов преобладают первые, вызывающие РП, тогда как подкисленные рационы, наоборот, исключают его появление. С помощью манипулирования соотношения в рационе катионов и анионов стало возможным выстроить надежную защиту животных от появления РП, т.е. бороться с причиной, а не следствием. Катион-анионный кормовой баланс (ККАБ) обычных рационов выражается положительной величиной, которая измеряется в эквивалентах или микроэквивалентах - мэкв/кг сухого вещества (СВ) корма. Для расчета ККАБ используют специальные формулы, чаще других – вот эту: $ККАБ = [(\%K \times 256) + (\%Na \times 435)] - [(\%Cl \times 282) + (\%S \times 624)]$, где: %K, %Na, %Cl, %S – содержание каждого элемента в расчете на СВ кома; числа 256, 435, 282 и 624 – постоянные коэффициенты массы эквивалента элемента.

В объемистых кормах ККАБ находится в пределах 50-500 экв. Содержание К при этом играет решающую роль. Если его концентрация превышает 15 г/кг СВ корма, ККАБ будет всегда иметь положительное значение и его трудно уменьшить. Для повышения уровня Са в крови коров во время отела необходимо понизит ККАБ рациона до -50-150 экв/кг. Но в большинстве практических рационов ККАБ имеет разницу +170– +250 экв/кг. Поэтому, чтобы достичь желаемой величины, показатель ККАБ должен быть снижен на 250-300 экв/кг. Это достигается введением в рацион анионогенных солей. На 1000 экв требуется следующее количества: 53,5 г NH_4Cl ; 66,1 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_4$; 123,3 г $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 73,5 г $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 84,2 г $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. При этом содержание серы и магния не должно превышать 4 г/к СВ рациона. Рационы с отрицательной величиной ККАР нужно скармливать не менее 10 дней до отела. Сразу же после отела добавки отменяют и животных кормят по обычным рационам для данного периода лактации, с постепенным увеличением щелочных добавок, в том числе и по 150-200 г бикарбоната натрия, который способствует повышению ККАР до 450-500 экв/кг. Эту разницу ККАР рекомендуется поддерживать в течение всего периода раздоя, что важно для здоровья и продуктивности животных.

Контроль эффективности подкисленных рационов проводят по величине рН мочи. Мочи для анализа отбирают через 2-3 суток после начала скармливания добавки и через 4-6 часов после кормления из середины струи. У коров, получающих обычные рационы, рН мочи 7,8-8,2. При скармливании рационов с анионогенными добавками показатель рН снижается: при рН=6,3 – результат хороший, в организме достигнут компенсируемый ацидоз; при рН = 7,4 – эффект не достигнут, требуется увеличить добавку к рациону до 2 экв/гол и после 3 дней скармливания измерить рН мочи; если рН=5,3 - это свидетельствует о сформировании в организме некомпенсируемого ацидоза, что опасно для животного. В этом случае следует исключить добавку на один день, а затем ее включить в дозе 1,5 экв/гол/день и через 3 дня измерить рН мочи.

Чаще всего ККАР рационов корректируют путем увеличения или уменьшения содержания хлора и калия, так как именно эти элементы вносят наибольший вклад в величину электролитного баланса. При этом источником хлора могут быть хлористые соли кальция, магния, аммония и даже соляная кислота, но не хлористый натрий или калий.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ЛЬНОПРОИЗВОДСТВА

Белопухов С.Л., * Дмитревская И.И., * Зайцев С.Ю. **

* *Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия*

***Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина, Москва, Россия*

Лён-долгунец — культура, значимость которой необычайно возросла для многих отраслей промышленности. Важность льна обусловлена уникальными свойствами льнопродукции, как высокие гигиенические и технические свойства волокна и особые химические и лечебные свойства масла. Пищевое и лечебно-профилактическое использование льна представляет стремительно развивающееся направление в технологиях производства сырья и его переработки.

Увеличение производства продукции животноводства невозможно без устойчивой кормовой базы. В связи с этим возникает необходимость поиска дополнительных источников сбалансированных, полноценных кормов, повышение их питательности и усвояемости скотом.

Главным источником кормов является побочная продукция растениеводства и перерабатывающей промышленности. В России используют пшеничную, ржаную, овсяную, ячменную, просяную солому и солому травосмесей (викоовсяную и др.).

Согласно «Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» предусмотрено увеличение производства льнопродукции, в связи с этим одним из перспективных источников кормов для КРС, становится переработка льняной костры и применение её для кормления жвачных животных. Льняная костра является отходом в льнопроизводстве при переработке тресты в волокно. В настоящее время, костру практически полностью сжигают для получения тепла.

Льняная костра в необработанном виде, как правило, не используется. Для повышения питательной ценности костры проводят дополнительную обработку щелочными реагентами. В результате действия химической обработки питательная ценность костры увеличивается 1,5-2 раза. Таким образом, в состав кормов может быть включено обработанная костра льна, и такие корма могут быть использованы для откорма КРС. Без химической обработки измельченная костра, может быть, включена в состав гранулированной кормосмеси.

Целью наших исследований было изучить химический состав костры льна-долгунца. Исследование льняной костры проводили методами ближней инфракрасной спектроскопии (БИК) и газовой хроматографии.

Установлено, что в костре льна содержание протеина 13-15%, клетчатки 16-18%, содержание зольных элементов: кальция- 0,27-0,30%, фосфора - 0,05-0,08%, калия – 0,11-14% от общей массы костры.

Анализ жирно-кислотного состава льняной костры показал, что в состав входит: насыщенные жирные кислоты 32-35%, мононенасыщенные жирные 29-30%, полиненасыщенные жирные кислот 32-33% от общей массы жиров. Следовательно, при включении в состав кормов КРС 20-30% льняной костры, такая кормосмесь может быть использована для кормления скота.

Работа выполнена по Гранту РФ (№14-16-00046).

СОВРЕМЕННЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У КОРОВ МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Белоусов А.И., Ряпосова М.В., Соколова О.В.

Уральский научно-исследовательский институт, Екатеринбург, Россия

Диагностика болезней сердца у крупного рогатого скота остается непросто с практической точки зрения и традиционно базируется на клиническом обследовании с применением методов аускультации. В настоящее время известны и описаны другие функциональные методы, включающие рентгенографию, электрокардиографию и эхокардиографию. Однако данные методы не являются практичными и экономически оправданными в ветеринарной практике, в условиях животноводческого предприятия. В последнее время большую популярность приобретают лабораторные методы диагностики миокардиопатий. В медицинской практике они получили широкое применение, тогда как в ветеринарии используются редко и преимущественно в научных целях. Преимуществом биохимических методов является практичность, точность, специфичность, экспрессность, возможность одновременного исследования большого числа проб, что приводит к снижению субъективного фактора при постановке диагноза.

Цель исследования - разработать современные критерии оценки состояния сердечно-сосудистой системы у крупного рогатого скота мясного направления.

На основании накопленного статистического материала отделом экологии и незаразной патологии животных ФГБНУ Уральский НИВИ были предложены современные критерии оценки состояния сердечно-сосудистой системы у крупного рогатого скота мясного направления и рассчитаны референтные интервалы.

К наиболее значимым биохимическим параметрам, отражающим функциональное состояние сердца были отнесены: креатинфосфаткиназа, креатинфосфаткиназа – МВ, лактатдегидрогеназа, альфагидроксибутиратдегидрогеназа, коэффициент α -ГбДГ /ЛДГ, кальций, магний, калий. Референтные величины для общей КФК и КФК-МВ находились в диапазоне 180,4 – 387,0 Ед/л и 40,0-101,0 Ед/л соответственно. Нормативными физиологическими значениями для лактатдегидрогеназы и альфагидроксибутиратдегидрогеназы соответствуют следующие величины: 836,0 - 1290,0 для ЛДГ, и 480,0 – 900,0 для α -ГбДГ.

Анализ полученных результатов показывает, что референтные величины коров мясного направления имеют некоторые различия с коровами молочно-мясного направления. Для коров мясного направления установлена тенденция повышения активности как общей креатинфосфаткиназы и лактатдегидрогеназы. Верхняя граница нормативных физиологических значений у мясных коров в среднем выше на 38% по КФК и на 12% по ЛДГ. Высокая активность

данных ферментов является физиологической особенностью связанной с конституцией мясного скота (хорошо развитая скелетная мускулатура, высокая мышечная масса) [16]. Нормативные значения активности основных сердечных биомаркеров также несколько выше у коров мясного направления, что может быть связано с высокой двигательной активностью животных и большей массы сердца.

Применение референтных величин с учетом направления продуктивности животных позволят более грамотно и эффективно оценивать функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Знания особенностей обменных процессов, а также использование современных диагностических критериев позволит повысить эффективность существующих корректирующих мероприятий.

МЕТАБОЛИЗМ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ДЕФЕКТА КОРМОВОГО В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ

Бесараб Г.В.

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино, Беларусь

Использование питательных веществ корма во многом определяются характером обменных процессов, протекающих в желудочно-кишечном тракте. Наиболее сложные пищеварительные процессы, происходящие в организме жвачных животных, приходятся на рубцовое пищеварение, при котором протекают различного рода биохимические процессы, на прямую связанные с жизнедеятельностью бактерий и простейших.

Целью наших исследований являлось изучение влияния ввода дефектата кормового в комбикорм для молодняка крупного рогатого скота на показатели рубцового содержимого, а также на биохимические показатели крови.

Исследования были выполнены в условиях физиологического корпуса РУП « Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на клинически здоровых бычках черно-пестрой породы, которые по принципу аналогов были разделены на 4 группы по 3 бычка в каждой. Четырём животным из каждой группы по методу А.А. Алиева были установлены фистулы рубца. В течение 30 дней животные находились в условиях подготовительного периода, а затем постепенно были переведены на опытный режим, предусматривающий кормление бычков контрольной группы основным рационом (ОР), а их аналогам из опытных групп в состав комбикормов включался, кормовой дефектат в количестве 1,0%, 2,0% и 3,0% по массе.

Полученные данные по изучению рубцового пищеварения свидетельствует о том, что увеличение концентрации летучих жирных кислот в рубце быч-

ков опытных групп обуславливало снижение величины рН рубцового содержимого с 7,0 (контроль) до 6,7 – 6,8 или на 2,9-4,3 процента. На интенсивность микробиального синтеза белка указывает уровень аммиака в рубцовой жидкости. Самое низкое количество аммиака в содержимом рубца отмечено у животных III и IV опытных групп, потреблявших комбикорм с 2,0% и 3,0% по массе кормового дефеката.

Следует отметить, что уровень общего азота в рубцовой жидкости III и IV опытных групп находился на одинаковом уровне и выше показателя контрольной группы на 7,2%, а у аналогов II группы на 4,5% по отношению к контрольной. Результаты исследований указывают, что процессы рубцового пищеварения протекают более интенсивно у животных потреблявших комбикорма с нормой ввода в их состав 2,0% и 3,0% кормового дефеката.

Изучение баланса азота у подопытных животных показало, что как поступление азота с кормом, так и его выделение из организма имело межгрупповые различия. Лучшее усвоение азота установлено у бычков III и IV опытных групп.

К важным факторам питания относятся минеральные вещества. В организме обмен кальция и фосфора тесно связан между собой. По поступлению кальция и фосфора отмечены определенные межгрупповые различия. Кальция в теле молодняка II опытной группы отложено на 2,0%, а в III примерно в 1,5 и IV в 2 раза больше по отношению к контрольной группе. Значительных различий в усвоении и отложении фосфора не установлено.

Использование кормового дефеката в установленных количествах в рационах молодняка крупного рогатого скота оказывают положительное влияние на физиологическое состояние и обменные процессы, протекающие в организме животных.

СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ, ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛА ШУНГИТ

Боголюбова Н.В., Романов В.Н., Девяткин В.А., Гусев И.В.,
Калинин Ю.К.

Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, Дубровицы, Россия

Теоретический и научно-практический интерес представляют исследования, направленные на оптимизацию и стимуляцию процессов пищеварения у жвачных животных с применением биологически активных веществ и их комплексов. Одним из таких соединений может являться минерал шунгит, обладающий уникальными свойствами, состоящий из аморфной углеродной матрицы, равномерно заполненной высокодисперсными кристаллическими

частицами силикатных минералов. Месторождения шунгита в нашей стране, и их промышленная разработка находятся, главным образом, в Карелии. В составе шунгита Зажогинского месторождения Республики Карелия 35% углерода и 65% золы. В минеральной части содержатся окиси более 20 макро- и микроэлементов (Si, Na, K, Ca, Mg, Fe, S, Ni, Ti, Al, Zn, Co, Ce, La и т.д), основным представителем которых является кремний. Углеродная часть в минерале шунгит представлена в необычной аллотропной форме – шунгитовой.

Физиологические исследования проводились на баранах романовской породы с наложением фистул по Басову. Было сформировано 4 группы животных-аналогов, по 3 головы в каждой. Основной рацион животных состоял из разнотравного силоса, концентратов и поваренной соли. Животные второй опытной группы к основному рациону получали 0,3%, животные третьей – 0,9% и четвертой опытной – 1,5% шунгита от массы сухого вещества рациона. Научно-производственные исследования проведены в условиях Э/Х ВИ-Жа «Кленово- Чегодаево», Московской области. В 1 научно-хозяйственном опыте по принципу аналогов было сформировано 2 группы лактирующих коров черно-пестрой породы, по 15 голов в каждой, при уровне продуктивности 6500-7000 кг молока за предыдущую лактацию. Животные опытной группы получали к основному хозяйственному рациону минерал шунгит из расчета 0,3% от сухого вещества рациона (70 г на голову в сутки). Во 2 научно-хозяйственном опыте было сформировано 2 группы телят черно-пестрой породы в возрасте 3-4 месяца, постановочной живой массой 100-110 кг, по 15 голов в каждой группе. Животные второй группы получали к основному рациону хозяйства минерал шунгит из расчета 0,3 % от сухого вещества рациона (12 г на голову в сутки).

В результате физиологических исследований установлено, что использование минерала шунгит способствует оптимизации преджелудочного пищеварения у овец, что выражается в повышении количества ЛЖК на 0,25-2,43 Ммоль/100 мл ($P<0,05$), снижении концентрации аммиака на 2,08-4,61 мг% ($P<0,05$), повышении массы симбионтной микрофлоры на 0,16-1,35 г/100 мл, а также повышении амилолитической активности ферментов на 0,36-5,28 Е/мл. В сыворотке крови животных опытных групп отмечалось повышение показателей концентрации общего белка на 4,8-12,23 г/л ($P<0,05$), глюкозы на 0,65-3,43 Ммоль/л ($P<0,05$), также снижение показателя концентрации мочевины на 2,11-2,33 Ммоль/л ($P<0,05$), увеличение содержания альбуминов, креатинина у животных второй и третьей опытных групп. Это свидетельствует об улучшении обменных процессов в организме овец при скармливании минерала шунгит. Включение в состав рациона молочного скота шунгита способствует оптимизации процессов ферментации в рубце, что проявляется в снижении показателя концентрации аммиака на 25,4%, повышении амилолитической активности микрофлоры на 2,6 %, концентрации ЛЖК на 3,3% и массы микроорганизмов, оптимизирует показатели азотистого и углеводно-

жирового обмена веществ в организме, способствуя повышению молочной (до 8,9%) и мясной продуктивности (на 8,4%).

ЗНАЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПИТАНИЯ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ

Брызгалов Г.Я.

*Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Магадан, Россия*

Северные олени содержатся в арктических и субарктических тундрах. Видовой состав, питательная ценность и доступность пастбищных кормовых растений значительно меняются по сезонам года. В зимне-весенний период возникает несбалансированность рациона, олени испытывают белковую и минеральную недостаточность.

Биохимический состав крови объективно отражает физиологическое состояние животного. Он позволяет идентифицировать нарушения метаболизма, дефицит питательных веществ в рационе.

Цель работы – изучить биохимические показатели сыворотки крови у северных оленей, разводимых в тундровой зоне Чукотского полуострова, в различные сезоны года.

Исследования проводились в МУСХП «Возрождение», пастбищные условия которого характерны для оленеводческих хозяйств Чукотки. Кровь брали (15 сентября, 27 декабря и 20 марта) из яремной вены после 12-часовой голодной выдержки у взрослых животных, отобранных рэндомным методом. Изучены общий белок, кальций, фосфор, ферменты переаминирования - АСТ, АЛТ. Аналитические работы выполнены на полуавтоматическом анализаторе «Biochim SA» с использованием наборов реактивов фирмы «High Technology» (США).

Северные олени испытывают потребность в белке и минеральных веществах в течение всего года. Однако удовлетворяют ее полностью только в летне-осенний период, когда питаются зелеными сочными кормами и грибами. В сентябре показатели крови у оленей находятся в физиологическом оптимуме, который принят нами за норму.

Из таблицы 1 следует: концентрация общего белка, кальция, фосфора, активность трансаминаз в сыворотке крови у северных оленей изменяются в зависимости от сезона года.

Так, в декабре общего белка меньше в сравнении с сентябрем на 7,9 г/л, или 11,2% ($P > 0,99$). Особенно значительно уменьшилось содержание такого жизненно важного для оленей минерального элемента, как кальций - на 1,07 ммоль/л, или 35,5% ($P > 0,999$), что свидетельствует о дефиците его в зимнем рационе животных. Активность АЛТ понизилась на 4,8 ед/л, или 14,7%. Динамика исследуемых биохимических показателей крови оленей имеет устойчивый снижающийся тренд в течение всей зимы. С декабря по март концентрация общего белка уменьшилась на 4,8%, кальция - на 10%, активность

АЛТ - на 15,5%, АСТ - на 60%, соотношение Са/Р - на 6,7%. Регрессия биохимических показателей крови в зимний период связана, прежде всего, с ухудшением условий выпаса и снижением уровня питания оленей в тундровой зоне Чукотки.

Таблица 1. Сезонные изменения биохимического состава крови оленей

Показатель	Сентябрь (осень) n = 19		Декабрь (зима) n = 15		Март (весна) n = 12	
	Lim	M± m	Lim	M± m	Lim	M± m
Белок, г/л	60,2±83,2	70,3±1,53	51,5-86,7	62,4±2,2	52,5-66,0	59,4±1,47
АСТ, u/L	67,3±114,8	89,7± 2,97	59,5-123,8	89,9±5,39	21,5-54,1	35,5±3,10
АЛТ, u/L	8,2±49,0	32,5± 2,70	15,0-39,2	27,7±2,49	16,1-35,3	23,4±1,97
Са, Mmol/L	2,51±3,7	3,07±0,079	1,62-2,76	2,0±0,078	1,59-2,1	1,8±0,061
Р, Mmol/L	0,81±3,03	1,9±0,155	1,74-2,61	2,2±0,06	1,89-2,47	2,14±0,052

Весной изучаемые признаки находятся на минимальном уровне. В марте в сравнении с сентябрем активность АСТ уменьшилась на 54,2 ед/л, или 60% ($P>0,999$), АЛТ - на 9,1 ед/л, или 28% ($P>0,95$). Концентрация общего белка понизилась на 10,9 г/л, или 15,5% ($P>0,999$), кальция - на 41,9% ($P>0,999$).

Полученные данные свидетельствуют о значительных нарушениях обмена веществ в организме оленей, снижении активности ферментов переаминирования, дефиците в зимнем рационе белка и особенно кальция. Для решения этой проблемы северным оленям в зимне-весенний период необходимо дополнительное белково-минеральное питание.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПЕРЕВАРИВАЕМОСТИ КОРМОВОГО БЕЛКА

Волик В.Г., Исмаилова Д.Ю., Зиновьев С.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности, Ржавки, Россия

С ростом производства мяса в России возрастает потребность в белке как растительного, так и животного происхождения. Наряду с увеличением объемов кормового белка немаловажная роль отводится повышению его перева-

риваемости у сельскохозяйственных животных и птицы. Тем самым повышается эффективность использования кормовых ресурсов.

Один наиболее эффективный способ это кратковременная высокотемпературная обработка сырья.

Во ФГБНУ ВНИИПП проведены исследования по разработке научных основ высокотемпературной кратковременной обработки сырья животного происхождения и разработан новый технологический процесс.

Суть процесса: переход от многочасовой (6-12 часов) дискретной обработки при температурных режимах 130-140 0С к обработке в течение 60-90 секунд при температуре 180-200 0 С.

Основные преимущества нового технологического процесса в том, что обработка в течение 1.0 – 1.5 минут позволяет сохранить доступные аминокислоты на 80-90 %. Для сравнения при продолжительности нагрева до 5 минут такие термолабильные аминокислоты, как доступный лизин, денатурируют почти на 40%, а через 20 минут - на 60%.

При высокотемпературной обработке уже через 10 секунд при температуре 160-1800С в среде сжиженного пара наступает, практически, промышленная стерильность перерабатываемого сырья.

Новый технологический процесс переработки «мягкого и мясо-костного» сырья кормового назначения предусматривает отделение высококачественного жира на первых секундах технологического процесса и получение высококачественной мясо-костной муки.

При этом практически 70% воды, содержащейся в мягких отходах, удаляется с помощью механизмов (коагулятора, декантера и сепаратора), тем самым экономится энергия на испарение влаги и получают жир, который не подвергнут продолжительной тепловой обработки и его можно применять вместо растительного масла в комбикормовой промышленности.

Экономия энергии составляет при переработке 1 т кишечника – 0.55 т пара, при переработке 1 т крови – 0.75 т пара.

Наиболее сложным моментов является переработка пера. Классическая органическая химия доказала, что водный гидролиз кератина пера начинается при нагреве свыше 1500С.

Традиционные технологии обеспечивают режим тепловой обработки на уровне 130-140 0С, т.е. перо практически не затронуто процессом гидротермического гидролиза.

ВНИИ птицеперерабатывающей промышленности совместно с партнёрами разработали и изготовили аппарат для высокотемпературной кратковременной обработки сырья (гидролизёр). Высочайшее качество получаемой с его помощью продукции подтверждено Российскими и зарубежными контрольными лабораториями, а также в специальных исследованиях на бройлерах, проведенными во ФГБНУ ВНИТИПе.

Совместно с ФГБНУ ВНИТИПом (Сергиев Посад) разработаны и утверждены рекомендации по использованию новой продукции в птицеводстве.

Исследования подтвердили возможность полной замены рыбной муки на новые белковые добавки в рационах без снижения технико-экономических и зоотехнических показателей при выращивании бройлеров.

Используя собственное сырьё, получаемое при переработке бройлеров, можно на 70 – 75% сократить закупки дорогостоящей рыбной муки. В процессе исключается образование дурнопахнущих соединений, в три раза снижаются затраты энергии, стоимость комбикорма снижается на 18%.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ ЛИПИД-БЕЛКОВЫХ МИКРО- И НАНОЧАСТИЦ С СОДЕРЖАНИЕМ ЖИРА И БЕЛКА В МОЛОКЕ

Воронина О.А., Довженко Н.А., Милаёва И.В., Прокушина К.С., Царькова М.С., Зайцев С.Ю.

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

Полидисперсная многофазная система молока включает грубую дисперсию молочного жира, тонкую коллоидную систему казеиновых частиц, дисперсию липопротеиновых частиц, а также молекулярные ионизированные растворы сывороточных белков, низкомолекулярных азотистых соединений, лактозы и различных солей. Казеины (фосфопротеиды) являются основными белками молока, представленными в виде мицелл различного размера, степень дисперсности которых обусловлена генетически и зависит от физиологического состояния, вида животных, породы, стадии лактации, кормления и содержания животных. В состав оболочек жировых шариков, которые представляют грубую дисперсию молока, так же входит ряд белковых фракций. Жировые шарики (диаметром 1-10 мкм) и мицеллы казеина (диаметром 100-200 нм), представляют собой коллоидные фазы, обладающие рядом свойств как гидрофобного, так и гидрофильного золя.

С помощью электронной микроскопии, ультрацентрифугирования и светорассеяния установлено, что сферические мицеллы казеина имеют диаметр от 50 до 300 нм. Средний диаметр мицелл составляет немного выше 100 нм (Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. СПб, 2001). Отмечено, что чем больше мицелла, тем выше в ней содержание казеина.

В работе были исследованы образцы высокодисперсной фракции молока коров черно-пестрой породы, принадлежащих хозяйству Гурьяново. Материалом служили пробы молока, которые были разделены по содержанию жира на 3 группы: 1) меньше 2.5%; 2) от 2.5% до 4%; 3) от 4% до 6%. Размер мицелл определяли методом динамического светорассеивания на приборе Brookhaven 90 Plus Particle Size Analyzer фирмы National Instruments Corporation. Все полученные результаты были обработаны статистически по стандартным методикам. Для выявления их взаимосвязи с жирностью и «белковостью» молока коров был проведен корреляционный анализ между ними в программе Excel.

Показано, что определяющим при формировании наноразмерных глобул и мицелл является содержание белка: средний диаметр наночастиц в группах 2 - 157.8 нм и 3 - 158.3 нм (3.37% и 3.48% белка) на 44% и 45% больше, чем в группе 1 - 109.3 нм (2.94% белка). Обнаружен резкий рост размеров мицелл и увеличение содержания белка между первой и второй группами. Полученные данные подчеркивают значение баланса по основным липид-белковым фракциям молока.

С другой стороны, жировые шарики также представляют собой сложные структуры, включающие в свою оболочку помимо многочисленных липидов еще и различные белки. При изучении жировых шариков методом световой микроскопии, в тех же группах, отмечена тенденция к увеличению числа крупных жировых шариков (диаметром от 6 мкм и более) с увеличением процента жира в молоке, тогда как мелкая их фракция становится менее многочисленной. Укрупнение частиц ведет к уменьшению общей поверхности раздела фаз при увеличении количества жира и белка в пробе, что является термодинамически выгодным процессом. Поскольку как белок, так и липиды в сложной коллоидной системе молока находятся в тесной связи, то имеющиеся в молоке белки и липиды играют важную роль в формировании сферических частиц от наноразмерных глобул и мицелл до жировых шариков микронных размеров.

НАПРАВЛЕННОСТЬ МЕТАБОЛИЗМА КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ ОКИСЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ У КОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ЖИРНОМОЛОЧНОСТИ

Галочкина В.П.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Основными факторами, определяющими количество и качество молока у коров, включая молочный жир, служат продукты гидролиза кормов, поступающие из желудочно-кишечного тракта и являющиеся субстратами ферментов. Оптимизация биоценоза и pH рубцового содержимого связана с функционированием слюнных желез, зависящим, в свою очередь, от состава рациона. Высококонцентратные рационы, практикуемые в настоящее время для высокопродуктивных коров, нарушают эволюционную приспособленность процессов пищеварения жвачных животных. Это влечет изменения симбионтной микрофлоры рубца, снижение pH содержимого, с серьезными сдвигами в соотношении образующихся продуктов ферментации и ферментализации кормов. Меняется кислотно-щелочной баланс в крови и тканях, что влечет за собой изменение условий функционирования ферментов ответственных за метаболическую судьбу образующихся продуктов.

Одним из примеров могут служить внутриклеточные пероксисомальные ферменты. Продукты их реакций являются регуляторами цикла Кребса, гликолиза, глюконеогенеза, терминального окисления, антиоксидантно – проок-

сидантного статуса, защиты организма от эндогенно образующихся шлаков и ксенобиотиков. Оптимум рН их каталитической активности - 8,5 и выше. Отклонения в относительной активности этих ферментов ведут к изменению внутриклеточных, межклеточных и межорганых метаболических потоков. И именно эти сдвиги могут быть причиной таких полисимптомных метаболических аномалий, затрагивающих буквально все виды обмена веществ, как кетозы, ацидозы, со всеми вытекающими последствиями для здоровья и продуктивности животных.

Цель работы - изучить механизмы, влияющие на образование продуктов конечного обмена глюкозы для разработки способов коррекции биосинтеза жира молока у высокопродуктивных коров при разных воздействиях на рубцовые процессы. В качестве изучаемых факторов регуляции рубцового метаболизма и биосинтеза жира молока служили минеральная буферная смесь и дрожжевой препарат сахаромикетов. Опыт проведен на 30 высокопродуктивных коровах в первую фазу лактации с низкой жирностью молока на 50-й день. В плазме крови яремной и молочной вен определяли активность пируваткарбоксилазы и лактатдегидрогеназы ответственных за метаболическую судьбу важных для жвачных продуктов обмена глюкозы - пировиноградной и молочной кислоты.

Результаты. У коров с высокой продуктивностью на высококонцентратных рационах в зависимости от соотношения образующихся продуктов гидролиза кормов менялась жирность молока. Коррекция рубцового метаболизма буферной смесью вызвала в организме изменение величины индекса отношения активности пируваткарбоксилазы к лактатдегидрогеназе, характеризующего направленность метаболизма пирувата. Менялась скорость образования пирувата, пропионата. В рубце повышалось отношение ацетата к пропионату. Снижение пропионата, как индуктора синтеза и секреции инсулина у жвачных животных, должно привести к снижению концентрации инсулина и повышению использования пропионата в глюконеогенезе. Одновременно к повышению использования сукцината для выработки энергии в цитохромной цепи. В большей степени это было выражено, как и повышение жира в молоке, у коров с введением буферной смеси. Мы объясняем это изменением направленности метаболизма пирувата и пропионата и снижением ингибирующего влияния инсулина на липолиз в жировых депо и повышением мобилизации жирных кислот на синтез молочного жира.

НАПРАВЛЕННОСТЬ КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ ГЛИКОЛИЗА У ДОЙНЫХ КОРОВ НА РАЦИОНАХ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ЛЕГКОДОСТУПНЫХ УГЛЕВОДОВ

Галочкина В.П., Агафонова А.В., Лазаренко В.П.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Борзовск, Россия

Включение в рацион больших количеств углеводов с высокой их гидролизующемостью в рубце приводит к изменению соотношения сообщества микроорганизмов. В результате изменения их соотношения меняется соотношение продуктов их жизнедеятельности летучих жирных кислот. Наибольшее значение имеет соотношение ацетата к пропионату в сторону его снижения, что является основной причиной сдвига рН содержимого. Наибольшее значение имеет соотношение ацетата к пропионату в сторону его снижения и закисления содержимого рубца, что, в свою очередь, меняет в нем метаболизм. Целью явилось выявлению направленности конечных продуктов гликолиза пировиноградной кислоты и лактата у лактирующих коров на рационах с высоким уровнем легкодоступных углеводов.

Коровы с разной продуктивностью на втором месяце лактации находящиеся в двух опытах на рационах с высоким содержанием легкодоступных углеводов (ЛДУ). В 1-м опыте высокопродуктивные коровы получали ЛДУ 6347 г, (из них сахара 1477 г), НДК 31,7% от сухого вещества и 250,0 МДж обменной энергии. Во 2-м опыте – 3769 г (из них сахара 1224 г), НДК 34,6% и 113,4 МДж. Соответственно по опытам сахара 22,5 и 32,3 % от общего содержания ЛДУ в рационе. Продуктивность коров в 1-м опыте составила в сутки 35,4±1,39 кг молока с жирностью 3,10±0,16%. Во 2-м опыте низкопродуктивные коровы с удоем 10,2±1,3 кг и жирностью 3,73±0,17%. Суточный выход жира соответственно 1172 и 381 г. Кровь для анализа брали через 3 часа после утреннего приема корма. У коров в 1-м опыте определяли в артериальной и венозной крови активность пируваткарбоксилазы (ПК, первый и ключевой фермент глюконеогенеза из пирувата), карбоксилирующей пируват до оксалоацетата и при введении в среду инкубации НАД – активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ), окисляющей лактат до пирувата, и их отношение (ПК/ЛДГ). Во 2-м опыте также в артериальной и венозной крови определяли концентрацию пирувата (П) и лактата (Л) и их отношение (П/Л).

Глюкоза в формировании молочной продуктивности имеет большое значение. Она активно используется для синтеза лактозы, триглицеролов, гликопротеинов в ткани молочной железы, для быстрого синтеза АТФ. Несмотря на это по данным, полученным в артериальной крови у коров с высоким содержанием ЛДУ в рационе высокопродуктивных коров при более отношении ПК/ЛДГ в печени пируват использовался не в синтезе глюкозы, а в цикле Кребса не в окислительной реакции, а в виде оксалоацетата для конденсации

его с ацетил-КоА. высоком анаэробном гликолизе и очень низкой активности ПК и низком.

Таблица 1. Показатели, определяемые в крови коров на 2-м месяце лактации

1 опыт, показатели			2 опыт, покзатели		
ПК, мкмоль/л/ мин	ЛДГ, мкмоль/л/ мин	ПК/ЛДГ Г	П, мг%	Л, мг%	П/Л
Артериальная кровь					
1,93±0,31	15,27±1,77	0,11±0,03	0,31±0,05	15,34±0,12	0,020
Венозная кровь					
5,89±0,60	10,90±1,77	0,54±0,13	0,30±0,03	16,90±0,75	0,019
Артерио-венозная разница					
- 3,96	4,37	-	0,01	- 1,56	-

Несмотря на снижение ЛДГ в венозной крови относительно артериальной, в молочной железе резко повышается карбоксилирование пирувата, а оксалоацетат используется в равной степени на синтез глюкозы и в реакции конденсации, о чем свидетельствует ПК/ЛДГ равное 0,54. У коров с низкой продуктивностью на рационе также с высоким содержанием ЛДУ, судя по концентрации пирувата и лактата активность анаэробного гликолиза в печени высокая. Однако высокая концентрация лактата, говоря об активном гликолизе, показывает и высокое его поступление из рубца через 3 часа после приема корма. В отличие от коров с высокой продуктивностью у низкопродуктивных коров, основываясь на артериовенозной разнице продуктов метаболизма глюкозы, в отсутствии напряженного обмена веществ в молочной железе не наблюдалось резких различий в активности гликолиза. В молочной железе практически нет различий по определяемым показателям в артериальной и венозной крови (оттекающей от молочной железы).

На основании полученных данных можно заключить, что определяемые в представленных опытах показатели могут быть приняты для характеристики направленности конечных продуктов метаболизма глюкозы. Однако по активности ферментов, катализирующих конечные продукты аэробного и анаэробного гликолиза и их отношений можно более увереннее говорить о данном процессе, чем по концентрации их метаболитов.

У животных всех групп в плазме крови, как подвостной, так и молочной вен выявлена низкая активность пируваткарбоксилазы на фоне относительно высокой активности лактатдегидрогеназы, метаболизирующей в анаэробных условиях пируват до лактата. Наибольшая активность пируваткарбоксилазы была у коров 1-й группы. Особенно это ярко выражено в плазме крови из молочной вены. Выше у этих коров активность данного фермента и в плазме крови, взятой из подвостовой вены. Самая низкая активность пируваткарбоксилазы у коров 2-й группы.

На основании результатов, полученных в многократных экспериментах на коровах данного стада, можно говорить о характерно низкой у них активности пируваткарбоксилазы и в большей степени в артериальной крови (в подхвостовой вене). На основании полученных данных можно полагать о низком уровне глюконеогенеза из пирувата в печени коров данного стада. Характерно также и то, что при очень низкой активности пируваткарбоксилазы стратегический метаболит пируват идет не на глюконеогенез, а используется в цикле Кребса, т.е., пируват карбоксилируется, используется в виде оксалоацетата на поддержание работы цикла трикарбоновых кислот. Это заключение подтверждается низким отношением (ниже единицы) активности пируваткарбоксилазы к активности лактатдегидрогеназы и ниже это отношение в артериальной крови. Данный факт позволяет предположить, что дефицит карбоксилирования пирувата в первую очередь ощущается в печени. Ограниченный синтез глюкозы в молочной железе, по-видимому, сдерживает в ней синтез жирных кислот вследствие ограниченной работы глюкозофосфатного окисления, что, в свою очередь, сдерживает синтеза НАДФН, необходимого для осуществления процессов синтеза, в том числе и жирных кислот. У коров 2-й группы самая низкая активность пируваткарбоксилазы и самая низкая жирность молока.

По-видимому, у коров 1-й группы (в какой-то степени и у коров 3-й группы) имеющаяся в железе большая адаптированность к сохранению жирности молока связана с более высоким протеканием карбоксилирования пирувата в молочной железе, на что указывает высокая активность пируваткарбоксилазы в крови молочной вены (в венозной крови) и более высокое отношение активности пируваткарбоксилазы к активности лактатдегидрогеназы. Видимо, важную функцию играет отношение карбоксилирования пирувата в артериальной относительно данного процесса в венозной крови и оно должно быть более высоким в артериальной крови. Возможно, таким образом, организм справляется с закислением в тканях организма. За счет более активного использования оксалоацетата, образующегося в пируваткарбоксилазной реакции, в конденсации с уксусной кислотой, что снижает уровень оксалоацетата и, в свою очередь, приводит к снижению ингибирующего эффекта оксалоацетата на сукцинатдегидрогеназу и повышения окисления сукцината с выработкой энергии при снижении его использования для синтеза жирных кислот в жировой ткани, снижая в ней липогенез, с преимущественным использованием жирных кислот для выработки молочного жира. При этом повышение активности сукцинатдегидрогеназы приводит к активации, с одной стороны, реакций цикла Кребса, с другой стороны, к повышению выработки АТФ в цепи терминального окислительного фосфорилирования, способствуя снижению активности этого цикла, то есть регулирует его работу.

У коров 2-й группы в крови, оттекающей от молочной железы, активность лактатдегидрогеназы выше, чем в артериальной крови (в крови подхвостовой вены) и, возможно, это не совсем эффективная выработка энергии из глюко-

зы. У коров же 3-й и 1-й групп ниже активность лактатдегидрогеназы в крови молочной вены.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ У МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ В СОСТАВЕ КОРМОСМЕСЕЙ АНТИБИОТИКОВ И ПРОБИОТИКОВ

Гамко Л.Н., Сидоров И.И.

Брянский государственный аграрный университет, Брянск, Россия

В современных условиях увеличение продуктивности животных может обеспечиваться за счет полноценного кормления, которое достигается включением в состав рационов качественных кормов и биологически активных веществ. При оптимальных условиях кормления и содержания у свиней в среднем только около 30% валовой энергии корма используется на образование продукции. Остальная часть валовой энергии расходуется на осуществление жизненных функций организма (теплопродукция) и потери в процессе обмена веществ с непереваренными веществами корма, с недоокисленными продуктами обмена и в газообразных выделениях. Коэффициент полезного действия корма у подсвинков 4,5-месячного возраста составляет 19,3 %, в 6,5-месячном возрасте – 24,2 %, у подсвинков на откорме при суточном приросте 383 г КПД составляет 16,2 %, при 665 г – 28,5 %, при 783 г – 34,1 %, а при 1117 г – 44,8 %. В ряде исследований на подсвинках, молодняке крупного рогатого скота и цыплятах-бройлерах было установлено, что обогащение рационов кормовыми антибиотиками заметно повышает поедаемость кормов и значительно улучшается использование питательных веществ. В девяностых годах одним из наиболее широко применяемых кормовых антибиотиков в качестве добавки к рационам животных являлся кормогризин. Было установлено, что препараты гризина не всасываются из желудочно-кишечного тракта в кровь и не накапливаются в органах и тканях животных. Поэтому применение кормогризина в кормлении животных и птицы не представляло опасности для здоровья людей. В результате проведенных исследований по скармливанию кормогризина пороссятам на дорастивании в течение 94 дней из расчета 2,5 г действующего вещества гризина на 1 т корма позволило получить среднесуточный прирост на 3,6 % выше, чем в контроле. Установлена более высокая переваримость питательных веществ у молодняка свиней опытной группы. Переваримость протеина была выше на 1,83 и жира на 1,38%, органическое вещество в целом переваривалось на 1,17% лучше, чем в контроле. Не отмечено положительного влияния кормогризина на использование азота рациона подопытными животными. Отложено в теле молодняка свиней опытной группы от принятого 39,02, а от переваренного 54,57 %, в контроле соответственно 38,46 и 55,19 %. Включение кормогризина в состав кормосмеси оказало положительное влияние на использование энергии в организме. Отложение энергии в опытной группе было на 3,17 % выше, чем в кон-

троле, а расход энергии на теплопродукцию в контрольной группе составил 20,47, в опытной 20,83 МДж. О влиянии кормовых антибиотиков на продуктивность и степень отложения обменной энергии в организме молодняка свиней сообщают. Запрет на использование кормовых антибиотиков в странах ЕС и вступление России в ВТО потребовали поиска новых препаратов для скармливания их в рационах животным и птице. Как альтернативу антибиотикам, чаще рекомендуют пробиотические препараты.

Как установлено, что применение пробиотиков способствует лучшему усвоению питательных веществ, оптимизации метаболических процессов в желудочно-кишечном тракте, повышению продуктивности животных. При проведении исследований установлено, что среднесуточный прирост в опытной группе поросят-отъемышей, где выпаивали пробиотики в комплексе Ситексфлор № 1, 5 мл/гол+5 мл/гол Ситексфлор №5 при одинаковом уровне обменной энергии в рационе 18,0 МДж был на 3,5 % выше, чем в контроле, а затраты обменной энергии на 1 кг прироста ниже на 1,9 МДж. переваримость питательных веществ в опытной группе была выше: протеина на 2,07, жира – 3,79, клетчатки – 2,67 %, органическое вещество на 1,3 %. Отложено азота в теле поросят-отъемышей в контрольной группе 13,52 г, а в опытной 13,65 г. содержание общего белка в сыворотке крови в конце опыта в опытной группе было достоверно выше контрольных животных на 5,4 % ($P < 0,01$).

Таким образом, в результате проведенных исследований по скармливанию биологически активных веществ разной химической природы молодняку свиней оказывают влияние на продуктивность, снижение затрат обменной энергии на единицу прироста и использование азота.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ НА ОСНОВЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Головин А.В., Аникин А.С., Первов Н.Г., Некрасов Р.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства им. акад. Л.К. Эрнста, Дубровицы, Россия

Сотрудниками отдела кормления с.-х. животных ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста проводится работа по совершенствованию норм кормления молочного скота и, в частности, коров с продуктивностью 8-10 тыс. кг молока в год по месяцам лактации и физиологическому состоянию.

В основу расчета суммарной потребности в энергии и основных питательных веществах был положен факториальный метод, который включает факторы потребности – на поддержание жизни, продукцию молока, беременность, прирост живой массы и активность животных.

В результате проведенных исследований разработаны уравнения регрессии и модель расчета потребностей молочных коров в обменной энергии и основных питательных веществах, которая позволяет рассчитать потребности

коров на определенный период лактации или сухостоя в зависимости от фактических изменяемых параметров.

Цель исследований на данном этапе заключалась в изучении эффективности использования и физиологического обоснования, разработанных на основе факториального метода норм кормления молочных коров с продуктивностью 8-10 тыс. кг молока в год.

С этой целью в Э/Х «Кленово-Чегодаево» провели научно-хозяйственный опыт на 2-х группах коров голштинизированной черно-пестрой породы с удоем около 8000 кг молока в год при привязном содержании, по 11 голов в каждой, в течение 305 дней лактации.

Различия в кормлении животных подопытных групп состояли в рецептуре и качестве концентрированных кормов, которые нормировались в зависимости от уровня продуктивности и периода лактации.

Так, коровы контрольной группы в течение лактации получали комбикорма, позволяющие балансировать рационы по нормам РАСХН (2003), а животным опытной группы скармливали такое же количество комбикормов, но по рецептам, которые позволяли нормировать уровень энергии, протеина и углеводов в СВ рациона по разработанным нормам.

В физиологических исследованиях проведенных на 3-м месяце лактации установлена тенденция повышения переваримости питательных веществ коровами опытной группы, на фоне снижения уровня концентрации аммиака в содержимом рубца на 14,1% ($P \leq 0,05$), что могло быть обусловлено несколько меньшей распадаемостью протеина в составе потребляемого рациона, а также более высоким содержанием энергии.

Общее количество ЛЖК в рубцовой жидкости у животных опытной группы было выше на 31,3% ($P \leq 0,05$), что свидетельствует о более интенсивном протекании гидролиза углеводов на фоне выраженной тенденции увеличения концентрации бактерий и простейших на 22 и 27%.

При изучении биохимического статуса крови отмечалась тенденция увеличения содержания общего белка в крови коров опытной группы и установлено снижение уровня мочевины на 38,8% ($P \leq 0,05$), что могло быть обусловлено более интенсивными биосинтетическими процессами в преджелудках. Также отмечалось снижение концентрации холестерина на 18,7 ($P \leq 0,05$), что, очевидно, было связано с усилением синтеза молочного жира и более интенсивным использованием отдельных фракций липидов.

Кормление коров по усовершенствованным нормам оказало положительное влияние и на уровень молочной продуктивности. Так, удой молока стандартной (4%) жирности у коров опытной группы в целом за 305 дней лактации превысил контроль на 6,0%, при достоверном увеличении выхода молочного жира и белка, при этом затраты кормов на 1 кг молока, выраженные в ОЭ, снизились на 3,6%.

Экономические расчеты показали, что кормление коров с продуктивностью 8000 кг молока в год по разработанным нормам не удорожает себестои-

мость единицы молочной продукции и обеспечивает получение дополнительной прибыли от её реализации в размере 7,5%.

ИЗМЕРЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ МОЛОКА КОРОВ

Довженко Н.А., Милаёва И.В., Царькова М.С., Зайцев С.Ю.
Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина, Москва, Россия

Молоко является одной из важных биологических жидкостей для изучения, как в прикладном, так и в фундаментальном аспектах. Знание его основных физико-химических свойств дает важную информацию, оценки состояния здоровья животного и использования молока в производстве. В качестве интегрального метода получения таких данных предложено изучение динамического поверхностного натяжения (ДПН) молока.

Материалы и методы. Материалом служили пробы молока коров чернопёстрой породы. Содержание (в %) жира и белка определяли на оптическом инфракрасном анализаторе «Bentley 150» (США) в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста»). По содержанию жира образцы были разделены на группы: 1) меньше 2,5%; 2) от 2,5% до 4%; 3) от 4% до 6%. ДПН молока определяли на тензиометре «ВРА-1Р» (ФРГ). В программе «ADSA» было рассчитано ДПН при различных временах «существования поверхности»: σ_0 (при $t \rightarrow 0$), σ_1 (при $t=0.02c$), σ_2 (при $t=1 c$), σ_3 при ($t \rightarrow \infty$), углы наклона начального (λ_0) и конечного (λ_1) участка тензиограммы. Проведен корреляционный анализ между параметрами ДПН и показателями содержания жира и белка в молоке.

Таблица 1. Значения параметров ДПН молока с разным содержанием жира

Параметры ДПН Группа	σ_0 , мН/м	σ_1 , мН/м	σ_2 , мН/м	σ_3 , мН/м	λ_0 , мН·м ⁻¹ с ^{-1/2}	λ_1 , мН·м ⁻¹ с ^{1/2}
Группа № 1	57.22 ±0.49**	57.25 ±0.51** *	50.99 ±0.47*	45.43 ±0.47	6.73 ±0.58	5.77 ±0.61*
Группа № 2	59.38 ±0.61	60.74 ±0.68	52.80 ±0.48	45.85 ±0.59	6.99± 0.30	7.38± 0.45
Группа № 3	58.42 ±0.45	58.54 ±0.36**	52.30 ±0.50	45.59 ±0.55	6.61 ±0.57	7.00 ±0.34

Достоверное отклонение показателей других групп от второй $p < 0.05^*$, $p < 0.01^{**}$, $p < 0.001^{***}$

Результаты и их обсуждение. Проанализировав полученные результаты можно сказать, что при увеличении жирности молока коров наблюдается увеличение параметров ДПН при разных временах существования поверхности.

Достоверное увеличение наблюдалось при жирности от 2.5 до 4%, а затем было небольшое (в пределах ошибки измерений) снижение показателей. Это может указывать на влияние и других компонентов молока, в частности белка (его количество в данной группе №3 было максимальным), на параметры ДПН. При проведении корреляционного анализа установлено, что жирность молока оказывает определяющее влияние на параметры ДПН при среднем содержании жира (в 2 группе), а содержание белка – при низком и среднем содержании жира (группы 1 и 2). Данный подход может быть применен в мероприятиях по контролю за состоянием организма животных и качеством молочной продукции.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-16-00046).

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ И ИХ ГИБРИДОВ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Довженко Н.А.¹, Воронина О.А.¹, Милаёва И.В.¹, Царькова М.С.¹,
Зайцев С.Ю.¹, Гусев И.В.², Рыков Р.А.², Багиров В.А.²

¹ *Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, Москва, Россия*

² *Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, Дубровицы, Россия*

Необходимым условием для развития овцеводства в России является повышение его конкурентоспособности на мировом и внутреннем рынке в первую очередь за счет увеличения продуктивности животных. Для решения поставленной задачи широко используется метод гибридизации, позволяющий улучшить свойства традиционных пород овец путём скрещивания с дикими животными. Выведение животных, обладающих более высоким потенциалом развития хозяйственно полезных признаков и лучшими адаптационными качествами, требует большого количества новых знаний, в том числе - их физиолого-биохимического профиля, что является одной из задач совместной лаборатории в рамках проекта РНФ.

Объектом исследования служили ярки, полученные при чистопородном разведении романовской породы и гибриды 3-го поколения от вводного скрещивания с архаром (*O. ammon*). Биохимические показатели определяли у ярок ($n=32$ и 34) в возрасте 4 месяцев. Исследование образцов крови и обработка данных проводились по общепринятым схемам.

Все исследованные показатели находятся в пределах нормы для здоровых животных, при этом были установлены достоверные различия по ряду показателей для овец с разным генотипом (Рисунок 1). Отмечен более низкий, на 8%, уровень общего белка в крови у гибридных особей. Такое снижение обусловлено в большей степени низким уровнем альбуминов (на 9%), хотя содержание глобулинов ой фракции тоже понижено на 3%.

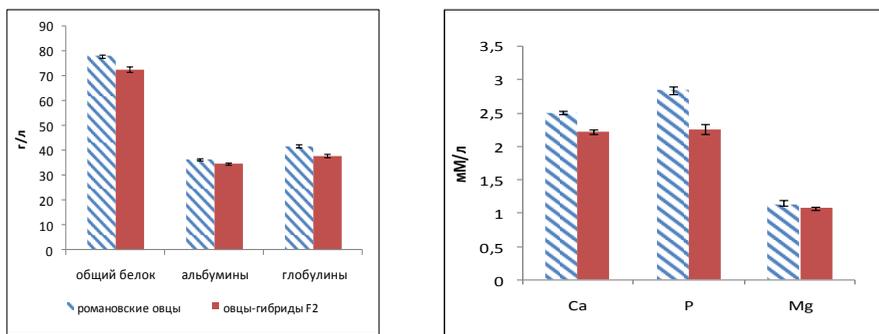


Рис. 1. Значения некоторых биохимических показателей у романовских овец и гибридов 3-го поколения.

Определенный интерес представляет более высокий уровень глюкозы в крови (выше на 10%) у гибридных животных. При изучении ферментных систем крови достоверные отличия обнаружены только в уровне щелочной фосфатазы, у гибридов он ниже почти в 2 раза. При оценке минерального обмена из всех исследованных показателей у гибридов достоверно ниже уровень кальция, фосфора, магния на 12%, 20% и 6% и выше уровень хлоридов на 2%.

Проведенные исследования показали, что гибридные животные положительно отличаются по интенсивности обменных процессов от овец романовской породы. Они обладают повышенной активностью белкового, углеводного, минерального обмена, а значит более высоким потенциалом развития хозяйственно-полезных признаков.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-36-00039).

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЭНЕРГИЕЙ МОЛОДНЯКА МОЛОЧНОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛНОСТЬЮ СМЕШАННОГО РАЦИОНА

Елецкая Т.А., Василевский Н.В.

Институт животноводства НААН Украины, Харьков, Украина

Степень измельчения кукурузного силоса и люцернового сена достоверно влияет на переваримость отдельных питательных веществ. При потреблении силоса размером $54,94 \pm 3,11$ мм (в сравнении с натуральным силосом $100,90 \pm 3,13$ мм) переваримость сухого вещества (ПСВ) имеет тенденцию к увеличению на 2,7 %, уменьшается переваримость сырой клетчатки (ПСК) на 9,2 % ($p < 0,01$) и возрастает переваримость безазотистых экстрактивных веществ (ПБЭВ) на 8,1 % ($p < 0,001$), переваримость сырого протеина (ПСП) практически не меняется. Содержание ДОЭ достоверно не изменялось (95,03 МДж и 93,73 МДж). Кормление силосом размером $13,70 \pm 0,24$ мм повысило ПСВ на 3 %, увеличило ПСП на 11,9 % ($p < 0,05$), и ПБЭВ на 9,7 % ($p < 0,01$), уменьшило (ПСК на 23,2 % ($p < 0,01$)). Содержание ДОЭ имело тенденцию к повышению (с 95,40 МДж до 102,82 МДж).

При скармливании измельченного сена установлено, что ПСВ сена натурального ($450,4 \pm 35,6$ мм) составляет 62,53 %; сена размером 70,0 мм – 58,55 %; 40,2 мм – 60,79 %; 25,4 мм – 59,11 %. Уменьшение размера частиц сена снижало ПСК: на 5,44 % ($p < 0,05$), 8,76 % ($p < 0,05$) и на 2,49 % и повышало переваримость сырого жира (ПСЖ) – на 5,02 %, на 5,57 % и на 10,69 %, соответственно (по сравнению со скармливанием неизмельченного сена). ПБЭВ несколько снижалось (на 4,41 %) при потреблении сена с самыми мелкими частицами, а максимальным было при скармливании сена размером 40,2 мм (57,71 %). Содержание ДОЭ составляло 69,47 МДж, 63,99, 70,21 и 65,45 МДж/кг, соответственно. Максимальное поступление энергии в организм обеспечивалось потреблением силоса размером $13,7 \pm 0,2$ мм, сена – $40,2 \pm 2,2$ мм.

Изучено влияние скармливания кормосмеси с различной степенью равномерности смешивания (РС) – 100 % (контроль), 85 % и 75 %. Исследовано 2 рациона с долей концентратов 7,4 и 22,7 %. Потребление кормосмеси с РС 75 % (концентраты – 7,4 %) (по сравнению с РС 85 % и 100 %) приводило к незначительным изменениям переваримости питательных веществ, достоверно не влияющим на содержание энергии в корме. Потребление кормосмеси с РС 85 % (концентраты – 22,7 %) приводило к достоверной разнице в потреблении органического вещества и СП ($p < 0,05$) и для СВ и БЭВ – на уровне тенденции ($0,2 > p > 0,05$); видимая переваримость питательных веществ достоверно не изменялась. РС 85 % приводило к достоверному увеличению обеспеченности отдельных животных энергией на 6,3 % ($p < 0,05$).

При расчете обеспеченности организма животного питательными веществами и энергией следует учитывать, что измельчение грубого корма с высоким содержанием ДОЭ (силос) приводило к увеличению энергии, которую получает животное, а с низким содержанием энергии (сено) – к снижению ДОЭ по сравнению со скармливанием неизмельченного корма. Необходимый уровень смешивания кормосмеси зависит от соотношения концентрированных и грубых кормов в рационе. С увеличением содержания концентратов с

7,4 % до 22,7 % необходимый уровень смешивания смеси возрастает с 75 % до 85 %.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕЖФАЗНОЙ ТЕНЗИОМЕТРИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ЖИВОТНЫХ

Зайцев С.Ю., Довженко Н.А., Милаёва И.В., Зарудная Е.Н., Царькова М.С.
Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

Развитие ветеринарной науки предъявляет новые требования к диагностике, лечению и профилактике заболеваний животных. Использование метода межфазной тензиометрии при исследовании крови животных было инспирировано активным применением данного метода в медицине человека (нами была проведена модификация данной методики для животных). Определение ПН проводили на тензиометре ВРА-1Р (ФРГ, Sinterface Technologies), принцип его работы основан на методе максимального давления в пузырьке. Преимуществом данного прибора является небольшой объём проб (1-3 мл), компактность и мобильность, высокая скорость выполнения анализа, полная автоматизация процесса измерений. С помощью компьютерной программы «ADSA» рассчитываются параметры ПН при разных временах существования поверхности: σ_0 (при $t \rightarrow 0$), σ_1 (при $t=0.02c$), σ_2 (при $t=1 c$), σ_3 при $(t \rightarrow \infty)$, углы наклона начального (λ_0) и конечного (λ_1) участка тензиограммы

При адаптации метода в первую очередь было исследовано ПН сыворотки и плазмы крови коров. В качестве антикоагулянта был использован гепарин 0,1 мл на 5 мл крови. Значения ПН для плазмы были более высокими для коротких времён существования поверхности, по сравнению значением при больших временах. Соответственно значение угла наклона начального линейного участка в 3 раза меньше, а конечного – в 2,5 раза больше для плазмы, чем для сыворотки (это может быть связано с более высоким содержанием в плазме белков - за счёт присутствия фибриногена и антикоагулянта гепарина). Учитывая полученные данные, в дальнейших исследованиях проводилось измерение ПН только сыворотки крови.

Исследовано влияние различных условий хранения на параметры ПН. В течение первых двух суток хранения при $+4^{\circ}C$ изменений ПН не происходило (Таблица 1). После трёх суток хранения произошло снижение ПН при больших временах на 5-7%, что связано с процессами разрушения белков, липопротеинов и других ПАВ, происходящее при длительном хранении проб. Установлено, что после однократного размораживания (после хранения при $-3^{\circ}C$ в течение 14 суток) значения параметров ПН сыворотки не изменились. При повторном размораживании (через сутки) значение σ_3 повышалось на 1-1,5 мН/м, при многократном размораживании – на 4-6%.

Таким образом, определены оптимальные условия исследования биологических жидкостей животных метода межфазной тензиометрии (ПН). Данная

методика может быть применена для создания базы данных ПН биологических жидкостей различных видов, разного возраста и пола, что даст возможность использовать её для технологических и диагностических целей в ветеринарии и зоотехнии.

Таблица 1. Показатели ПН сыворотки крови лошадей при хранении в холодильнике при температуре 4°C (M±m;n=10)

Время, сутки	ПН, мН/	Жеребцы, 5 лет	Жеребцы, 3 года	Кобылы, 4 года
0	σ_0	72,81±0,42	72,92±0,54	72,55±0,42
	σ_3	63,24±0,31	62,54±0,36	63,14±0,51
3	σ_0	72,24±0,56	72,63±0,53	72,94±0,48
	σ_3	60,83±0,43**	59,34±0,25***	56,87±0,35***

Примечание: ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ относительно свежих проб.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-16-00046).

ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ГОДА И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Зеленина О.В.¹, Пузач Л.В.²

¹РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

²Клиническая ветеринарная лаборатория И.П. Пузач Л.В., г. Боровск, Россия

Кровь выполняет одну из главных функций в организме — доставку питательных веществ к клеткам и тканям органов, обеспечивающих поддержание внутренней среды организма в физиологической норме, и органов, синтезирующих продукцию. Поэтому для обеспечения оперативности реагирования на питательные дисбалансы с помощью корректировки рационов до симптомов снижения продуктивности рекомендуется осуществлять биохимический контроль крови животных.

Для получения объективных данных обследования коров следует отбирать в новотельный период на 40-60 день лактации, в средние 1.00 дней (в 120-150 дней), в последних 100 днях лактации — в начале запуска — 280-300 дней лактации, сухостойных коров — на втором месяце сухостоя.

В исследовании изучались показатели белкового, энергетического и минерального обмена веществ, а также активность ферментов у высокопродуктивных коров ЗАО «Макеево» Зарайского района Московской области после отела, на пике лактации и в сухостойный период в летний и переходный на зимний периоды содержания. Полученные результаты сравнивались между собой и с нормативными показателями.

Изучение белкового обмена веществ у высокопродуктивных коров (средний удой по стаду 9000 кг молока в год) показало, что у всех животных в

летний период содержание общего белка и альбуминов находилось ниже физиологических норм, в переходный период эти показатели соответствовали нижней границе нормы.

Уровень глюкозы в крови коров в летний период был ниже нормы у всех животных, в переходный период находился около нижней границы норм. Содержание креатинина соответствовало норме и колебалось в среднем от 87 до 107 моль/л.

Содержание кальция в крови коров в зависимости от сезона года и физиологического состояния колебалось от 1,96 до 2,21 ммоль/л, что ниже нормы. Уровень фосфора несколько превышал норматив у новотельных и лактирующих коров в летний период содержания.

Уровень общего железа в крови коров соответствовал нормативу, магния – находился на нижней границе нормы у большинства животных

Содержание натрия и калия в крови коров определялось только в летний период. Данные показали, что концентрация натрия была ниже нормы, в то же время отмечено существенное превышение содержания калия у всех животных в летний период.

Активность аспаратаминотрансферазы была увеличена у животных независимо от сезона года и физиологического состояния. Активность аланинаминотрансферазы была на верхней границе нормы или несколько превышала ее. Щелочная фосфатаза сыворотки крови находилась в пределах физиологических норм.

Таким образом, исследование показало снижение уровня альбуминов и кальция в крови коров и повышение активности ферментов переаминирования в летний и переходный содержания. Концентрация общего белка и натрия была ниже норм, калия, напротив, существенно больше в летний период содержания.

АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН, ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА У ВЫСОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В РАЦИОНЕ

Зеленина А.С., Сизова Ю.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия

Начало лактации является ответственным периодом в кормлении лактирующих коров, особенно высокопродуктивных. В это время недостаток энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществ в рационе компенсируется за счет мобилизации тканевых резервов, в первую очередь энергии из жировых депо.

В основе липидного питания коров заложена предпосылка, предусматривающая компенсирующую роль липидов в энергетическом питании этих животных. Одним из продуктов превращений аминокислот является пировино-

градная кислота. При ее окислительном декарбокскилировании образуется ацетил-КоА – исходное вещество для синтеза высших жирных кислот, стеролов и других компонентов липидов. Для сокращения расхода аминокислот на энергетические цели целесообразно использовать в первую фазу лактации дополнительные источники энергии в виде жировых добавок.

Целью работы было исследовать влияние повышенного уровня обменной энергии (сверх нормы) в рационе высокопродуктивных коров на эффективность использования незаменимых (особенно лимитирующих) аминокислот, а также на молочную продуктивность и технологические свойства молока.

Опыт проведен на полновозрастных коровах голштинизированной чернопестрой породы в первые три месяца лактации (живая масса 600 кг, среднесуточный удой 40 кг) в условиях хозяйства ООО «Архангельское» (Наро-Фоминский район, Московская область). Животные при проведении опытов получали рацион, составленный с учётом норм и потребностей, разработанных ВНИИФБиП (2007), который включал (кг): сено злаковое – 0,53, сенаж разнотравный – 14,4, силос кукурузный – 35,3, комбикорм – 8,9, глютенный корм – 2,1, патоку кормовую – 1,05, тостированный соевый шрот – 0,9, «защищенные» соевый жмых – 0,6 и подсолнечный шрот – 0,6. В состав рациона опытной группы дополнительно введено 0,38 кг «защищенного» жира («Энерфло»). В рационе содержалось: сухого вещества – 23,2 кг, обменной энергии – 229,0 МДж (216,0 МДж – в контроле), сырого протеина – 3386 г, обменного протеина – 2192 г. Корма животным скармливали в виде кормосмеси, а кормовые добавки – индивидуально.

За счёт включения жировой добавки «Энерфло» содержание обменной энергии в рационе коров опытной группы было выше на 6%, а уровень обменного протеина – одинаковый в обеих группах.

В течение опыта учитывали молочную продуктивность, состав молока и его технологические свойства (сыропригодность, термоустойчивость, титруемую кислотность). На 75-й день лактации отбирали образцы крови из яремной вены. В пробах крови определяли содержание свободных аминокислот, глюкозы, мочевины, а также кальция и фосфора.

Среднесуточный удой коров опытной группы на 45-й день лактации был выше на 9,3% (42,4 кг) в сравнении с контролем (38,8 кг), на 75-й день лактации – на 4,3%, а на 100-й день молочная продуктивность коров опытной превышала контрольную группу животных на 11,5% (41,8 против 37,5 кг).

В крови яремной вены у коров опытной группы по сравнению с контрольной наблюдалось более низкое содержание главных глюкогенных аминокислот: глутаминовой – на 7,7%, аспарагиновой кислоты – на 7%, серина – на 10,5%, а также уровня незаменимых аминокислот: треонина (на 12,5%), гистидина и аргинина, что, вероятно, связано с увеличением использования этих аминокислот на синтез белков молока. Концентрация липогенных аминокислот – фенилаланина, метионина и лизина – была на уровне контроля. Вероятно, дополнительное поступление жира в составе рациона оказало оп-

ределенное «сберегающее» действие на эти аминокислоты, сокращая их использование на энергетические цели.

Уровень мочевины в крови яремной вены коров был ниже на 8,4% в сравнении с контролем, что, возможно, связано с уменьшением распада аминокислот и более эффективным их использованием в синтезе белков в молочной железе.

Содержание глюкозы в крови яремной вены коров опытной группы было выше, чем в контрольной, что может быть обусловлено «сберегающим» действием дополнительно введенного в рацион жира.

Отмечено снижение уровня кальция в крови животных опытной группы по сравнению с контролем на 10,7% ($P < 0,05$), что, вероятно, связано с выведением кальция с молоком, вследствие повышения молочной продуктивности. Содержание фосфора было на уровне контроля.

Разница между контрольной и опытной группами животных по содержанию белка в молоке на 45-й день лактации была незначительной, а превышение суточной продукции белка составило 19,1%, на 75-й день величина этого показателя у коров опытной группы превосходила контроль на 17,8%. Отмечено различие по содержанию казеиновой фракции между опытной и контрольной группами, равное 6,3% ($P < 0,05$).

Суточная продукция жира с молоком у коров опытной группы (45-й день лактации) превышала контроль на 173 г/сутки, или на 11,7%, а затем разница составила 4,6%.

Основные показатели технологических свойств молока (сыропригодность, термоустойчивость) не различались между группами коров и соответствовали критериям продукта высшей категории качества, согласно ГОСТ Р 52054-2003.

Таким образом, повышение уровня обменной энергии на 6% в рационе высокопродуктивных коров за счет включения жировой добавки «Энерфло» привело к увеличению среднесуточных удоев в первую фазу лактации, содержания белка в молоке, более эффективному использованию лимитирующих незаменимых аминокислот молочной железой.

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ РАЦИОНОВ КОРОВ В 1-Ю ТРЕТЬ ЛАКТАЦИИ ПРИ ЗИМНЕМ КОРМЛЕНИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЫРОПРИГОДНОГО МОЛОКА

Каллаур М.Г.¹, Саханчук А.И.¹, Барановский М.В.¹, Богданова Л.Л.²,
Буракевич Т.А.¹, Невар А.А.¹

¹Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино, Беларусь

²Институт мясомолочной промышленности, Минск, Белоруссия

Молоко коров, как и продукты его переработки, есть и будут основной пищей животного происхождения в питании человека. Порой у некоторых

людей, использующих цельное молоко в своем питании, наблюдаются некоторые нарушения метаболизма. У одних развивается аллергия на молоко, другие не способны качественно его переваривать, третьи не терпимы к лактозе.

К счастью многие люди, у которых наблюдается непереносимость к лактозе, могут переваривать «окультуренные» молочные продукты с характеристиками свежего молока, в том числе и сыры, которые можно дольше хранить и транспортировать с наименьшими затратами.

Вместе с тем, перевод молочного скотоводства на индустриальные методы (основу), при которых резко меняются структура рационов и тип кормления коров, увеличение производства молока во многом зависит от рационального использования кормов повышенной энергетической ценности, какими и являются концентраты. Долгое время потребности в концентратах оценивались из расчета 500 кг на 1000 кг прибавки молока в год. Однако исследования в области кормления показали, что повышение количества концентратов в рационе сверх 38 процентов зачастую ведет к снижению переваримости сухого органического вещества, не говоря уже о том, что это неблагоприятно отражается на жирномолочности и здоровье животных. Тем не менее, в ряде хозяйств, особенно из-за низкого качества объемистых кормов, уровень концентратов в рационах коров довели выше указанного биологического лимита.

По данным экспертов Европейской федерации луговодов стратегия устойчивых, экономически эффективных структур кормов и рационов должна базироваться на наиболее полном использовании травяных кормов. Травяные рационы по сравнению с зерновыми при производстве молока и мяса отличаются более низким содержанием жиров, меньшей насыщенностью жирных кислот, что связано с коронарными сердечными болезнями. Наряду с этим, многолетние травы оказывают положительное влияние на плодородие почвы и в целом на экосистему.

В связи с этим проводятся исследования по изысканию возможности повышения эффективности использования питательных веществ кормов и получения молока, пригодного для выработки сыра с требуемыми физико-химическими, органолептическими и гигиеническими свойствами.

Целью нашего эксперимента стала сравнительная оценка эффективности разных структур рационов для высокопродуктивных коров в 1-ю треть лактации при зимнем кормлении на проявление животными молочной продуктивности, состав и свойства молока, усвояемость питательных и минеральных веществ кормов рациона, биохимические показатели крови и оплату корма продукцией.

В СХФ ОАО «Слущкий сыродельный комбинат» на МТК «Ваньковщина» Минской области на двух группах коров-аналогов черно-пестрой породы (контроль и опыт) по 10 голов в каждой в 1-ю треть лактации при зимнем кормлении проведены научно-производственный и физиологический (баланс-

совый) опыты по схеме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1. Схема и структура рационов для коров в 1-ю треть лактации, в % по питательности

Корм	Соотношение кормов, %			
	I контрольная		II опытная	
	структ. рациона	натур. корма	структ. рациона	натур. корма
Сено разнотравное	2,89	1	2,93	1
Сенаж разнотр.	26,02	17	40,42	26
Силос кукурузный	28,88	25	19,95	17
Меласса	2,17	0,5	2,20	0,5
Концентраты	40,03	6,6	34,50	5,6

Из данных таблицы 1 видно, что в разработанной структуре рационов для коров на этапе раздоя в контрольной и опытной группах приходилось в процентах по питательности в среднем на животное соответственно концентраты: объемистые 40,02: 59,98 и 34,50: 65,50, в том числе сено разнотравное 2,89-и 2,93, сенаж разнотравный – 26,05 и 40,42, силос кукурузный – 28,88 и 19,95, и меласса свекловичная 2,17 и 2,20.

В скорректированной структуре рационов для коров на этапе раздоя в опытной группе, при одновременном снижении нагрузкой концентратами в среднем на животное 5,53%(34,50%), силосом кукурузным на 8,93%(19,95%), значительном увеличении объема сенажа разнотравного на 14,37% (40,42%), почти равном уровне сена 2,93 и 2,89% и мелассы свекловичной 2,20%, обеспечена общая питательность в 17,05 корм. ед. (10,38 МДж ОЭ и 14,22% сырого протеина в 1 кг сухого вещества), необходимые для получения суточного надоя молока не менее 22 кг.

При проведении научно-производственного и балансового опытов, формировании подопытных групп животных и осуществлении всех этапов исследований, руководствовались методическими указаниями ВИЖа ВАСХНИЛ. Учетный период продолжался 60 дней (март – май), во второй половине которого провели балансовый опыт по схеме, аналогичной научно-производственному.

При постановке на опыт коровы находились в среднем по группам на 23,83 – 24,58 дней лактации с суточными надоями 21,24 – 21,22 кг при годовом надое 6052 – 6030 кг молока стандартизированной 4%-ной жирности и массовой долей белка 2,962 и 2,961%. По количеству предыдущих лактаций заметных различий не наблюдалось и составляло от 2,08 до 2,17.

Животные подопытных групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания (привязное, с доением в молокопровод).

Кормление и доение коров было трехкратное согласно распорядку дня. Кормовые рационы составляли по детализированным нормам РАСХН,

ВАСХНИЛ (1985) и РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» (2011) с включением в них, по скорректированной структуре питательности и химическому составу, как равного количества сена и мелассы свекловичной, так и разного сенажа из многолетних злаково-бобовых трав, силоса кукурузного, комбикорма для высокопродуктивных коров, а также зерносмеси хозяйственного изготовления, содержащей комплексную минерально-витаминную добавку, состоящей из монокальцийфосфата, мела кормового, поваренной соли, соответствующих солей микроэлементов, витаминных концентратов и, были сходными по общей питательности для коров обеих групп. Корма раздавали мобильным кормораздатчиком три раза в день.

Применение для коров в первую треть лактации рационов по выше скорректированным структурам кормов не оказало отрицательного влияния на аппетит животных, так как поедаемость кормов в обеих группах была хорошей, нарушения пищеварения не наблюдалось.

В ходе эксперимента анализировали корма, учитывали их поедаемость, молочную продуктивность, состав и основные технологические свойства молока пригодного для изготовления ферментативных сыров, усвояемость питательных и минеральных веществ кормов рациона, биохимические показатели крови и оплату корма продукцией. Основные результаты исследований были подвергнуты биометрической обработке (П.Ф. Рокицкий, 1973).

Обобщенные итоговые данные по молочной продуктивности коров в первую треть лактации при зимнем кормлении представлены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что у коров в опытной группе в первую треть лактации одновременное снижение в структуре рационов нагрузкой концентратами в среднем на животное 5,53%, силосом кукурузным на 8,93% и значительном увеличении объема сенажа разнотравного на 14,37%, почти равном уровне сена 2,93 и 2,89% и мелассы свекловичной 2,20% по сравнению с контрольной, способствует более заметному росту среднесуточного надоя молока, как натуральной, так и стандартизированной 4%-ной жирности соответственно на 3,9 и 4,28%, большей устойчивости лактации на 4,66%, выходу молочного белка на 4,72%.

В образце сборного молока коров в период раздоя при зимнем кормлении, отобранном для изготовления опытного ферментативного сыра содержалось 3,35% общего белка, в том числе казеина – 2,68% (на практике не менее 2,4-3,0) или 80,0% от общего количества белка, и, которое являлось приемлемым для получения удовлетворительного выхода от объемов перерабатываемого сырья при изготовлении ферментативных сыров.

В исследованном молоке содержание сывороточных белков составило 0,48%, что является нормой. Сульфитредуцирующих кластридий не обнаружено, что свидетельствует о хорошем качестве силоса, применяемого для кормления молочного скота.

Время свертываемости молока под действием сычужного фермента составила 25 мин., что позволяет отнести его к молоку второго типа и (свертывае-

мость 15-40 мин.) и, которая является наиболее благоприятным для сыроделия

Улучшилась также термостабильность белков молока, поскольку оно выдерживало алкогольную пробу без визуальных изменений структуры под действием спирта 75⁰.

Таблица 2. Итоговые данные по продуктивности коров в 1-ю треть лактации, в среднем на 1 голову

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
В начале периода:		
Суточный надой молока натуральной жирности, кг	22,24	22,20
-//- 4% -ной жирности , кг	21,24	21,20
-//- в % к контролю	100,0	99,81
Содержание белка, %	2,962	2,961
-//- в % к контролю	100,0	99,97
В целом за 60 дней периода:		
Суточный надой молока натуральной жирности, кг	22,92	23,83
-//- 4%-ной жирности , кг	22,097	23,044
-//- в % к контролю	100,0	104,28
Повышение продуктивности в сравнении с исходным уровнем, %	104,04	108,70
-//- в % к контролю	100,0	104,66
Содержание белка, %	3,009	3,031
Выход белка, кг	0,69	0,72
-//- в % к контролю	100,0	104,72

Сычужная свертываемость молока осталась без существенных изменений. Сычужно-бродильная проба молока подопытных коров соответствовала первому классу согласно требованиям ГОСТа 9225-84 п. 4.4.

Анализ данных балансового опыта показал, что у коров в опытной группе в первую треть лактации одновременное снижение в структуре рационов нагрузкой концентратами в среднем на животное 5,53%, силосом кукурузным на 8,93% и значительном увеличении объема сенажа разнотравного на 14,37%, почти равном уровне сена 2,93 и 2,89% и мелассы свекловичной 2,20%, по сравнению с контрольной, вызвало близкую к достоверности тенденцию улучшения переваримости органического вещества в целом на 1,49%(73,52%), которая в свою очередь по сырому протеину и сырой клетчатке соответственно на 4,19(68,10) и 3,25(67,09)% оказалась существенной при P<0,05 и P<0,01, что отражает большую доступность азотистых и углеводистых соединений. Наряду с этим, выявленная разница в использовании

сырой золы на 7,98% имела тенденцию к достоверности ($P < 0,1$).

Анализ данных обмена азота, кальция и фосфора у коров обеих групп в 1-ю треть лактации при зимнем кормлении показал, что он был положительным.

Вместе с тем, у коров опытной группы использование азота как от принятого с кормом, так и от переваренного организмом было несколько выше на 0,54(1,04) и 0,68(1,46)% соответственно, по сравнению с контрольной.

В свою очередь, использование азота на молоко у коров опытной группы от принятого с кормом хотя и оказалось выше на 1,55(36,73)%, в то же время как от переваренного организмом несколько ниже на 1,20(53,91)%, которое, однако, было несущественным.

В обмене кальция, его баланс и использование от принятого с кормом у коров опытной группы были заметно выше соответственно на 10,96 и 7,84% при существенной разнице ($P < 0,05$). В то же время, использование кальция на молоко от принятого с кормом у коров в опытной группе оказалось несколько ниже (на 1,06%) по отношению к таковому в контрольной.

В обмене фосфора, его баланс и использование от принятого с кормом у коров опытной группы оказался несколько выше (на 3,36%), наряду с этим использование фосфора на молоко от принятого с кормом было также незначительно выше на 1,92%, по сравнению с контрольной.

Морфолого-биохимические свойства крови у коров подопытных групп на этапе раздоя в учетные периоды исследований в основном находились в пределах колебаний физиологической нормы и не имели существенных различий и подтверждают стабильность обмена веществ в их организме.

Вместе с тем, в крови коров к концу этапа раздоя в опытной группе при зимнем кормлении выявлены более высокий уровень гемоглобина на 4,40%, его насыщенность эритроцитами на 4,92%, что косвенно отражает улучшение функционирования кроветворных органов и окислительно-восстановительных процессов в организме.

Содержание кальция и фосфора в крови коров опытной группы оказалось более умеренным и ниже соответственно на 3,36 и 7,11%, что обусловило более умеренное отношение фосфора и кальция на 3,88%(0,852), а следовательно меньшую напряженность минерального обмена по сравнению с контрольной.

Применение для коров в первую треть лактации при зимнем кормлении новой структуры рационов, отличительной особенностью которой стало одновременное снижение как уровня концентратов и кукурузного силоса, так и значительное увеличение объема сенажа разнотравного обусловило также получение максимальной прибыли от реализации дополнительного молока «условной» базисной жирности (3,6%) на 5365 руб. в среднем на 1 голову (в ценах 2014 г.).

СОСТАВ МИКРОФЛОРЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ЛАКТИРУЮЩИХ ЖИВОТНЫХ РАЗНОГО УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ЗИМНИХ И ЛЕТНИХ РАЦИОНАХ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВ

Карпов А.П., Сивкин Н.В., Артемьева О.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнст, Дубровицы, Россия

Макроорганизм жвачных животных тесно связан и достаточно сильно зависит от внутренней микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Качественный и количественный состав микроорганизмов не одинаков в зависимости от места их обитания в пищеварительной системе крупного рогатого скота и выполняет определённую функцию в переваривании того или иного субстрата. В тоже время продукты метаболизма, как и сама микрофлора, служат питательным веществом и источником полноценного белка для жвачных. Состав микрофлоры конечных отделов желудочно-кишечного тракта зависит от интенсивности обменных процессов и может характеризовать коров разного уровня продуктивности, при разных способах скармливания кормов с учётом сезонности рационов, способах содержания животных.

Исследования проводили на двух фермах. Первая – со стойлово-пастбищной системой содержания: зимой коровы на привязи, моцион на выгульной площадке, летом пастьба. Раздельное скармливание объемистых кормов в виде кормосмеси и концентратов. Вторая – со стойловой системой содержания коров, беспривязно в боксах круглогодично и кормлением полнорационной кормосмесью, составленной с учётом технологических групп. В стойловый период коровы опытных групп находились на 55-60 днях лактации (1 контрольное испытание), в пастбищный период опыта и на 192-199 (2 контрольное испытание), с разницей по дате отела не более 12 дней. Были сформированы четыре группы – две с удоем молока на первом месяце 31 кг и более (I и II опытные группы) или на 17,8% больше средней по технологической группе, две с удоем 24 кг и менее (III и IV опытные группы) или на 17,8% меньше средней по технологической группе.

При скармливании опытным группам рациона зимнего периода на ферме с привязно-пастбищной системой содержания наблюдалась высокая дифференциация между высоко и низкопродуктивными животными по всем группам исследуемых микроорганизмов: по общему количеству (КМАФАнМ) бактерий на $0,30 \log_{10}$ КОЕ/г ($p < 0,999$), группами молочнокислых и энтеробактерий – $1,2 \log_{10}$ КОЕ/г ($p < 0,999$) и $1,6 \log_{10}$ КОЕ/г ($p < 0,999$) соответственно. На ферме с беспривязно-боксовой системой содержания значительное преобладание микрофлоры у низкопродуктивных животных над высокопродуктивными была только по группе молочнокислых бактерий – $1,1 \log_{10}$ КОЕ/г ($p < 0,99$). Между фермами у низкопродуктивными животными достоверная разница наблюдалась по группе энтеробактерий $1,07 \log_{10}$ КОЕ/г

($p < 0,99$). По остальным группам микроорганизмов значительных различий не выявлено. Наблюдается обратно пропорциональная зависимость количества микроорганизмов и уровня молочной продуктивности.

В летний период на ферме с раздельным скармливанием комбикормов и основного рациона наблюдались наибольшие колебания по количеству представителей микробного сообщества желудочно-кишечного тракта с преобладанием у низкопродуктивной группы лактирующих животных по общему количеству микроорганизмов на $0,22 \log_{10}$ КОЕ/г ($p < 0,95$), по группе молочнокислых бактерий на $0,51 \log_{10}$ КОЕ/г ($p < 0,999$), по группе энтеробактерий – $2,05 \log_{10}$ КОЕ/г ($p < 0,95$). На ферме с кормлением полнорационной кормосмесью у низкопродуктивных животных достоверно больше, чем у высокопродуктивных энтеробактерий на $0,36 \log_{10}$ КОЕ/г ($p < 0,95$), молочнокислых бактерий на $0,39 \log_{10}$ КОЕ/г ($p < 0,99$). Не зависимо от способа скармливания кормов и сезонного изменения рационов, количественный состав микрофлоры конечных отделов желудочно-кишечного тракта у низкопродуктивных животных больше, чем у коров с высокой продуктивностью.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛИПИДОВ ТКАНЕЙ ПОЧЕК ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ

Кисцив В.О., Лисна Б.Б., Сирко Я.Н.

Институт биологии животных НААН, Львов, Украина

Изучение закономерностей изменений липидного обмена и его регуляции у птиц во время индивидуального развития представляет интерес в связи с поиском путей влияния на их рост, развитие, функциональное состояние организма, усвоение питательных веществ корма, продуктивность и оплату корма.

Поэтому, целью наших исследований было выяснение онтогенетических закономерностей липидного обмена в почках. Опыт проведен на японских перепелках, начиная с семисуточного возраста до 72-суточного.

Материалом для биохимических исследований служили ткани почек, в которых исследовали: содержание общих липидов за методом Фолча и соотношение отдельных классов липидов методом тонкослойной хроматографии.

В результате исследований установлено, что содержание общих липидов в тканях почек перепелок в 21-суточном возрасте в сравнении с семисуточным уменьшалось на $3,20$ г / кг или на $6,63\%$ ($p < 0,05$). В 42-суточном возрасте концентрация общих липидов повышалась на $9,40$ г/кг или на $12,57\%$ ($p < 0,001$), а в 72-суточном возрасте – на $5,8$ г / кг или на $12,61\%$ ($p < 0,001$). Следует отметить, что в возрасте 72-суток концентрация общих липидов в почках была самой высокой за весь исследуемый период.

Исследованиями соотношения отдельных классов липидов было обнаружено, что в тканях почек относительное содержание фосфолипидов было

самым высоким в 7-суточном возрасте (36,76%), незначительно уменьшаясь к 72-суточному возрасту (30,06%).

Что касается моно- и диацилглицеролов, то четко прослеживалось постепенное снижение их уровня начиная от 7-ми суточного (11,75%) до 72-суточного возраста (8,27%). При этом, самые высокие абсолютные концентрации моно- и диацилглицеролов в почках были в 7-суточных птенцов.

Самое низкое содержание свободного холестерина в почках было на двадцать первый день, оставаясь на несколько высшем и одинаковом уровне в другие исследуемые периоды. Абсолютная концентрация свободного холестерина снижалась на 24,7% ($p < 0,001$) в тканях почек птицы до 21-суточного возраста, а затем возрастала до 42-суточного на 57,72% ($p < 0,001$), до 72-суточного на 85,8% ($p < 0,05$).

Установлено повышение НЭЖК в 21-суточном возрасте перепелов ($p < 0,01$) с некоторым снижением в 42-суточном ($p < 0,01$), и повышением в 72-суточном ($p < 0,05$). Почти так же изменялись и абсолютные концентрации этого класса липидов.

Как относительные, так и абсолютные величины содержания триацилглицеролов в тканях почек были одинаковыми как в 7- и 21-суточном возрасте, так и 42-и 72-суточном возрасте, причем более высокий уровень их был в более зрелом возрасте.

В тканях почек относительное содержание этерифицированного холестерина возрастало в период с 7 до 21 суток ($p < 0,001$), и уменьшалось в 42-и 72-суточном возрасте ($p < 0,01$). Аналогичными были изменения абсолютных показателей этого класса липидов.

Рассматривая динамику изменений липидных показателей, нужно отметить, что с 7 до 21 суток концентрация общих липидов в тканях почек уменьшается, а с 42-й по семьдесят второй день - наоборот растет, причем до уровня, превышающего все предыдущие возрастные периоды. Такая закономерность была характерна и для абсолютных концентраций фосфолипидов, свободного холестерина и триацилглицеролов. Полученные нами данные вместе с результатами исследования других органов могут быть использованы для научно обоснованной коррекции питания японских перепелов в течение онтогенеза.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ В МОЛОКЕ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ ЛЕЙКОЗОМ КОРОВ

Кордонская М.А.¹, Кондаков А.М.¹, Виноградова И.В.²

¹Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина, Москва, Россия

²Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени Л.К. Эрнста, Дубровицы, Россия

Кальций является наиболее распространенным элементом (после четырех элементов-органогенов) в организме животных и человека и составляет 1,7% из 4% , приходящихся на долю макроэлементов.

Роль кальция в организме огромна. Кальций формирует скелет, влияет на процессы свертывания крови и обмен воды, нормализует обмен углеводов и хлорида натрия. Этот элемент также регулирует мышечное сокращение и секрецию гормонов, снижает уровень проницаемости стенок сосудов, обладает противовоспалительным действием. Недостаток или избыток кальция нарушает кислотно-щелочной баланс в организме.

В связи с высокой биологической активностью кальция столь важным является регулярное введение в организм данного элемента, главным образом, с пищей. Значительное количество кальция содержится в молочных продуктах. Поэтому целью нашей работы была отработка методики определения содержания кальция в молоке.

Исследование проводилось на голштинизированных коровах чернопестрой породы из одного стада, принадлежащих хозяйству Московской области. В качестве материала для исследований были использованы пробы молока от коров-носителей и не носителей вируса лейкоза, в возрасте 5-6 лет. Определения проводились по методике, модифицированной нами в процессе эксперимента.

Полученные данные представлены в таблице.

Как видно из таблицы, показатели содержания кальция в молоке здоровых и больных коров отличаются незначительно. Тем не менее, среднее значение этих показателей у здоровых особей выше, чем у больных. Эти результаты позволяют сделать предположение, что такой анализ наряду с другими можно будет использовать для дополнительного введения кальция в корм больным животным.

Таблица 1. Содержание Са в молоке (мг%)

№ животного	Здоровые	№ животного	Больные
1	95	11	78
2	95	12	78
3	95	13	78
4	112	14	95
5	112	15	95
6	112	16	95
7	129	17	95
8	129	18	112
9	129	19	112
10	146	20	112
	Ср. значение 119,8		Ср. значение 98,1

Авторы благодарят сотрудников Всероссийского научно-исследовательского института животноводства имени Л.К. Эрнста за предоставленные для исследования образцы молока.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-16-00046).

АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН У РАСТУЩИХ СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДКИСЛИТЕЛЯ КОРМА - ДИФОРМИАТА НАТРИЯ

Кривошеев Р.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Цель исследований является изучение способа повышения продуктивности растущих свиней на основе применения в рационах подкислителя диформиата натрия, улучшающего пищеварительных и обменных процессов в организме.

Опыт проведен на помесных поросятах (♂ ландрас × ♀ крупная белая). На 10 день рождения были сформированы четыре группы по 39-40-головы в каждой. Кормление свиноматок и подопытных растущих свиней осуществлялось полнорационными комбикормами типа СК, в соответствии с детализированными нормами кормления. Поросята-сосуны I группы (контрольная) получали основной рацион (ОР), в рационы II опытной группы дополнительно к ОР вводили диформиат натрия в количестве - 0,6%, III - 1,2 и IV - 1,8% до 35 суточного возраста, в период 35-60 суток - 0,6, 0,9 и 1,2% и до конца периода дорастивания - 0,3, 0,6 и 1,2% соответственно, от сухого вещества корма. В возрасте 60-70 дней был проведен физиологический опыт на трех группах по 3 головы поросят (I-я контрольная, III-я и IV-я опытные группы).

В опыте установлено, что в конце периода дорастивания приросты живой массы у свиней опытных групп, получавших кормовую добавку, составляли 34,7 (P <0,05), 36,6 (P <0,01) и 37,76 (P <0,01) кг или на 5,7, 11,5 и 14,9% выше контрольной. Среднесуточные приросты были в пределах 319-349г. При этом затраты корма на 1 кг прироста у поросят III и IV опытных групп были на 2,1 и 2,7% ниже по сравнению с контрольной группой. С повышением дозы подкислителя в рационах снижается расход сырого протеина и обменной энергии на 1 кг прироста. Сохранность поросят к отъему у опытных групп была выше по сравнению с контрольной группой на 2,6 и 5,1%.

Лучшими по среднесуточному отложению азота в теле были поросята VI опытной группы. В среднем за сутки они откладывали в своем теле по 14,8 г азота или использовали его на 44,9% (P <0,05) от принятого и на 54,9% (P <0,05) от переваренного. У поросят III группы отложения азота в теле равнялся 14,16 г, при переваривании его на 43,6% от принятого и 53,7% от переваренного, а у поросят контрольной группы - 12,96 г, или 40,5% от принятого и 51,0% от переваренного.

Об интенсивности белкового обмена у подопытных животных можно судить по содержанию конечного продукта расхода азотистых веществ - мочевины. Содержание её в сыворотке крови подсвинков I группы было выше в сравнении с аналогами III группы - на 11,7% ($P < 0,05$) и IV - на 10,9% ($P < 0,05$). Концентрация креатинина у поросят III и IV групп была выше на 9,3% ($P < 0,05$) и 11,1% ($P < 0,05$), чем у поросят I группы, что коррелирует с показателями прироста живой массы. Более высокая активность креатинкиназы наблюдается в крови у свиней III и IV групп, она была выше на 6,6% и на 11,1% ($P > 0,05$) по сравнению с контролем. Активность аспаратаминотрансферазы (АСТ) в сыворотке крови у поросят опытных групп превышала значение активности животных I группы на 7,9-10,5%. Динамика активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) практически схожа с вышеприведенными показателями (АСТ)-азы. Повышения активности трансфераз, по-видимому, связаны с более полным использованием аминокислот в биосинтетических процессах организма.

Таким образом, добавка к рационам растущих поросят диформиата натрия в дозе 1,8% до 35 суток, 1,2 до 60 суток и 0,9% до конца периода дорастивания от сухого вещества корма, повышает приросты живой массы на 14,9% ($P < 0,01$), среднесуточные приросты на 16,8% ($P < 0,01$), снижает расход корма на единицу продукцию - на 2,7%, улучшает переваримость и усвоение азота. Сдвиги в уровнях мочевины, креатина, активности кретининкиназы, АСТ, АЛТ в сыворотке крови были адекватными изменениям продуктивных показателей.

ПОКАЗАТЕЛИ ИНТЕНСИВНОСТИ ГЛИКОЛИТИЧЕСКИХ И АЭРОБНЫХ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ УГЛЕВОДОВ В КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Лазаренко В.П.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Молочная и пировиноградная кислоты относятся к числу важнейших промежуточных продуктов ферментативного расщепления углеводов. Важная роль пирувата в катаболизме углеводов, в направленности обменных процессов в организме определяется тем, что это соединение лежит в точке пересечения различных метаболических путей (Ершов, 1990; Taguchi, 1997; Галочкина, 2006). Синтез пировиноградной кислоты (ПВК) в результате гликолитического распада углеводов происходит непосредственно из фосфоэнолпирувата при участии пируваткиназы (Биохимия животных, 1982). Содержание её в крови служит косвенным показателем уровня углеводного обмена в организме животных. В связи с токсичностью ПВК концентрация её в тканях в 10-15 раз меньше, чем молочной кислоты (Биохимия животных, 1982; Алиев, 1985). В дальнейшем могут быть различные пути превращения

пирувата в конечные продукты обмена: уксусную, пропионовую, масляную, высшие кислоты, углекислый газ, воду и метан, то есть пировиноградная кислота является не только важнейшим метаболитом углеводного обмена, но и связующим звеном в превращениях белков, жиров и углеводов (Baverel, Bonnard, 1978; Huiying, 1979; Ленинджер, 1985). Известен тест для оценки обеспеченности организма тиамином, основанный на определении свободного тиамин и пирувата в цельной крови с последующим расчетом отношения концентрации пирувата к концентрации свободного тиамин (Harmeyer, Kollenkirchen, 1989; Дудин, Рябых, 2008).

Молочная кислота является важным метаболитом рубцовой ферментации при скормливании кормов, богатых легкопереваримыми углеводами (Островский, 1984). Наряду с непосредственным всасыванием молочной кислоты через стенку рубца, в нём может происходить образование из лактата летучих жирных кислот, в основном пропионовой кислоты. На уровне всего организма концентрация молочной кислоты в плазме крови есть результат двух противоположно направленных процессов (образования и потребления), идущих в различных тканях. В значительном количестве лактат образуется в мышечной ткани. Реакции глюконеогенеза из лактата преобладают в печени (Путилина, Ещенко, 1971; Клиническая лабораторная диагностика, 1985), в то время как пути окисления – в сердце (Ленинджер, 1985); в почечной ткани в равной степени выражены оба эти процесса (Ершов, Мушкамбаров, 1990). В аэробных условиях пировиноградная кислота окисляется в цикле Кребса до углекислого газа и воды, а в анаэробных превращается в молочную кислоту. По данным Прохоровой и Тупиковой (1965) соотношение между концентрациями молочной и пировиноградной кислот может рассматриваться в качестве показателя сравнительной интенсивности анаэробных и аэробных процессов в организме.

Цель работы - определение концентрации молочной и пировиноградной кислот в крови лактирующих коров, соотношения лактат: пируват, являющегося показателем интенсивности гликолитических и аэробных окислительных превращений углеводов.

Результаты: Наряду с непосредственным всасыванием молочной кислоты через стенку рубца в нем происходит сбраживание лактата с образованием прежде всего летучих жирных кислот, в основном это предшественник пропионовой кислоты.

Уровень молочной кислоты в крови коров на 3-м месяце лактации был высокий. По-видимому, это связано со значительной выраженностью реакций гликолиза и глюконеогенеза. Это предположение подтверждается повышением содержания лактата в задней полой вене и, вероятно, повышенным уровнем гликолиза в мышечной ткани, что необходимо для преимущественного протекания аэробных процессов в других тканях, в частности, печени. Возможно также, что в данный период имеет место повышенная потребность в молочной кислоте как субстрата окисления.

Синтез пировиноградной кислоты (ПВК) в результате гликолитического распада углеводов происходит непосредственно из фосфоэнолпирувата при участии пируваткиназы. Содержание ее в крови служит показателем уровня углеводного обмена в организме животных. Существенное увеличение ПВК в крови происходило в период 121-150 дней лактации, при этом не отмечено существенных различий в динамике концентрации пировиноградной кислоты в крови с учетом времени кормления.

На 5-м месяце лактации заметно увеличено содержание ее в крови воротной и задней полых вен. При этом увеличение концентрации пировиноградной кислоты в крови коров происходило на фоне снижения концентрации молочной кислоты.

Известно, что в аэробных условиях пировиноградная кислота окисляется в цикле Кребса до углекислого газа и воды, а в анаэробных превращается в молочную кислоту. Соотношение между концентрациями молочной и пировиноградной кислот может рассматриваться в качестве показателя сравнительной интенсивности анаэробных и аэробных процессов в организме.

Соотношение молочной и пировиноградной кислот в крови коров в исследованные периоды лактации в целом характеризуется снижающейся динамикой. Увеличение коэффициента можно рассматривать как сдвиг равновесия в сторону усиления гликолитических процессов, а уменьшение – как сдвиг равновесия в сторону аэробных окислительных процессов. В нашем эксперименте не наблюдалось существенных отличий в динамике для измерений, проведенных за 1 ч до кормления (3-й месяц лактации: 54.96 ± 9.2 ; 5-й месяц лактации: 11.50 ± 1.6) и через 3 ч после кормления (3-й месяц лактации: 49.48 ± 8.0 ; 5-й месяц лактации: 12.38 ± 2.2).

Таким образом, концентрация пировиноградной кислоты в крови у коров в период 3-5 месяцев лактации увеличивается на фоне снижения в крови лактата ($P < 0.05$). Соотношение концентраций молочной и пировиноградной кислот в крови в этот период характеризуется четко выраженной динамикой снижения, что может быть связано с изменениями в соотношении интенсивности анаэробных и аэробных процессов в организме.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО СОРТА ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЙ В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ

Мазуров В.Н., Санова З.С., Джумаева Н.Е.

Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Перемышльский, Россия

Современные условия диктуют необходимость поиска новых кормовых культур, отвечающих определенным требованиям, для использования их наряду с традиционными. К таким растениям относится озимая тритикале (\times Triticosecale).

В соответствии с Программой фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса в Калужском НИИСХ был организован и проведён научно-хозяйственный опыт на двух группах лактирующих коров с уровнем среднесуточной продуктивности 20 кг молока и более с жирностью 3,65 % и содержанием белка 3,26 %.

Цель исследований: изучить эффективность использования зернофуража тритикале озимой нового сорта Нина в кормлении высокопродуктивных молочных коров холмогорской породы. Впервые в регионе изучены кормовая ценность и переваримость рациона при использовании дроблёного зерна тритикале озимой, а также оценено влияние на продуктивность коров.

Для опыта были сформированы две группы коров, по 12 голов в каждой, по методу групп-аналогов (живая масса, продуктивность, количество лактаций, период лактации). В контрольной и в опытной группах были применены идентичные по структуре и питательности рационы. Коровы контрольной группы получали рацион, состоящий из зелёной массы злакобобового разнотравья (25 кг), размола зерна ячменя (4 кг), дробины пивной (8 кг), премиксов, поваренной соли (100 г). В опытной группе размол ячменя заменили таким же количеством размола зерна тритикале озимой.

Кормосмесь, приготовленная с дроблёным зерном тритикале, высокоценна по питательности: на массу рациона приходилось 18,6 ЭКЕ, в результате концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составила 10 МДж и в контрольной, и в опытной группах. Переваримость сухого вещества в рационе с использованием зерна тритикале в составе кормосмеси составила 68,8%, что выше контроля на 1,1 %. Эффективность переваривания кормов заданных рационов по большинству исследуемых показателей в опытной группе увеличилась от 0,7 до 3,2 %

Введение нового сорта тритикале озимой Нина в рационы обеспечило сохранение высоких среднесуточных удоев, с достоверным увеличением уровня белка в молоке (на 0,01 %) Содержание жира в молоке и в контрольной, и в опытной группах составило 3,60 %, а содержание белка в молоке опытной группы по сравнению с контрольной было выше на 0,01 % и составило 3,01 %. Достоверная разница по вышеназванным показателям между группами животных свидетельствует о возможности использования в рационах кормления высокопродуктивных дойных коров с удоем 20–22 кг/сут. зерна тритикале в составе кормосмеси в количестве 4 кг.

Рентабельность производства молока с использованием в рационах кормления зерна тритикале в объёме 11 % от состава кормовой смеси повышается, т.к. при этом масса прибыли в день на корову увеличивается на 16,4 %. Исследования показали, что включение в рационы зерна тритикале положительно повлияло на молочную продуктивность, а лучшее переваривание кормосмеси позволит сэкономить определённое количество корма. Это обеспечивает дополнительный доход от каждого животного.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИТАМИНА А И ЖЕЛЕЗА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Микулец Ю.И.

*Государственный университет по землеустройству
Москва, Россия*

При недостатке витамина А дача препаратов железа не повышает уровень гемоглобина, а лечебный эффект наступал тогда, когда Fe (II) давали вместе с витамином А. Однако исследования других авторов свидетельствуют о том, что добавление в рацион крыс по 6500 МЕ ретинола в течение 7 дней не оказывает влияние на интенсивность всасывания железа, поскольку радиоактивная метка в эритроцитах печени, селезенки, плазме крови, фекалиях и всей массы тела распределилась у опытных и контрольных животных одинаково. В Центральной Америке при обследовании детей в возрасте от 1 до 12 лет обнаружена корреляция между уровнем ретинола в крови и анемией. Система биотрансформации β -каротина, как известно, отсутствует в норме и появляется у животных в месячном возрасте, и следовательно, обеспечение организма витамином А в этот период у цыплят зависит от содержания его в желточном мешке. Эти теоретические неясности во взаимоотношениях между витамином А и железом напрямую связаны с недостаточностью биологического обоснования обеспеченности в рационах с.-х животных и птицы витаминами и микроэлементами, с учетом их взаимодействия в метаболизме и в связи с возрастом.

Исходя из вышеизложенного, нами было сформировано 5 групп (по 100 голов) цыплят-бройлеров кросса «Смена». Все группы получали дополнительно к типовому ОР I периода откорма 100 мг Fe, а II, III, IV и V группы еще и 25, 50, 100 и 150 тыс МЕ витамина А-ацетата на 1 кг корма соотв. На биохимические анализы были взяты, вода, корма, органы и ткани цыплят. В них определяли: активность каталазы, МДА, ДК, НТ, ЖССП, общее железо с использованием метода атомно-адсорбционной спектрофотометрии и витамин А - метода ВЭЖХ. Статистический анализ провели с использованием соотв. программ на IBM PC.

Уровень железа в печени и остаточном желтке (ОЖ) у цыплят с возрастом увеличивался, тогда как в стенке тонкого отдела кишечника (СТК) был ниже в среднем на 25-30%, что согласуется с литературными данными. Однако дополнительная добавка витамина А оказала значительное влияние не только на накопление, но и на динамику распределения железа в организме цыплят. Так, в III-й группе достоверно уменьшился расход железа из ОЖ и произошло снижение его концентрация в СТК с увеличением (на 20%) в плазме крови. Достоверное увеличение насыщенности трансферрина (НТ) и уменьшение железосвязывающей способности плазмы крови (ЖССП) на 23-28% было обусловлено, по-видимому, мобилизацией железа из его депо, печени. Активность каталазы при этом была наиболее высокой во II-й и III-й группах, а

далее происходило незначительное ее снижение. Концентрация конечных продуктов ПОЛ в печени: малонового диальдегида (МДА) и диеновых конъюгатов (ДК) была также высокой в III-й группе, что свидетельствовало о напряженности процессов свободно-радикального окисления липидов мембран гепатоцитов. Необходимо отметить, что по мере увеличения витамина А-ацетата в корме, концентрация железа в печени и ОЖ у цыплят достоверно увеличивалась в 1,3-1,6 раза, а в СТК происходило уменьшение на такую же величину. Максимальный уровень витамина А (V группа) увеличивал концентрация железа, МДА, ДК, активность каталазы, что негативно сказывалось на живой массе цыплят. Регрессионный анализ показал, что в норме между концентрация ретинола и железа в печени цыплят 1-10 сут возраста существует отрицательная корреляционная зависимость ($r=-0,46$, $p<0,01$), однако при дополнительном введении витамина А к рациону эта связь переходит в положительную, т.е. с увеличением витамина А увеличивается и концентрация железа в печени.

Таким образом, добавка витамина А-ацетата в основной рацион цыплят-бройлеров, содержащий повышенный уровень железа, в умеренных дозах положительно влиял на физиологические процессы роста и развития цыплят, тогда как в повышенных – отмечено негативное влияние на их мясную продуктивность.

ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОРОСЯТ

Надеев В.П.¹, Чабаев М.Г.², Некрасов Р.В.²

¹*Поволжская МИС, Усть-Кинельский, Россия*

²*Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени Л.К. Эрнста, Дубровицы, Россия*

Органические микроэлементы в отличие от оксидов и сульфатов, в пищеварительном тракте не реагируют с другими питательными веществами рациона и не формируют неусвояемые комплексы. Биоплексы производятся путем ферментного гидролиза растительных протеинов и реакции с микроэлементами.

Цель исследования являлась разработка и использование научно обоснованной рецептуры комбикормов с включением хелата железа, хелата цинка, хелата меди, хелата марганца, хелата цинка, и селена («БиоплексTM») для повышения продуктивных качеств растущего молодняка.

Материалы и методы исследований. Опыт проведен на помесных поросятах и сформировали две группы подобранных по принципу аналогов по 40 голов в каждой группе. Подсвинки контрольной группы получали полнорационный комбикорм с премиксом П51 -1, в состав которого входили сернокислые соли железа, цинка, марганца, меди и селенит натрия, а опытные получали хелатные соединений этих микроэлементов в составе премикса

«БиоплексTM» из расчета 1 кг/т корма. Содержание в ней железа составляет 50000 мг/кг, цинка – 20000 мг/кг, марганца – 15000 мг/кг, меди – 5000 мг/кг, селена – 200 мг/кг.

Результаты исследований. Результаты проведенных исследований показывают, что скармливание разных форм и норм микроэлементов в составе комбикормов не повлияло отрицательно на среднесуточные приросты живой массы подопытных животных. Наибольшей интенсивностью роста обладал молодняк свиней опытной группы, получавший премикс в составе комбикорма «БиоплексTM» (табл.). В этой группе животных среднесуточный прирост живой массы составил 425 г, что на 7,0 % выше по сравнению с приростом контрольных животных. Характеризуя затраты комбикормов на производство 1 кг живой массы, необходимо отметить, что у животных опытной группы, получавших «БиоплексTM», они были наименьшими. Разница по затратам составила 9,7 % по сравнению с контрольными животными.

Таблица. Изменение живой массы поросят и затраты комбикорма на 1 кг прироста (n=80)

Показатели	Группа	
	1 - контроль.	2 - опытная
Живая масса, кг: в начале опыта	23,6±0,8	23,6±0,6
- в конце опыта	47,4±1,0	49,1±0,8
Прирост живой массы, кг	23,8	25,5
Среднесуточный прирост, г	397±20,0	425±15,8
Затрачено комбикормов на 1кг прироста, кг	3,1	2,8

Результаты балансового опыта показали, что обогащение опытных рационов хелатными формами микроэлементов повышало переваримость питательных веществ рационов. Наблюдалась тенденция к повышению переваримости протеина, клетчатки (на 2,3 абс.%), БЭВ, азота, кальция (7,1%), фосфора (6,8%).

Количество эритроцитов у поросят в группе в течение опытного периода составило $5,4 \pm 1,4$ и $6,2 \pm 0,8 \times 10^{12}/л$, что на 14,8% больше чем в контрольной группе. Изменения уровня гемоглобина находились в пределах $124 \pm 15,4$ и $143,4 \pm 4,6$ ммоль/л по сравнению с аналогами контрольной группы. Наблюдалась тенденция уменьшения в опытной группе активность фагоцитарная на 1,3%, а также наблюдалось снижение фагоцитарный индекс, фагоцитарное число, фагоцитарная ёмкость по отношению к контролю. Все эти изменения происходили при понижении общего числа лейкоцитов в опытной группе на 19,5%.

Таким образом, скармливание в составе полнорационного комбикорма 1 кг/т «Биоплекс™», в состав который входят хелаты меди, железа, цинка, марганца и селен обеспечило увеличение прироста живой массы за счет лучшего усвоения корма. Увеличение содержания гемоглобина, эритроцитов специфического иммунитета фагоцитарных показателей крови.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ ПРОТЕИнового И УГЛЕВОДНОГО ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОМЕСНЫХ ХОЛМОГОР-ГЕРЕФОРДСКИХ БЫЧКОВ

Наконечный А.А.

*Архангельский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Луговой, Россия*

Проводимые нами исследования по изучению влияния различного уровня протеинового и углеводного питания на интенсивность микробиологических и ферментативных процессов и конверсию азота корма в мышечную массу у бычков первого поколения, полученных от скрещивания холмогорской и геррефордской пород могут представлять определённую ценность, как в теоретическом, так и практическом плане.

Постановка опыта – по методу латинского квадрата на трех группах бычков по три головы в каждой группе. Первой группе скармливался рацион с протеиновой добавкой, второй группе – без добавок, третьей – с углеводной добавкой. Энергетическая питательность рационов была одинакова во всех группах. Изучение переваримости сухого вещества и основных питательных веществ кормов, входящих в состав рационов, проводилось методом “in vitro” путём двустадийной инкубации в ферментёре. Определялась целлюлолитическая активность рубцовой жидкости, интенсивность микробиологических процессов в рубце. Фиксировались клиничко-физиологические, гематологические показатели, биохимический состав мяса.

Получены следующие экспериментальные данные, позволяющие с определённой степенью достоверности судить о влиянии различного уровня протеина и углеводов на продуктивность бычков:

В опыте по переваримости методом in vitro путем двустадийной ферментации распадаемость протеина в первую стадию (воздействие микроорганизмов рубца) была выше у животных, принимавших углеводную добавку, и составила 74 %, а у животных, принимавших протеиновую добавку, – 62 %. Переваримость протеина у животных, принимавших протеиновую добавку, составила 76 %, а у животных при повышенном уровне углеводов – 75 %.

В опыте по переваримости методом in vitro путем двустадийной ферментации распадаемость протеина в первую стадию (воздействие микроорганизмов рубца) была выше у животных, принимавших углеводную добавку, и составила 74 %, а у животных, принимавших протеиновую добавку, – 62 %.

1) Протеиновая и углеводная добавки обеспечили достаточно высокую мясную продуктивность холмогор-герфордских помесей. Наилучший результат по среднесуточному приросту живой массы получен при применении протеиновой добавки, превышающий на 8,4% аналогичный показатель у животных, получавших углеводную добавку.

2) Наиболее интенсивно метаболизм питательных веществ в мышечную массу происходил у животных, принимавших протеиновую добавку, содержащую нераспадаемый протеин.

3) Питание животных рационами с кормовыми добавками, содержащими высокое количество труднорасщепляемых в рубце протеинов, положительным образом влияющей на метаболические процессы в организме и тем самым повышающей конверсию корма в продукцию животноводства, снижая тем самым себестоимость продукции.

ФЕРМЕНТАТИВНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РУБЦЕ У КОРОВ ХОЛМОГОРСКОЙ И ЯКУТСКОЙ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

Николаева Н.А, Харитонов Е.Л.*, Березин А.С.*, Ушаков А.С.*

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г.

Якутск, Россия

** Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии и питания животных, Боровск, Россия*

Современное молочное животноводство основывается на использовании данных о физиолого-биохимических особенностях пищеварения и обмена веществ для составления рациона, балансирования кормления, эффективного использования кормов и реализации генетического потенциала животных.

Такие данные планируется получить при исследовании процессов пищеварения и образования субстратов в пищеварительном тракте, поглощении субстратов молочной железой, выделения компонентов молока и общей тканевой теплопродукции и окисленных субстратов в организме коров получающих различные уровни легкодоступных углеводов.

Именно в рубце происходит гидролитическое отделение эстерифицированных жирных кислот и гидрогенизация двойных связей ненасыщенных жирных кислот. При этом глицерин и галактоза подвергаются ферментации с выделением уксусной, пропионовой и масляной кислот, т.е. летучих жирных кислот (ЛЖК). Установлено, что летучие жирные кислоты, образующиеся в преджелудках жвачных, обеспечивают не менее 40-60 % потребности в энергии.

Цель работы – изучить ферментативно-микробиологические процессы в рубце у коров холмогорской и якутской пород в условиях Якутии.

Исходя из цели ставились задачи исследований изучить питательность основных кормов распространенных в Якутии и ферментативно-

микробиологические процессы в рубце у коров холмогорской и якутской пород.

Материал и методы исследований. Экспериментальный опыт проводили в ООО «Агрофирма Хатас» на коровах холмогорской породы и филиале ГБУ ГП «Тускул» Горного улуса на коровах якутской породы с фистулами рубца.

Для определения параметров рубцового пищеварения у подопытных животных были получены пробы содержимого рубца через канюлю рубца с помощью погружной трубки и шприца Мане по методическим указаниям «Изучение пищеварения у жвачных животных», 1987 г.

В кормах, используемых животными определяли сырой протеин, сырую клетчатку, сырой жир, золу. Распадаемость протеина и сухого вещества комбикорма проводили по методу *in sacco*.

В рубцовом содержимом определяли уровень рН, аммиак, ЛЖК, число бактерий и инфузорий, амилолитическую и целлюлозолитическую активность микрофлоры (Изучение микрофлоры преджелудков у жвачных).

Результаты исследований. Результаты питательности кормов показали, что в составе комбикорма наблюдалась низкая доля протеина и высокое содержание клетчатки. Исследование пастбищной травы показало, что этот корм имеет высокое качество, как по содержанию протеина, так и клетчатки.

Изучение рубцового пищеварения показало, что показатели рубцового пищеварения в целом соответствовали характеристикам рациона, но были на уровне предацидотического состояния, о чем свидетельствуют показатели рН рубцового содержимого в обеих группах (табл.).

Таблица . Показатели ферментативно-микробиологических процессов в рубце коров ($M \pm m$, $n=3$)

Показатели	Группа		
	Холмогоры	Якутский скот	Достоверность различий
рН	5,87±0,41	6,03±0,14	p>0,05
Аммиак, мг/%	15,4±2,1	13,0±1,29	p>0,05
ЛЖК, ммоль/100 мл	13,3±0,12	13,6±1,85	p>0,05
Ацетат, %	65,2±0,29	63,8±2,29	p>0,05
Пропионат, %	14,1±0,31	14,9±0,4	p>0,05
Бутират, %	18,7±0,14	19,5±1,64	p>0,05
Изовалериановая к-та, %	0,12±0,07	0,48±0,29	p>0,05
Валериановая к-та, %	1,18±0,22	1,05±0,21	p>0,05
Капроновая к-та, %	0,68±0,16	0,12±0,04	p>0,05
Число бактерий, млрд/мл	8,4±0,25	8,6±0,63	p>0,05
Число инфузорий, тыс/мл	360±15	370±40,1	p>0,05
Амилолитическая активность, Е/мл	28,4±4,1	44,1±0,92	p<0,05
Целлюлозолитическая активность, %	8,4±0,37	5,57±00,73	p>0,05

Из таблицы видно, что отмечено близкое критическому значению рН рубцовой жидкости через 3 часа после утреннего кормления, высокий уровень ЛЖК и ацетат-пропионатное соотношение. Видимо, это связано с высоким качеством пастбищной травы, так как уровень зерновых кормов в рационе был минимальным. Также высокое содержание протеина в пастбищной траве обеспечивало и высокое содержание аммиака в рубце обеих пород. Отмечено достоверное превышение амилалитической активности в рубце коров якутской породы. По остальным показателям ферментно-микробиологических процессов в рубце коров обеих пород не обнаружено.

Вывод. Таким образом, на уровне рубцового пищеварения на всех уровнях отмечались близкие к нормальным характеристикам показатели рубцового пищеварения без признаков породных особенностей. Следовательно, ферментно-микробиологические показатели рубцового содержимого у подопытных групп находились в пределах норм.

ПИТАТЕЛЬНОСТЬ И ДОСТУПНОСТЬ АМИНОКИСЛОТ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

Ниязов Н.С.-А., Родионова О.Н., Ушаков А.С.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Борзовск, Россия

Истинная доступность аминокислоты корма - это доступность, скорректированная с учётом количественно идентифицированных эндогенных её потоков на уровне терминального илеума по схеме: аминокислота корма – аминокислота содержимого кишечника + аминокислота эндогенного потока этого содержимого.

Целью наших исследований было определить питательность, переваримость сырого протеина, кажущуюся и истинную доступность аминокислот зерна тритикале у свиней.

Методика. Физиологические опыты проведены на оперированных животных с наложением Т-образной канюли в подвздошную кишку свиней по схеме групп-периодов. Переваримость азотосодержащих веществ зерна тритикале определяли традиционно и илеальными методами с применением инертного маркера – 0,5% окиси хрома. Для определения количества поступающих эндогенного белка и аминокислот в тонкий отдел кишечника свиней был проведен физиологический опыт методом перевода на низкобелковую диету с практически стопроцентной переваримостью белка и аминокислот. В последующее определяли кажущаяся и истинную переваримость белка и аминокислот зерна тритикале. При этом часть крахмала заменили зерном тритикале (30%).

Результаты исследований. Анализ химического состава зерна тритикале показал, что в 1 кг содержится: ЭКЕ - 1,27 кг, обменная энергия для свиней –

12,71 МДж, сухого вещества - 902,0 г, сырого протеина - 118,1 г, переваримого протеина – 81%, аминокислоты: лизина – 3,9 г, треонина – 2,97, метионина+цистина – 4,7, триптофана – 1,8, лейцина - 6,03, изолейцина - 2,38, гистидина – 2,33, фенилаланина – 3,66, гистидина – 2,33, валина – 4,87, сырого жира - 21,5, сырой клетчатки – 28,0, кальция – 0,5 и фосфора – 3,8 г.

Таблица. Содержание аминокислот в тритикале и их переваримость, определенная традиционным (Т) и илеальным (И) методами у свиней

Аминокислоты	г/кг	% от СП	Т	И
Лизин	3,8	3,21	80,1	76,3
Треонин	2,97	2,51	72,6	70,5
Метионин	2,0	1,69	82,0	78,6
Цистин	2,7	2,28	83,0	78,9
Триптофан	1,5	1,27	78,0	74,0
Лейцин	6,03	5,10	81,9	78,8
Изолейцин	2,38	2,01	80,0	76,9
Гистидин	2,33	1,97	83,4	80,1
Фенилаланин	3,66	3,09	83,7	80,3
Валин	4,87	4,12	78,9	75,9
Аргинин	4,55	3,85	84,6	81,4
Аланин	3,87	3,28	74,9	70,3
Аспарагиновая кислота	5,74	4,86	84,8	77,9
Глицин	3,85	3,26	81,8	78,4
Глутаминовая кислота	22,88	19,37	90,0	85,7
Пролин	7,29	6,17	84,9	80,5
Серин	4,42	3,74	84,8	81,7
Тирозин	2,60	2,20	80,8	77,9
Сумма	87,62	74,2	-	-
Сырой протеин	118,1	-	81,7	78,3

Установлено, что переваримость сырого протеина и аминокислот тритикале в желудочно-кишечном тракте свиней определенная разными методами отличается между собой. Кажущаяся переваримость белка, определенная традиционным методом в зерне тритикале, составляла 81,7%, а илеальным –

78,3%. Аналогичная картина отмечается и по переваримости аминокислот. Кажущаяся илеальная переваримость аминокислот ниже на 3-5 единиц по сравнению с традиционным методом. Более высокая переваримость отмечена у таких аминокислот, как аргинин, пролин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты.

Данные по цистину и триптофану взяты из отечественных источников

Повышение переваримости сырого протеина и аминокислот корма определенной традиционным методом обусловлено влиянием микроорганизмов заселенных в толстом отделе кишечника.

Закключение. Для балансирования полнорационных комбикормов для растущих свиней по незаменимым аминокислотам необходимо использовать данные по илеальной переваримости аминокислот в кормах, что в конечном итоге дает более объективную оценку потребности свиней в аминокислотах.

СРАВНЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МОЛОКА У КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ И ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОД

Панюшкин Д.Е., Лысова Е.А., Булейко Л.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Целью нашей работы являлось изучение жирнокислотного состава молока у высокопродуктивных коров различных генотипов. Для исследования мы выбрали животных голштинской и джерсейской пород.

Экспериментальная проработка поставленных задач осуществлялась в условиях молочных товарных и племенных хозяйств Калужской и Московской областей на коровах находящихся в первой фазе 1-ой или 2-ой лактации. Скармливаемые рационы были типичными для Центральной зоны России.

Отбор проб молока производили при индивидуальном контрольном доении коров. Жирнокислотный состав молочного жира определяли методом газожидкостной хроматографии.

Молочная продуктивность коров голштинской породы находилась на уровне $24,8 \pm 0,37$ л/сут, при содержании в молоке $4,62 \pm 0,41\%$ общих липидов (ОЛМ) и суточной продукции молочного жира 1146,8 г. У джерсейского скота при более низком удое ($23,0 \pm 1,1$ л/сутки), содержание ОЛМ составляло $5,93 \pm 0,32\%$, что образовывало 1363,9 г/сут жира молока.

Более высокое содержание насыщенных высокомолекулярных жирных кислот (ВМЖК) наблюдалась у коров джерсейской породы, в основном за счет концентрации миристиновой (на 49,6%) и пальмитиновой кислот (на 8,6%). У джерсейского скота, кроме того, в молоке был повышенный уровень стеариновой кислоты (таблица).

Таблица Жирнокислотный состав молочного жира коров различных пород

ВМЖК, %	Породы коров	
	Голштинская	Джерсейская
Насыщенные ж. к-ты	59,19±2,19	71,37±1,69*
В т.ч. Лауриновая к-та	2,116±0,377	4,485±0,314*
Миристиновая к-та	9,049±1,258	13,537±0,724*
Пальмитиновая к-та	31,272±1,657	33,954±0,907
Стеариновая к-та	12,274±1,693	13,038±0,508
Прочие ж. к-ты	4,48±0,44	6,36±0,24*
Мононенасыщенные ж. к-ты	38,43±2,08	26,91±1,64*
В т.ч. Пальмитолеиновая к-та	2,847±0,136	2,163±0,181*
Олеиновая к-та	33,908±2,187	23,367±1,455*
Прочие ж. к-ты	1,67±0,16	1,38±0,02
Полиненасыщенные ж. к-ты	2,38±0,20	1,72±0,06*
В т.ч. Линолевая к-та	2,332±0,204	1,629±0,060*
Линоленовая к-та	0,047±0,007	0,087±0,006*
ИНЛ	1,45	2,49

* P < 0,05

Голштинский скот, напротив, отличался достоверно высоким уровнем мононенасыщенных ВМЖК (пальмитолеиновой на 31,62%, олеиновой на 45,11%). А также полиненасыщенных жирных кислот на 38,37%.

Соответственно индекс насыщенности липидов был выше у животных джерсейской породы на 71,72%. Следовательно, можно заключить, что наиболее легкоплавкий молочный жир был у коров голштинской породы (за счет более низкого содержания насыщенных ВМЖК). При этом, как известно жир молока с пониженной температурой плавления и повышенным содержанием олеиновой и линолевой кислот, обладает более высокой биологической ценностью как при потреблении с молоком, так и при производстве сливочного масла.

Исследования высокомолекулярных жирных кислот молочного жира у высокопродуктивных коров доказывают изменчивость этих компонентов молока от породных особенностей животных (при примерно одинаковых рационах), что необходимо учитывать как при кормлении крупного рогатого

скота, так и при планировании технологической переработки данного вида животноводческой продукции.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ПОДКОЖНОГО ЖИРА У ПОМЕСНЫХ СВИНЕЙ (ЛАНДРАС × КРУПНАЯ БЕЛАЯ)

Панюшкин Д.Е., Ниязов Н.С.-А.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Целью нашей работы являлось изучение изменения жирнокислотного состава подкожного жира у помесных свиней в зависимости от возраста.

Опыты проводились на базе вивария института. В эксперименте учитывались 3 возрастные контрольные точки: 60 дней (живая масса $17,0 \pm 0,8$ кг), 125 дней ($46,5 \pm 2,4$ кг) и 210 дней ($112 \pm 1,6$ кг). Таким образом, достигалась равномерность изучения динамики жирнокислотного состава в зависимости от возраста животных, от начала периода дорастивания (60 дн.), до его окончания (125 дн.) и затем на завершающей откормочной стадии (210 дн.).

Свиньям на протяжении всего эксперимента скармливали комбикорма на ячменно-пшеничной основе с содержанием питательных веществ и составу соответствующие детализированным нормам (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных, А.П. Калашников и др., 2003), для данного возраста.

Для характеристики исследуемых показателей в конце каждого периода производили убой животных с последующим взятием биологического материала.

В период дорастивания (60-125 дн.) не происходило заметных изменений ни в концентрации общих липидов (ОЛ), ни в соотношении жирных кислот в подкожном жире свиней. Затем, в период откорма, достоверно возросло содержание ОЛ на 9,87% и соответственно суммы жирных кислот (на 11,55%). Повышение уровня общих липидов, по-видимому, связано с уменьшением концентрации воды в цитоплазме адипоцитов с возрастом животных.

Отношение суммы жирных кислот к ОЛ практически не изменялось в течение всего опыта. Также не найдено достоверной тенденции в изменении процентного соотношения жирных кислот к их суммарному количеству.

В период дорастивания не выявлены значимые различия в жирнокислотном составе, за исключением миристиновой кислоты (это требует дальнейшей проверки).

Установлено, что повышение концентрации жирных кислот в подкожном жире свиней в период откорма происходило в основном за счет стеариновой (на 17,73%), олеиновой (на 14,02%) и линолевой (на 14,81%) кислот. Также достоверно повышалось содержание линоленовой и арахионовой кислоты.

Таблица . Показатели жирнокислотного состава подкожного жира сви-
ней

Показатели, г%	Возрастные группы, дней		
	60	125	210
Общие липиды	81,80±1,45	81,24±1,52	89,25±2,02*
Сумма ж. к-т	71,13±0,43	70,64±0,21	78,80±0,41*
Насыщенные ж. к-ты	31,91±0,42	32,04±0,22	33,77±0,41
В т.ч. Лауриновая к-та	0,47±0,05	0,46±0,05	1,01±0,11*
Миристиновая к-та	0,89±0,07	1,78±0,21*	1,75±0,15
Пальмитиновая к-та	18,99±0,81	18,89±0,54	18,16±0,57
Стеариновая к-та	11,56±0,73	10,92±0,29	12,85±0,80
Мононенасыщенные ж. к-ты	33,20±0,81	32,38±0,41	36,69±0,59*
В т.ч. Пальмитолеино- вая к-та	1,20±0,10	1,10±0,08	1,03±0,08
Олеиновая к-та	32,00±1,52	31,28±0,75	35,66±1,10*
Полиненасыщенные ж. к-ты	6,02±0,20	6,23±0,06	8,34±0,15
В т.ч. Линолевая к-та	5,30±0,56	5,40±0,15	6,20±0,30
Линоленовая к-та	0,54±0,03	0,63±0,01	1,55±0,08*
Арахидоновая к-та	0,18±0,01	0,21±0,01	0,59±0,06*

* $P < 0,05$ при сравнении с предыдущим возрастом

Таким образом, можно заключить, что в исследованных возрастных рамках, основные количественные изменения как в концентрации общих липидов, так и жирных кислот происходят в основном в возрасте 125-210 дней.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ШЕРСТНОГО ЖИРА ОВЦЕМАТОК ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ИМ ЛИЗИНА И МЕТИОНИНА, А ТАКЖЕ СУЛЬФАТА НАТРИЯ

Параняк Н. Н., Сыдир Н. П., Стапай П. В.
Институт биологии животных НААН, Львов, Украина

Одним из мероприятий, направленных на улучшение качества шерстного сырья, является изучение состава и свойств шерстного жира (воска). Как компонент руна овцы он играет большую роль в защите шерсти от разрушающего воздействия факторов окружающей среды. В свою очередь защитные свойства шерстного жира определяются его качеством, т. е. составом.

Целью работы было изучить количественные и качественные показатели жиропота, а также липидный состав шерстного жира (воска) овцематок при использовании в их рационах незаменимых аминокислот лизина и метионина, а также сульфата натрия.

Для проведения опыта было сформировано четыре группы полновозрастных лактирующих овцематок, по 5 голов в каждой. Животные контрольной группы получали основной рацион, сбалансированный по питательным веществам в соответствии с существующими нормами; овцематкам первой опытной группы в состав основного рациона было дополнительно введено 5 г лизина и 6 г сульфата натрия ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$); второй – 4 г метионина и 6 г Na_2SO_4 ; а третьей – 5 г лизина, 4 г метионина и 6 г Na_2SO_4 на гол/сутки.

Питательность рациона и содержание в нем аминокислот существенно влияет на обмен липидов, в нашем случае – на компоненты шерстного жира (воска). Из результатов исследований следует, что использование в рационах овцематок аминокислот и сульфата натрия положительно отразилось на процессах формирования защитных свойств жиропота. В частности, в жиропоте животных опытных групп количество воска увеличилось на 14,6 % (I опытная) и 11,93 % (II опытная группа). В результате соотношение воска к поту (интегральный показатель) у них уменьшился по сравнению с контрольной группой. Лучшим это соотношение было у животных первой группы (1 : 1,47); у второй и третьей соответственно 1 : 1,89 и 1 : 1,80, а контрольной – 1 : 2,3. Аналогичная динамика наблюдалась и относительно показателей рН пота. Самые низкие показатели рН пота оказались у животных первой опытной группы (9,28), несколько выше у второй (9,37) и третьей (9,68), а самые высокие – у контрольной (9,90).

Известно, что защитные свойства воска обусловлены специфическим составом липидов, качественная характеристика которых зависит от оптимального соотношения между отдельными их классами. В результате наших исследований установлено низкое содержание в воске животных опытных групп неэтерифицированных жирных кислот (на 20 % – I опытная, на 14 % – II, на 15 % – III) в сравнении с контролем и более высокий процент стероловых фракций, в частности свободного холестерина (II и III группы), ланостерола (II и III группы), и эфиров холестерина (I, II и III группы), что свидетельствует о лучших защитных качествах их воска.

Скармливание овцематкам в составе основного рациона повышенных уровней незаменимых аминокислот лизина и метионина, а также Сульфура (в виде сульфата натрия) положительно отражается на количественных и качественных показателях жиропота, липидном составе воска и его защитных свойствах.

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЯГНЯТ НА ВЫСОКОКОНЦЕНТРАТНЫХ РАЦИОНАХ

Погосян Д.Г.

Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, Пенза, Россия

Для успешного ведения овцеводства в современных условиях необходимо создавать интенсивные технологии откорма, позволяющие, за короткий период получать максимальное количество высококачественной баранины. При этом кормлению животных отводится ведущая роль в формировании мясной продуктивности откармливаемого молодняка.

Наши исследования проводились в условиях вивария Пензенской ГСХА на баранчиках цыгайской породы в возрасте с 3 до 8 месяцев. Для проведения опыта были сформированы три группы ягнят-аналогов по живой массе и возрасту по 5 голов в каждой. Особенностью кормления животных, явилось то, что они содержались в загонах при свободном доступе не только к грубым кормам, но и к концентратам, а так же к воде. Уровень концентратов в рационах был высоким и в зависимости от возраста составлял от 70 до 80%. С первого дня опыта ягнят постепенно приучали к потреблению концентратов вволю. При этом животные I группы получали комбикорм, приготовленный на основе натуральных кормов. Ягнята II группы получала комбикорм, в составе которого 60% зерна пшеницы, голозёрного ячменя и овса было подвергнуто экструдированию, а в III группе аналогичное количество зерна было обработано барогидротермическим способом. Суточный рацион подопытных ягнят в возрасте 6 месяцев по фактическому потреблению, установленному в балансовом опыте включал в среднем: 1220 г комбикорма и 320 г разнотравного сена.

В проведённых исследованиях было установлено, что во всех группах не зависимо от вида используемого комбикорма самая высокая интенсивность роста ягнят отмечается с 3 до 4 месяцев. В этом возрасте был получен рекордный среднесуточный прирост у баранчиков первой группы, который составил 327 г. При этом живая масса ягнят в данной группе в возрасте 4 месяца составила 32,64 кг, а в конце откорма в возрасте 8 месяцев – 64,18 кг. Полученные результаты по живой массе баранчиков цыгайской породы, были выше таковых значений литературных данных полученных в разных климатических зонах при традиционной системе откорма в возрасте 4-8 месяцев на 22-55 % (Шкилёв П.Н., 2011) и на 13-63% (Лушников В.П., Зацаринин А.А., 1998; Молчанов А.В., 2011).

Применение обработанных кормов не привело к получению ожидаемых результатов по увеличению интенсивности роста животных. При этом живая масса баранчиков II и III группы в конце откорма составила 54,6 и 59,0 кг, что было ниже по сравнению с I группой на 17,5 и 8,8%. На протяжении всего эксперимента, максимальное потребление концентратов было отмечено

баранчиками I группы, а наименьшее II, что сопровождалось соответствующим увеличением мясной продуктивности животных.

По результатам многочисленных исследований посвящённых использованию экструдированных и барогидротермически обработанных кормов известно, что включение в состав комбикормов дойных коров и бычков на откорме от 20 до 60 % обработанного зерна позволяет увеличить продуктивность животных. Такой результат получен при традиционной системе кормления коров и откорма молодняка, когда уровень концентратов в рационах не превышает 50%. Однако, на рационах с высоким уровнем концентратов, при кормлении растущих животных особенно в процессе становления рубцового пищеварения, существующие закономерности использования питательных веществ могут меняться. Поэтому наличие в комбикормах 60 % обработанных кормов в наших опытах оказалось избыточным. Об этом свидетельствует существенное увеличение нормативных значений концентрации аммиака и глюкозы особенно у животных II группы получавших экструдированные корма.

Таким образом, в проведённых нами исследованиях установлено, что интенсивный откорм ягнят на рационах с высоким уровнем концентратов позволяет существенно увеличить мясную продуктивность животных.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМИНОКИСЛОТ У ПОРОСЯТ В ОНТОГЕНЕЗЕ И В СВЯЗИ С РАЗЛИЧНЫМИ СРОКАМИ ОТЪЕМА

Пьянкова Е.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Целью исследований являлось определение характера метаболизма азота в организме поросят разного срока отъема в онтогенезе.

Был проведен опыт на поросятах с момента рождения до достижения ими 105-суточного возраста. Поросята были получены от свиноматок - сестер (крупная белая × ландрас), которых случали с хряком породы ландрас. Кормление, уход и содержание лактирующих свиноматок осуществляли по схеме, рецептуре и нормам, рекомендованным для свиноводческих хозяйств промышленного типа. Начиная с 10-суточного возраста, поросят всех групп начали подкармливать комбикормом УСК-3-4, а с 61- до 105-суточного возраста поросята получали комбикорм СК-5. Было сформировано три группы животных: 1-я - со сроком отъема в 60 суток, 2-я – 40 суток и 3-я - 30 суток. По возрасту, полу и живой массе поросята разных групп были аналогами.

Об интенсивности и направленности метаболизма азота в организме свиной в значительной мере можно судить, сопоставляя данные по функциональной активности ферментов переаминирования (аминотрансфераз), уровень свободных аминокислот и мочевины в плазме крови. Согласно полученным данным, выявлена прямая связь между содержанием белка в молоке

свиноматок и характером азотистого обмена у поросят традиционного срока отъема. Концентрация свободных аминокислот в плазме крови животных увеличивалась с рождения до 105-суточного возраста (табл.), причем повышение наблюдалось в первую очередь по незаменимым аминокислотам ($с 9,7 \pm 0,20$ до $22,1 \pm 0,30$ мг/дл). Повышение содержания свободных аминокислот в плазме крови поросят сопровождалось снижением концентрации мочевины и активности ферментов аспаргатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы, что свидетельствует о более эффективном использовании аминокислот в процессах биосинтеза на фоне сниженных процессов их дезаминирования в тканях.

В результате исследований установлена связь между содержанием белка в молоке свиноматок и характером азотистого обмена у поросят традиционного срока отъема. В период с рождения до 105-суточного возраста отмечено повышение уровня свободных аминокислот в плазме крови животных, которое сопровождалось заметным снижением активности ферментов АСТ, АЛТ и мочевины, что свидетельствует об усилении биосинтетических процессов в организме поросят.

Таблица. Концентрация свободных аминокислот, мочевины и активность ферментов переаминирования в плазме крови поросят ($M \pm m$, $n=5$)

Возраст, сутки	Сумма свободных аминокислот, мг/дл	Мочевина, мг/дл	АСТ, мкмоль/час/мл	АЛТ, мкмоль/час/мл
1-я группа				
1	$27,6 \pm 0,10$	$22,8 \pm 1,75$	$0,97 \pm 0,13$	$1,31 \pm 0,20$
15	$30,2 \pm 0,12$	-	$1,37 \pm 0,08$	$1,15 \pm 0,06$
30	$38,6 \pm 0,14$	$27,2 \pm 1,31$	$0,94 \pm 0,09$	$0,67 \pm 0,07$
40	$30,2 \pm 0,12$	$26,6 \pm 0,75$	$0,76 \pm 0,10$	$0,87 \pm 0,10$
60	$34,7 \pm 0,14$	$20,2 \pm 1,05$	$0,72 \pm 0,05$	$0,92 \pm 0,07$
105	$47,8 \pm 2,43$	$24,4 \pm 0,67$	$0,47 \pm 0,04$	$0,74 \pm 0,05$
2-я группа				
60	$53,7 \pm 0,21$	$26,6 \pm 1,08$	$0,67 \pm 0,06$	$0,91 \pm 0,05$
105	$45,8 \pm 3,15$	$24,2 \pm 0,45$	$0,50 \pm 0,07$	$0,67 \pm 0,01$
3-я группа				
40	$43,1 \pm 0,17$	$33,0 \pm 2,94$	$1,37 \pm 0,04$	$1,21 \pm 0,12$
60	$57,7 \pm 0,25$	$22,2 \pm 0,52$	$0,59 \pm 0,11$	$0,87 \pm 0,20$
105	$54,9 \pm 5,03$	$23,9 \pm 0,84$	$0,62 \pm 0,17$	$0,86 \pm 0,14$

РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ БЫЧКАМИ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ГУМАТ НАТРИЯ

Радчикова Г.Н., Гирдзиевская Е.Г., Гурин В.К., Кот А.Н.

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино, Беларусь

Целью работы явилось изучение рубцового пищеварения и использования питательных веществ рационов бычками живой массой 165-170 кг при скармливании добавки гумат натрия.

В результате исследований установлено, что введение в рацион бычков опытных групп разных доз (0,3; 0,4 и 0,5 мл на 1 кг живой массы) препарата гумат натрия способствует усилению ферментативных процессов в рубце, улучшению процессов микробиального переваривания кормов, что подтверждается химическим анализом жидкой части рубцового содержимого.

В рубцовой жидкости бычков II, III, IV опытных групп, в состав рациона которых входила кормовая добавка гумат натрия с включением 0,3; 0,4 и 0,5 мл на кг живой массы, отмечено достоверное увеличение количество летучих жирных кислот на 7,2, 7,8 ($P < 0,001$) и 5,4% ($P < 0,001$), что указывает на усиление углеводного обмена, продуктами гидролиза которых они являются.

Отмечено также достоверное снижение концентрации аммиака в рубцовой жидкости у бычков II и III групп на 4,7 и 4,1%, соответственно ($P < 0,05$). Интенсификация синтеза микробного белка у животных II, III и IV опытных групп подтверждается повышением количества инфузорий на 5,9, 7,4 и 5,6% ($P < 0,05$) соответственно.

Скармливание молодняку II, III и IV опытных групп кормовой добавки гумат натрия способствовало некоторому усилению углеводного обмена, на что указывает повышение концентрации глюкозы в крови на 4,7; 6,9 и 5,3% соответственно, содержания каротина на 3,5; 5,3 и 4,4% и витамина А на 5,6, 9,1 и 6,1% соответственно ($P > 0,05$) и снижение мочевины на 6,5; 4,9 и 5,0% соответственно.

Использование азота от принятого повысилось с 56% в контрольной группе до 62,5-63% в II и IV опытных групп, а от переваренного с 89,4 до 91,0 и 95% в II, III и IV опытных группах. Баланс азота во всех группах составлял 45,64-50,87 г.

По поступлению кальция с кормом значительных различий не установлено. Вместе с тем, бычки II, III и IV опытных групп в состав рациона которых входило 0,3, 0,4 и 0,5 мл на 1 кг живой массы гумат натрия, потребили кальция на 1,2-4,5% меньше, чем контрольный молодняк.

Скармливание гумат натрия в дозе 0,3; 0,4 и 0,5 мл на 1 кг живой массы в составе рациона не оказало существенного влияния на использование фосфора в организме подопытных животных.

Среднесуточные приросты молодняка крупного рогатого скота повышались, по сравнению с контрольным вариантом, на 6-8%.

Таким образом, скармливание кормовой добавки гуamat натрия на 0,5 мл на 1 кг живой массы в рационах бычков при выращивании на мясо оказывает положительное влияние на физиологическое состояние и продуктивность животных.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ОБОГАТИТЕЛЯ

Радчиков В.Ф.¹, Гурин В.К.¹, Ганущенко О.Ф.², Шинкарева С.Л.¹,
Цай В.П.¹, Кот А.Н.¹, Куртина В.Н.²

¹Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино, Беларусь

²Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Республика Беларусь

Цель работы – изучить физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании комбикормов КР-1 с разными нормами ввода ЭПК (экструдированный пищевой концентрат).

Различия в кормлении телят заключались в том, что животные II, III и IV опытных групп получали ЭПК в количестве 10, 15 и 20 % соответственно по массе взамен части ячменя и ЗЦМ (I группа животных была контрольной).

В суточном рационе содержалось сухого вещества 2,35–2,52 кг, обменной энергии – 29,2–30,7 МДж, кормовых единиц – 2,8–2,91, сырого протеина – 538–556 г, сахара – 318–348 г, кальция – 23,1–23,9 г, фосфора – 15,8–16,3 г.

В рубцовой жидкости бычков опытных групп, потреблявших в составе комбикормов ЭПК в количестве 10, 15 и 20 % по массе, отмечено увеличение содержания общего азота на 10,5, 25 и 11 % соответственно.

Обогащение комбикорма КР-1 ЭПК в разном количестве способствовало снижению количества аммиака в рубце опытных животных на 5,0–10,0 %, что свидетельствует о снижении расщепления протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка своего тела, причем в III группе разница оказалась достоверной.

Повышение уровня ЛЖК в рубцовой жидкости опытных животных опытных групп до 3,5–14,5 % указывает на более интенсивное течение гидролиза углеводов кормов под влиянием экструдированного пищевого концентрата.

Введение в рацион бычков ЭПК способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 7,7–16,2 % ($P < 0,05$).

Введение добавки ЭПК в количестве 15 % по массе в состав комбикорма КР-1 позволило получить среднесуточный прирост 826 г, что на 8 % выше, чем в контроле ($P < 0,05$) и снизить затраты кормов на 9%.

Снижение себестоимости прироста бычков в III опытной группе на 11%, в состав комбикорма которых вводилась добавка в количестве 15 % по массе, позволило получить дополнительную прибыль в расчете на голову за опыт на 12 % больше, чем в контрольном варианте.

Таким образом, использование оптимальной нормы ввода ЭПК в количестве 15% по массе в составе комбикорма молодняку крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, приводит к снижению количества аммиака на 11,5 %, увеличению уровня общего азота на 25 %, повышению переваримости сухих, органических веществ, протеина, жира и клетчатки – на 5,0–9,5 %, улучшению использования азота – на 3,3 % от принятого.

Включение ЭПК в рационы бычков оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом наблюдается повышение концентрации общего белка в сыворотке крови на 7,5 %, снижение содержания мочевины – на 16,2% ($P < 0,05$).

Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикорма, обогащенного ЭПК в количестве 15 % по массе, позволяет повысить среднесуточные приросты бычков на 8 % и снизить затраты кормов на 1 ц прироста на 9 %, получить дополнительную прибыль на 12% больше.

ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА ОРГАНИЗМА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ КРОВИ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ГОДА

Решетов В.Б., Денькин А.И., Сорокин М.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии и питания животных, Боровск, Россия

Исследование крови для оценки состояния коров давно используется в практике, а доступность новых биохимических методов ведет к постоянному усложнению систем оценки. При этом слабо разработана комплексная оценка результатов, позволяющая глубже оценить состояния групп животных. В данных исследованиях сравнивали материалы исследований, проведенных в феврале, марте и июле одного и того же года на группах высокопродуктивных кровях в первой трети лактации. Содержание животных в стойловый период было привязным с прогулками в загонах, а летом стойлово-пастбищным. Для оценки состояния групп определяли для показателей $M \pm m$, коэффициенты вариации (С.в.), сравнение с физиологическими нормами, частотное распределение величин ранжированных с нарастающим выбором, разбитых на 3 класса. Результаты приведены в таблице.

Таблица.. Показатели крови коров в разные месяцы (n – число животных)

Месяцы	n	M± m	С. v.	Ме- диана	Распределение по классам, % от величины вы- борки		
					1-й	2-й	3-й
Каротин, мкг%							
Февраль	19	484±41	37,0	520	35	30	35
Март	30	365±31	46,7	416	30	17	53
Июль	39	713±37	32,0	728	15	47	38
Белок, %							
Февраль	19	7,6±0,1	5,8	7,6	20	55	25
Март	30	8,2±0,1	5,5	8,2	43	50	7
Июль	39	6,9±0,1	8,0	6,9	49	38	13
Кальций, мг%							
Февраль	19	12,3±0,3	10,7	10,8	30	25	45
Март	30	10,2±0,2	10,8	10,4	20	47	33
Июль	39	10,6±0,3	17,5	11,3	26	20	54
Фосфор, мг%							
Февраль	19	5,5±0,2	16,0	5,6	25	45	30
Март	30	4,8±0,2	22,9	4,9	34	32	34
Июль	39	4,7±0,03	3,8	4,7	36	51	13
Соотношение Са/P							
Февраль	19	2,0±0,1	22,0	1,9	50	30	20
Март	30	2,2±0,09	22,5	2,1	52	31	7
Июль	39	2,3±0,1	16,1	2,4	25	47	28
Щелочной резерв, объемные %							
Февраль	19	30,4±0,8	11,5	30,7	40	45	15
Март	30	27,4±0,8	16,1	28,2	20	36	44
Июль	39	42,6±0,6	8,7	43,2	23	49	28

При сравнении средних величин показателей с интервалом нормы установлено следующее. Каротин как вещество, поступающее с кормом, был ниже зимней нормы в марте и ниже летней нормы в июле (хотя и в два раза выше, чем в марте). Поэтому каротин можно расценивать скорее как показатель качества грубых кормов. При даче премикса с витамином А, дефицит его в организме легко компенсируется без повышения уровня каротина. Ниже нормы в феврале был и щелочной резерв (РЩ). В марте он

еще снизился, а в июле был максимальным, но в среднем все еще ниже нормы на 3,4 об. %. Это показатель постоянно нуждается в компенсации. Остальные показатели не выходили за границы нормы. Представляется важной оценка средних значений показателей по С.в. Минимальная величина его у большинства показателей в июле указывает на эффективность в это время процессов поддержания их в минимальных границах. В марте С.в. были наибольшими у каротина, фосфора, РЩ, отношения Са/Р, что указывает на напряженность поддержания их уровня в крови. В июле у тех же показателей С.в. были минимальными, что, соответственно, указывает на улучшение состояния. Неожиданно, в июле С.в. был максимальным у кальция и белка. Распределение по классам оказалось особенно эффективным для Са/Р и РЩ. В июле распределение у них было симметричным. У кальция в июле при явной асимметрии распределения максимум был в 3-м классе, что, по-видимому, свидетельствует об идущем его накоплении.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МИНИМАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ ПРИ СИНТЕЗЕ МАКРОКОМПОНЕНТОВ МОЛОКА ИЗ МЕТАБОЛИТОВ- ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ

Решетов В.Б., Денькин А.И., Сорокин М.В.

*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии и питания
животных, Боровск, Россия*

Для совершенствования систем питания и разработки методов влияния на процессы биосинтеза компонентов молока в организме лактирующих коров необходимо углубление знаний о потоках метаболитов, как во всем организме, так и в важнейших тканях и органах, особенно в молочной железе. Вероятно, что для повышения эффективности использования корма при высокой молочной продуктивности, целесообразно обеспечивать организм веществами, требующими меньших затрат энергии на их трансформацию в процессе использования.

В применении к молочной железе это касается субстратов-предшественников веществ молока и метаболитов, окисляющихся с образованием АТФ, необходимой для процессов биосинтеза. Теоретическая проработка вопроса о затратах энергии (макроэргов АТФ) в конечных реакциях биосинтеза макрокомпонентов молока (лактозы, казеина, жира) позволяет представить себе ориентировочный минимум затрат АТФ, необходимый для образования определенного количества молока известного состава. Реальные затраты энергии в молочной железе, естественно, несколько больше, так как не включают в себя энергию, необходимую для осуществления и иных функций клеток, включая транспорт метаболитов через мембраны, считающийся весьма энергоемким процессом. В описанных в литературе единичных экспериментах по измерению интегрального энергетического обмена в молочной железе, использовали косвенную калориметрию по поглоще-

нию O_2 и выделению CO_2 . Судя по величине ($>1,0$) интегрального дыхательного коэффициента железа, этот метод подтверждает значительное образование в ней веществ с низким содержанием кислорода (триглицеридов) из веществ с более высоким его содержанием (в частности, ацетата). Можно сказать, что разные методы изучения энергетики лактации, дополняя друг друга, позволяют получить более полную ее картину.

Для калькуляции примерного минимума расхода энергии в молочной железе при синтезе лактозы, белка и жира молока были проанализированы на стехиометрической основе конечные реакции биосинтеза важнейших компонентов молока с учетом затраты макроэргов АТФ и теплообразования при их образовании и использовании. Обоснованием такого расчета теплообразования при образовании и использовании АТФ являются следующие моменты. Средняя энергия макроэргической связи моля АТФ равна 10 ккал (предполагаемый размах 8-12 ккал). Эффективность образования энергии связи за счет энергии окисления близка к 40%. Следовательно, суммарное теплообразование при образовании и расходовании моля АТФ близко к $10 : 40 \cdot 100 = 25$ ккал = 104,6 кДж. Эта величина теплообразования при синтезе и расходовании 1 моля АТФ будет использована в проведенных расчетах далее. Результаты калькуляции представлены в таблице. Максимальные затраты энергии имеют место при синтезе единицы массы белка, а минимальные – при синтезе лактозы.

Таблица 1. Затраты энергии на конечном этапе синтеза компонентов молока в молочной железе (в расчете на 1 г)

Компонент	Расход АТФ, моль	Расход НАДФ·Н ₂ , моль	Теплообразование при синтезе и использовании АТФ, кДж
Лактоза	0,006	-	0,61
Белок (казеин)	0,025	-	2,62
Жирные кислоты, синтезированные из ацетата и β-гидроксипутирата	0,024	0,046*	2,51
Жир молока (триглицериды в среднем)	0,020	0,023*	2,62

Примечание. Потери энергии в пентозофосфатном шунте невелики (около 5,6%) и в расчет не принимались.

СИСТЕМА АДАПТИВНЫХ КОРМОВЫХ РАЦИОНОВ ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Романенко Л. В., Волгин В. И., Федорова З. Л., Корочкина Е.А.,
Племяшов К.В.

*Всероссийский научно-исследовательский институт генетики, разведения
животных, Санкт-Петербург-Пушкин, Россия*

Сейчас в Российской Федерации России имеются стада черно-пестрого скота с продуктивностью за лактацию от 9000 до 11000 кг молока и выше. Ленинградская область — является ведущей отраслью молочного животноводства. Так в 2014 году племенные заводы Ленинградской области получили высокие производственные показатели. В шести племенных заводах молочная продуктивность на корову в год составила свыше 10000 кг молока. Это «Гражданский» — 10766 кг, «Расцвет» — 10609 кг, «Ленинский путь» — 10245 и «Петровский» — 10167 кг молока.

Вся работа по его созданию и голштинизации в хозяйствах области проводилась на фоне внедрения инноваций в кормопроизводстве и кормлении, технологии содержания и доения коров, повышения интенсивности выращивания ремонтного молодняка. Мировой опыт развития животноводства показывает, что прогресс в повышении продуктивности и снижении себестоимости животноводческой продукции примерно на 30–35% определяется достижениями в генетике и селекции и на 50–60% зависит от научно-обоснованного кормления. В последние годы в кормовой базе многих хозяйств России, особенно Северо-Западного региона в последние годы произошли коренные изменения. Поэтому нужна разработка адаптивной системы кормления молочного скота. Научно-хозяйственные исследования проведены в племенных заводах Ленинградской области на коровах с продуктивностью 9809—10578 кг молока. Исследовалась структура рационов, качество кормов, анализировалась рецептура комбикормов и премиксов, изучалась технология раздачи кормов, учитывалась молочная продуктивность (удой, содержание жира и белка), живая масса и физиологическое состояние коров. Полноценность кормления контролировалась по химическому составу и питательности кормов, а также по биохимическим показателям крови и молока.

Изучили эффективность использования минеральных болюсов «Кальций-Интенсив» на высокопродуктивных коровах в транзитный период для профилактики нарушений минерального обмена веществ и патологического течения послеродового периода.

На основании анализа кормления высокопродуктивных коров в племенных хозяйствах разработаны научно-обоснованные адаптивные рационы на основе местной кормовой базы.

В зависимости от продуктивности коров, содержание сырого протеина в сухом веществе рационов составляет 14,0-21,7 %, сахара — 6,6-7,5, сырого жира — 4,9-6,2 и сырой клетчатки — 13,8-18,7 %.

В рационах стельных сухостойных коров в сухом веществе содержится 13,2-14,3% сырого протеина, 6,3 - 6,4 сахара, 4,1 - 4,2 сырого жира и 27,6 - 29,6% сырой клетчатки. В ходе опытов получены новые данные о влиянии адаптивного кормления высокопродуктивных коров на удой, биохимические показатели крови молока и мочи. Они отражают состояние обменных процессов в организме коров и могут быть использованы для оценки полноценности кормления. С целью реализации созданного высокого генетического потенциала молочной продуктивности, поддержания здоровья коров и оптимальных воспроизводительных способностей разработаны примерные оптимальные адаптивные кормовые рационы для животных с удоем от 20 до 60 кг молока в сутки, находящихся в первой и второй половине лактации. Оптимальные адаптивные кормовые рационы планируется включить в адаптивную систему кормления высокопродуктивных коров.

СОДЕРЖАНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ МЯСНЫХ ГЕНОТИПОВ

Роцин В.А.

*Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству, Жодино, Беларусь*

Обменная энергия и сырой протеин (аминокислоты) являются основными факторами, определяющими уровень продуктивности животных.

Целью данных исследований явилась выработка подходов к нормированию количества обменной энергии и незаменимых аминокислот в комбикормах для растущего откармливаемого молодняка свиней.

Лабораторией кормления свиней РУП «Научно-практического центра НАН Беларуси по животноводству» была проведена серия научно-хозяйственных опытов в СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района с целью определения эффективности влияния комбикормов с различным соотношением лизина и обменной энергии на продуктивность выращиваемого (I - й опыт) и откармливаемого молодняка свиней (II - ой опыт). Для первого научно-хозяйственного опыта было сформировано по принципу аналогов три группы поросят в возрасте 45 дней помесей ландрас × йоркшир по 15 голов в каждой. Для второго опыта были отобраны животные в возрасте 103 дней этого же генотипа.

Животным 1-ой контрольной группы скармливали комбикорма, сбалансированные в соответствии с детализированными нормами, которые разработаны на основе эмпирических измерений общих потребностей организма животного в отдельных элементах питания (обменной энергии, протеине, аминокислотах и т.д.) в прямых опытах. Поросятам 2-ой опытной группы скармливали комбикорма, сбалансированные с учетом определенного уровня обменной энергии и соответствующего ей общего количества незаменимых

аминокислот. Такой принцип нормирования учитывает взаимосвязь протеина и обменной энергии у растущих свиней. Животным 3-ей опытной группы скармливали комбикорма, сбалансированные по тому же принципу, что и во 2-ой группе, но и учетом доступности (переваримости) незаменимых аминокислот.

Балансирование комбикормов с учетом доступности незаменимых аминокислот при одинаковом содержании обменной энергии в комбикормах (3 опытная группа) достоверно увеличило скорость наращивания живой массы поросят при выращивании с 45-дневного возраста к концу периода доращивания на 9,9%, при значительной экономии кормов на единицу прироста живой массы - на 11,5%, по сравнению с комбикормами контрольной группы. Балансирование комбикормов по общим аминокислотам (2 опытная группа) также способствовало повышению скорости роста поросят, но менее эффективно, чем балансирование по доступным аминокислотам.

Увеличение концентрации лизина в расчёте на 1 МДж обменной энергии способствовало более интенсивному росту животных в период откорма. Среднесуточные приросты живой массы животных второй опытной группы были выше на 4,6 %, а третьей – на 11,2 % ($P < 0,05$) по сравнению с подсвинками контрольной группы. При этом животные второй группы расходовали меньше на прирост живой массы комбикормов на 3,5%, а третьей – на 8,8%.

Таким образом, определяющими факторами нормирования полноценности комбикормов для свиней являются уровень обменной энергии и количество лизина, приходящееся на 1 МДж обменной энергии. При этом, необходимым условием, является соблюдение соотношения других незаменимых аминокислот к лизину.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ ЯЛОВОСТИ КОРОВ

Санова З.С., Мазуров В.Н.

*Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Перемышльский, Россия*

От организации воспроизводства стада в сельскохозяйственных предприятиях зависят настоящие, нынешние и будущие показатели молочной продуктивности животных, качества продукции, ее себестоимость и т. д.

Решающее условие повышения экономической эффективности молочного скотоводства – организация расширенного воспроизводства стада, составными элементами которого являются ликвидация яловости, перегулов коров и телок; организация правильного выращивания ремонтного молодняка.

Цель работы: на основе обобщения данных по воспроизводству коров в племенных и товарных хозяйствах Калужской области выявить пути повышения эффективности молочного скотоводства за счет снижения яловости коров.

Материал, методы и результаты исследований:

Экспериментальная проработка поставленных задач осуществлялась по данным сборника «Племенная работа в молочном и мясном скотоводстве Калужской области (2013 г.)»

Потери молока по стаду в расчете на одну корову рассчитывали по формуле предложенной А.А.Павловым $QPM = Y \times 0,5 \times Kя$,

где Y - удой молока в среднем по стаду за отчетный год; 0,5 - постоянный коэффициент, характеризующий количественное соотношение между показателями выхода молока от не яловой и яловой коров; $Kя$ - коэффициент яловости коров.

Было проанализировано 44 хозяйства племенного и товарного назначения по выходу телят, продолжительности сервис-периода и сухостойного периода, яловости, а также рассчитан экономический эффект за счет сокращения бесплодия и потери молока на одну корову от яловости (таблица). Все хозяйства были распределены по выходу телят на 100 коров с градацией 10% в каждой выборке на 6 классов. Минимальное значение выхода живых телят на 100 коров в хозяйствах составляло 36%, максимальное – 102%, в среднем по всем хозяйствам – 79%. Выход телят, обеспечивающий нормальное воспроизводство, составляет 85-95%.

Каждый день бесплодия приносит хозяйству убытки за счет недополученного теленка - это потеря одного дня стельности или 0,0036 теленка, а также молока и затрат на содержание яловой коровы.

Для перевода убытка в денежное выражение стоимости одного дня стельности или 0,0036 теленка, приходящегося на 1 день бесплодия будет составлять 9,64 руб. Недополученное молоко исчисляется определением количества и стоимости продукции. По данным Бесхлебнова А.В., эти потери составляют 0,15% от годового удоя коровы, при удое 6000 кг молока в год в среднем потери составят 9 кг. Для определения суточного убытка от недополученного молока в денежном выражении цену реализации 1 кг молока ($22 \times 9 = 198$ руб.).

Из данных таблицы видно, что яловость в зависимости от выхода телят варьирует от 0,5 до 58% и потери молока на одну корову от яловости соответственно от 12,5 до 1042 кг. Выход телят напрямую связан с продолжительностью сервис периода, чем длиннее сервис-период, тем меньше выход телят на 100 коров. При продолжительности сервис-периода свыше 200 дней выход телят составляет 50 и менее телят. При сервис-периоде свыше 85 дней выход телят уменьшается, и каждый следующий день увеличения сервис-периода считается днем бесплодия (яловости).

Недостаточная эффективность выявления самок в охоте, чем крупнее стадо, тем выше процент пропусков охоты ведет к увеличению сервис-периода, недополучению телят, снижению молочной продуктивности, ее удорожанию, потери составляют от 13460 до 38676 рублей.

Организация регулярных прогулок в любое время года - эффективный контроль за состоянием репродуктивной системы каждой самки в стаде, недопущение погрешностей при осеменении являются основными направлениями устранения данных проблем.

Таблица 1. Потери молока на одну корову от яловости коров

Выход живых телят от 100 коров, %	Средний выход телят, %	Кол-во хоззайств	Среднее показатели				Экономический эффект за счет сокращения бесплодия, руб	Потери молока от яловости коров(на 1 кор
			удой по стаду, кг	сервис-период, дней	сухостойный период, дней	яловость, %		
до 50	42	3	4670	208	72	58	3867 6	1042
51-60	-	-	-	-	-	-	-	-
61-70	64	9	5847	164	67	36	27294	700
71-80	77	14	5303	142	67	23	18900	227
81-90	85	12	6099	137	66	15	13460	160
более 90	99,5	6	5863	126	56	0,5	13635	12,5
в среднем	79	44	5714	141	65	21	18939	222

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БЕЛО-АКТИВ» НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ

Сирко Я.Н., Кирилив Б.Я., Кисцив В.О., Лисна Б.Б., Бух М.Ю.
Институт биологии животных НААН Украины, Львов, Украина

В птицеводстве для профилактики возникновения заболеваний птицы, а также повышение ее продуктивности применяют различные кормовые добавки, которые содержат БАВ. К таким препаратам относится "Бело-Актив".

"Бело-Актив" в своем составе содержит смесь алюмосиликатов, эвкалипт, кальций и жирные кислоты. Это биодобавка, которая благодаря слоистой структуре и высокой вязкости активного вещества, обладает способностью покрывать слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта птицы. Постоянное использование препарата в меньших дозах, чем при лечении, например у цыплят-бройлеров, улучшает процессы пищеварения и усвоение питательных веществ корма. "Бело-Актив" способствует укреплению скорлупы, повышению продуктивности кур-несушек, существенно уменьшает затраты кормов и улучшает ежедневный прирост массы тела. Кормовая добавка позволяет полностью отказаться от использования подкислителей. До этого исследования по эффективности применения препарата в перепелов не проводились.

Поэтому, целью наших исследований было изучить влияние препарата "Бело-Актив" на обмен Цинка и Меди в перепелов, с целью его коррекции в критические периоды роста и развития птицы.

Опыты проведены на 3-х группах перепелов начиная с 10-дневного возраста по схеме: контрольная группа получала полнорационные комбикорма (ПРК), а первая (I) и вторая (II) группы птиц ПРК + 0,15% и 0,20% «Бело-Актив» в период с 17- до 72-дневного возраста. Для проведения запланированных исследований провели убой птицы 28-, 42-, 72-дневного возраста.

Установлено межгрупповые и межорганные различия по содержанию Цинка и Меди в перепелов опытных групп. Так, в 28- дневных перепелов I группы количество Цинка в тканях печени и костях увеличилось, соответственно, на 11,9 и 6,67% ($p < 0,05$), а II - на 7,25 и 1,15% по сравнению с контрольной группой. Установлено увеличение количества Цинка в 42-дневной птицы в тканях печени и костях перепелов I группы - на 8,58 и 7,66% ($p < 0,01$) и II - на 7,8 и 6,29%, соответственно, по сравнению с 28-дневными. В 72-дневном возрасте уровень Цинка в этих тканях постепенно снижался: в птицы I опытной группы - на 10,6 и 6,38% ($p < 0,05$); у II - на 11,36 и 5,78%. Очевидно, снижение содержания Цинка в упомянутых тканях, связано с его использованием на формирование яйца.

В тканях печени перепелов в период с 28- до 72-дневного возраста содержание Меди больше, чем по сравнению с контрольной группой: в I группе - $20,31 \pm 0,94$; II - $19,41 \pm 1,30$, а в контроле - $17,64 \pm 0,98$ мг/кг.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что процессы обмена интенсивнее происходили в перьях, чем в коже. Так, в 28-дневных перепелов содержание Меди в коже оставалось без изменений, тогда как в перьях птицы I опытной группы увеличилось в 1,54 и II - в 1,45 раза ($p < 0,05-0,01$), чем у птицы контрольной группы, с сохранением тенденции в последующие возрастные периоды. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии применяемой добавки на процессы оперение и непосредственное участие Меди в процессах кератинизации перьев.

Установлено, что яйценосность перепелов I группы была выше на 4,22%, а масса яиц на 4,8% больше, чем у птицы контрольной группы.

Итак, проведенные исследования дают основания для рекомендации, применение добавки "Бело-Актив" в количестве 0,15% к основному рациону перепелов в период с 17- до 72-дневного возраста с целью коррекции минерального обмена веществ у перепелов, повышение их продуктивности и улучшение качества продукции.

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА И ФЕРМЕНТАТИВНЫХ СВОЙСТВ МИКРООРГАНИЗМОВ РУБЦА У ГИБРИДНЫХ И ЧИСТОПОРОДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Павлюченкова О.В., Артемьева О.А., Ралкова В.С.,
Колодина Е.Н., Багиров В.А.

*Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
им.Л.К.Эрнста, Дубровицы, Россия*

Как известно, у жвачных животных огромная роль в расщеплении и переваривании грубых кормов принадлежит микрофлоре рубца. Изучение видового состава и ферментативных свойств микроорганизмов представляет большой интерес. Домашние и дикие жвачные - наиболее разнообразная, распространенная и экономически полезная группа животных, имеющая огромное значение в жизни человека. Результаты исследования, направленные на изучение микрофлоры рубца позволят выяснить границы кормового диапазона чистопородных и гибридных животных, что в дальнейшем даст возможность использовать наиболее ценные качества микроорганизмов для создания микробиологической кормовой добавки. В связи с этим, целью нашей работы является, изучение видового состава микрофлоры рубца жвачных животных разных генотипов и выделения микроорганизмов с ярко выраженными целлюлозолитическими свойствами.

Исследования проводились в лаборатории микробиологии отдела биотехнологии и молекулярных исследований ВИЖа им. Л.К.Эрнста. Материалом для исследований служило рубцовое содержимое фистульных баранчиков трех опытных групп с различными генотипами: первая –трехпородные помеси ($\frac{1}{2}$ доля кровности эдельбая, $\frac{1}{4}$ архара, $\frac{1}{4}$ романовской), вторая – чистопородная романовская, третья – гибриды с $\frac{1}{4}$ доли кровности архара и $\frac{3}{4}$ романовской. Рубцовое содержимое отбирали у животных, кормление которых

проводилось по периодам: I- сено-сенажно-концентратный рацион (концентратов 30%); II период - силосно-сенажно-концентратный рацион (концентратов 50%); III период – силосно-сенажно-концентратный рацион (концентратов 30%). В рубцовом содержимом определи следующие микробиологические показатели: общее микробное число, количество простейших, дрожжеподобных грибов, энтеробактерий. Основные группы микроорганизмов выделяли путем высева десятикратных разведений на дифференциально-диагностические среды (МПА, MRS-агар, Эндо, Сабуро). Морфологические свойства микроорганизмов определяли методом микроскопии по Граму. Вели подсчет общего числа простейших путем микроскопического подсчета в счетной камере Горяева. Культивирование рубцовых микроорганизмов проводили на специальных средах (Хангейта, Скотта и Дехорити и др.). Наличие целлюлозолитических микроорганизмов определяли в средах с целлюлозой и рубцовой жидкостью по Хангейту, Гетчинсона и др. Определение целлюлозолитической активности рубцовой микрофлоры проводили по методу Хендерсона в модификации Чюрлиса. Численность целлюлозолитической микрофлоры определяли методом предельных разведений в культуральной жидкости. При изучении биохимических свойств микроорганизмов использовали среды Гисса.

В ходе научно-исследовательской работы по изучению видового состава рубцового содержимого, отобранного при сено-сенажно-концентратном рационе кормления, наибольшее количество по всем группам микроорганизмов отмечено у гибридов овец (эдельбай х архар х романовская) (таблица 1)

Таблица 1. Состав микробиоты рубца овец, log 10 КОЕ

Группа	Показатели микробиоты, log 10 КОЕ/мл.			
	КМАФАнМ	Молочно-кислые микроорганизмы	Энтеробактерии	Дрожжеподобные грибы
Сено-сенажно-концентратный (концентратов 30%)				
1	7,0	4,8	2,0	2,0
2	менее 7,0	4,4	менее 2,0	менее 2,0
3	менее 7,0	4,7	2,0	2,0
Силосно-сенажно-концентратный (концентратов 50%)				
1	7,0	5,3	3,4	3,4
2	менее 7,0	4,4	2,8	2,5
3	7,0	4,6	3,7	3,7
Силосно-сенажно-концентратный (концентратов 30%)				
1	7,0	6,3	3,8	2,4
2	6,0	5,5	3,5	2,3
3	5,3	4,9	2,9	2,4

Во втором периоде кормления, у животных этой группы по сравнению с чистопородными романовскими баранами, отмечается увеличение численности молочнокислых микроорганизмов, обеспечивающих молочнокислое брожение, на 17,0% и целлюлозолитических дрожжеподобных грибов на 26,5%. При силосно-сенажно-концентратном типе кормления с содержанием концентратов 30%, у животных I группы по всем показателям были самые высокие значения.

Анализируя результаты по определению численности бактерий, обладающих целлюлозолитической активностью, можно предположить, что при незначительной количественной разнице микроорганизмов у опытных животных, повышенной целлюлозолитической ферментацией обладали бактерии у гибридов (архар х романовская). Также установлено, присутствие целлюлозолитических микроорганизмов до 10^8 разведения рубцового содержимого у всех опытных групп. Выделенные целлюлозолитические микроорганизмы по морфо-биохимическим свойствам относятся к трем основным видам: *Bacteroides succinogenes*, *Bacillus licheniformis*, *Lachnospira multiparus*. В ходе научно-исследовательской работы, при сравнительном анализе значений водородного показателя и целлюлозолитической активности рубцовой микробиоты чистопородных и гибридных животных на сено-сенажно-концентратном рационе, максимальная целлюлозолитическая активность рубцовых микроорганизмов отмечается у гибридных животных третьей группы при значении рН=6,2 (таблица 2). При силосно-сенажном высококонцентратном типе кормления, расщепление клетчатки было выше в группе гибридных животных (эдельбай х архар х романовская), в которой значение рН= 6,8 - было тоже самым высоким. В период кормления овец на силосно-сенажно-концентратном (концентратов 30%) рационе, целлюлозолитическая активность оказалась лучше у чистопородных романовских овец - 61%, что на 7,0% и 9,8% выше по сравнению с животными 1 и 3 групп. При этом следует отметить, что значение водородного показателя (рН=5,8) и оказалось ниже чем у гибридных животных 1 и 3 групп соответственно (рН=6,38 и рН=6,24). Так же у овец романовской породы количество простейших, которые обладают ферментативной активностью и способствуют стабилизации рубцовой среды, оказалось на порядок выше, чем у гибридов (эдельбай х романовская х архар) и (архар х романовская). Этот показатель коррелирует с повышенным значением целлюлозолитической активности у животных этой группы.

В результате проведенных исследований, по изучению целлюлозолитической активности рубцовых микроорганизмов, необходимо отметить, что вариабельность значений этого показателя зависит от типа рациона, значений рН, количества простейших. Повышенной целлюлозолитической активностью обладали бактерии у гибридов.

Таблица 2. Целлюлозолитическая активность рубцовой микрофлоры овец при разной структуре рационов

Группа животных	1	2	3
Генотип животных	эдельбай х архар х романовская	романовская	архар х романовская
Тип рациона	Сено-сенажно-концентратный (концентратов 30%)		
pH рубцового содержимого	6,39	6,41	6,20
Количество простейших в 1 мл, log 10 КОЕ	5,4	4,9	5,2
% расщепленной целлюлозы	55%	52%	60%
Тип рациона	Силосно-сенажно-концентратный (концентратов 50%)		
pH рубцового содержимого	6,8	6,32	6,5
Количество простейших в 1 мл, log 10 КОЕ	5,5	5,4	5,6
% расщепленной целлюлозы	59%	55%	57%
Тип рациона	Силосно-сенажно-концентратный (концентратов 30%)		
pH рубцового содержимого	6,38	5,8	6,24
Количество простейших в 1 мл, log 10 КОЕ	5,7	5,9	5,7
% расщепленной целлюлозы	57%	61%	55%

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ БЕЛОГО ЛЮПИНА И СОИ В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК

Сорокин А.Е., Ляпченков В.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина, Мичуринский, Россия

Ужесточение требований к использованию генетически модифицированной сои и полный запрет её в кормлении животных в отдельных странах Евросоюза стимулируют интерес к новым источникам растительного белка, и прежде всего к люпину; зерно люпина не содержит ингибиторов трипсина и их можно использовать в корм без предварительной тепловой обработки .

В работе А. Штеле (2013) показано, показано, что цельное зерно белого люпина имеет лучшие питательные свойства, чем тестированная полножирная соя, так как содержит растворимые и легкоусвояемые безазотистые экстрактивные вещества — полисахариды, крахмал и сахара. В белом люпине до 20% занимает низкопитательная внешняя оболочка. В ней содержится большая часть клетчатки и немногим более 30% балластных непитательных углеводов (гемицеллюлоза и пектины). Оболочка после растирания/измельчения может использоваться в виде отрубей для животных и пищевых волокон в рационе человека.

Исследования на курах-несушках полножирной сои и экструдированного белого люпина проводили в 2014 г. в производственных условиях ООО «Белянка», Белгородская обл., Шебекинский район, с. Белянка, ул. Комсомольская, д. 57, по методике ВНИИТиП. На момент начала опыта возраст птицы составлял 161 день, поголовье - 58537 голов, продуктивность — 85%, сохранность 99,8% в месяц.

В опыте, было, задействовано четыре группы кур-несушек (одна контрольная и три опытных). Первая (контрольная) группа получала полнорационный сбалансированный комбикорм хозяйства с включением в качестве белкового компонента полножирной сои.

Во второй опытной группе в структуре рациона была замещена на белый люпин полножирная соя на 100%. Для балансирования рациона была уменьшена доля пшеницы на 0,49%, шрота подсолнечного на 2,2%, дополнительно был введен шрот соевый, удельный вес которого в структуре рациона составил 2%, доля подсолнечного масла была увеличена на 0,6% в общей структуре кормов, в общей сложности в структуре рациона второй опытной группы экструдированное зерно белого люпина составило 10%.

В структуре рациона третьей и четвертой опытных групп полножирная соя была замещена на 30 и 50% соответственно. Для балансирования рациона была уменьшена доля пшеницы на 0,95%, шрота подсолнечного - увеличена на 0,3%, доля подсолнечного масла была увеличена на 0,6% в общей структуре кормов, в общей сложности в структуре рациона третьей опытной группы экструдированное зерно белого люпина составило 5%, а четвертой — 3%.

В результате проведения исследований было установлено, что экструдирование белого люпина и сои способствует улучшению их питательности и энергетической ценности корма. Была доказана возможность применения экструдированного белого люпина в кормлении кур-несушек без ущерба продуктивности. Для получения максимального использования питательных веществ корма и получения высокой продуктивности, целесообразно использовать в составе комбикорма экструдированный белый люпин совместно с полножирной соей в соотношении 30:70. Совместное использование экструдированного белого люпина и полножирной сои в рационах способствует лучшему насыщению комбикорма обменной энергией.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ИХ СОДЕРЖАНИЯ

Тимошенко М.В., Шейграцова Л.Н., Кирикович С.А.

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино, Белоруссия

Продолжительность хозяйственного использования коров является важным хозяйственно-полезным признаком, так как от нее зависят количество полученной продукции, величина и интенсивность ремонта стада, а также уровень окупаемости затрат в молочном скотоводстве.

Внедрение промышленной технологии в молочном скотоводстве во многих зарубежных странах и у нас в стране привело к значительному сокращению срока эксплуатации коров. Из факторов, оказывающих основное влияние на сокращение срока продуктивного долголетия, следует отметить прежде всего генетический прогресс роста продуктивности, потребовавший высокой скорости обновления стад, так как промышленная технология предъявила более жесткие требования к животным. В результате средний срок использования коров на молочных фермах составляет всего 3-4 лактации. Следовательно, в большинстве своём они не доживут до возраста, в котором могла бы проявиться их максимальная продуктивность. При этом сокращается не просто срок, но и период их продуктивного долголетия, так как не реализуются потенциальные возможности животных.

Продуктивное долголетие молочных коров напрямую увязывается с экономической эффективностью производства молока, а в условиях интенсификации животноводства вопросы длительности хозяйственного использования коров приобретают особую актуальность.

Цели и задачи исследования – изучение влияния способа содержания коров черно-пестрой породы на динамику продуктивности, продуктивное долголетие и интенсивности их выбытия из стада.

Исследования проводились на базе молочно-товарных комплексов расположенных в одной географической зоне и имеющих достаточно высокий уровень кормления (67–69 ц к.ед. на корову в год), по данным Республиканской программы «Воспроизводство». Теоретическую и методологическую основу статьи составляют научные труды зарубежных и отечественных ученых, исследующих проблемы и перспективы развития животноводства. Статья написана на основе системного подхода с использованием статистических данных, сравнительного анализа, диалектического и абстрактно-логического методов.

В связи с поставленной целью нами в рамках данного исследования проведены аналитический анализ влияния способа содержания на продуктивность и интенсивность выбытия животных из стада. Для сравнительной

оценки продуктивных качеств коров были отобраны и проанализированы две группы животных (410 и 385 голов) в разрезе породного состава (черно-пестрая, голштинская), количества лактаций, удоя на 1 голову в условиях беспривязного содержания.

Данные о выбытии коров на молочных комплексах за период 2007–2013 гг. в разрезе способов содержания представлены в табл. 1.

Согласно принципам ведения молочного скотоводства принято считать, что коровы достигают половозрелой зрелости после третьей лактации. До этого возраста организм животного продолжает интенсивно расти и развиваться, повышается молочная продуктивность. В ходе исследований установлено, что у коров при беспривязном способе содержания коэффициент роста удоя с первой по третью лактацию составил 4,1 %, при беспривязном содержании – 1,6%.

После достижения животными половозрелой зрелости уровень молочной продуктивности при беспривязном способе содержания продолжает повышаться и достигает максимальных показателей к 6-й лактации (7419 кг). Процент увеличения удоя с первой по наивысшую лактацию составил 6,6 %. У животных содержащихся привязно после 3-й лактации наблюдается устойчивая тенденция снижения молочной продуктивности. Процент снижения удоя с первой по седьмую лактацию составил 43,3 %.

Таблица 1. Интенсивность выбытия и изменение молочной продуктивности в зависимости от возраста при различных способах содержания

Возраст, лактация	Способ содержания коров							
	привязный				беспривязный			
	Количество гол.	в % к 1 лактации		Удой за 305 дн., кг	Количество гол.	в % к 1 лактации		Удой за 305 дн., кг
выбытие		сохранность	выбытие			сохранность		
1	410	–	100,0	6914	385	–	100,0	6961
2	315	23,1	76,8	7166	279	27,7	72,3	7144
3	199	51,4	48,5	7200	179	53,5	46,5	7075
4	106	74,2	25,8	6968	113	70,1	29,4	6838
5	39	90,5	9,5	6757	51	86,7	13,2	6811
6	8	98,0	1,9	5997	17	95,6	4,4	7419
7	1	99,8	0,2	3917	6	98,4	1,6	6949

Полученные в результате исследований данные свидетельствуют о том, что на комплексах с привязным содержанием животных наиболее интенсив-

ное выбытие коров наблюдалось после 4-й лактации (74,2 %) при сохранности поголовья в размере 25,8 % относительно 1-й лактации. При беспривязном способе содержания сохранность поголовья к 5-й лактации составила 29,4 %, что на 3,6 п. п. выше аналогичного показателя группы с привязным содержанием.

Наибольшее количество коров как в группе с привязным, так и с беспривязным содержанием было выбраковано после 5-й лактации (90,5 и 86,7 % соответственно). К 6-й лактации на ферме с привязным способом содержания от первоначального поголовья осталось около 1,9 % животных, что на 2,5 п. п. ниже, чем в стаде с беспривязным способом содержания.

К 7-й лактации от первоначального поголовья в группе животных содержащихся привязно осталось всего 0,2 % коров, а в группе содержащихся беспривязно – 1,6 %.

Расчет возможного резерва увеличения продолжительности хозяйственного использования и пожизненной продуктивности коров в зависимости от способа содержания представлен в табл. 2.

Таблица 2. Резерв роста пожизненной продуктивности коров в зависимости от способа содержания

Средний удой по всем лактациям, кг		Пожизненная продуктивность, кг		Показатели привязного способа содержания к беспривязному, %	
				по среднему удою в группе	по пожизненной продуктивности в группе
способ содержания		способ содержания			
привязный	беспривязный	привязный	беспривязный		
6417	7028	1768 2	18738	91,0 %	94,4 %

Анализ данных табл. 2 свидетельствует о том, что при привязном способе содержания животных отклонение от показателей продуктивности относительно группы животных содержащихся беспривязно составил 8,7 п.п., а по показателю пожизненной продуктивности – 5,6 п.п. Таким образом, необходимо отметить, что способ содержания животных за счет более длительного периода их эксплуатации а, следовательно, пожизненной продуктивности является одним из возможных резервов повышения эффективности производства молока в сельскохозяйственных организациях республики.

Анализ причин непродуктивного выбытия коров также указывает на то, что высокая доля выбывших коров по причине заболеваний конечностей, низкой молочной продуктивности и гинекологическим заболеваниями обу-

словлена погрешностями в кормлении, низким уровнем зооветеринарного обслуживания, нарушениями технологии содержания и доения животных, а не способом содержания животных. Так, от общего количества выбывших коров в хозяйстве при привязном способе содержания наибольшую долю составляют животные с заболеваниями конечностей (34 %), второе место – низкая молочная продуктивность (29 %). На третьем месте стоят гинекологические заболевания (17 %).

При беспривязном способе содержания наибольшую долю от общего количества выбывших коров составляют животные с низкой молочной продуктивностью (41 %). Второе место по числу выбывших животных занимают коровы с травмами конечностей (21%). Третье место – гинекологические заболевания (14 %) (табл. 3).

Таким образом, информация, представленная в таблицах 1–3, позволяет сделать вывод о том, что беспривязный способ содержания животных основного молочного стада позволяет увеличить срок их хозяйственного использования и, соответственно, увеличить пожизненную продуктивность на 5,6 %.

Учитывая вышеизложенное, мы можем заключить, что решающее влияние на технологию производства молока оказывает способ содержания животных. Беспривязный способ содержания позволяет создать более комфортные (с точки зрения физиологической необходимости) условия эксплуатации животных. Коровы постоянно находятся в движении, получая моцион на свежем воздухе, закаливаются, повышаются их защитно-приспособленческие реакции, активизируется обмен веществ, химическая и физиологическая терморегуляция. Все это способствует более полному эффективному использованию кормов, повышению продуктивности животных, а также укреплению их здоровья, естественной резистентности и физиологической реактивности. Коровники с беспривязным содержанием строятся с минимальной зависимостью от погодных условий, позволяя обеспечивать оптимальную температуру содержания коров – от минус 15⁰С до плюс 17⁰С. В этом диапазоне температурного режима корова в минимальной степени подвержена тепловому стрессу, что позволяет получить оптимальную конверсию кормов за счет увеличения окупаемости продукцией и остаться здоровой.

Кроме этого, беспривязный способ содержания животных дает возможность для организации достаточно больших групп и дифференцированного кормления коров в зависимости от физиологического состояния (фазы лактации) и продуктивности.

Однако необходимо четко представлять, что ни одна из существующих технологий содержания животных не сможет обеспечить реализацию оптимального (т.е. максимально возможного в конкретных экономических условиях хозяйствования) генетического потенциала продуктивности поголовья стада при одновременном росте срока хозяйственной эксплуатации животных без совершенствования системы кормления высокопродуктивных коров в условиях индустриализации АПК.

Таблица 3. Выбытие коров в зависимости от способа их содержания, 2007–2013 гг.

Причина выбытия	Способ содержания коров			
	привязный		беспривязный	
	количество гол.	%	количество гол.	%
Всего выбыло, гол.	410	100	367	100
В том числе по причине: низкой продуктивности	119	29	156	41
гинекологических заболеваний	70	17	53	14
заболевания органов пищеварения	13	3	19	5
заболевания вымени	37	9	31	8
заболевания и травмы конечностей	138	34	89	23
прочие причины (туберкулез, лейкоз и пр.)	33	8	37	9

Полученные результаты позволяют утверждать, что только строгое соблюдение научно-обоснованной цепочки технологических операций (оптимальных с точки зрения физиологии животных условий содержания и соответствующего продуктивности уровня кормления коров) позволит на практике сочетать длительный период использования и высокий уровень продуктивности при индустриальной технологии производства молока с групповым беспривязным содержанием.

Проведенные исследования показали, что в целях повышения эффективности и конкурентоспособности производства молока в условиях интенсивного использования животных на новых животноводческих комплексах и реконструированных молочнотоварных фермах целесообразно внедрять групповую, беспривязно-боксовую систему содержания, которая, с одной стороны, будет максимально отвечать физиологическим требованиям животных, обеспечивая более полную реализацию их генетического потенциала коров черно-пестрой породы.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ ТЕНЗИОМЕТРИИ МОЛОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННОЙ МОДЕЛИ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Царькова М.С.¹, Довженко Н.А.¹, Милаёва И.В.¹, Зайцев С.Ю.¹,
Царьков Д.В.²

¹Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

²Университет Манчестера, Манчестер, Великобритания.

Одним из недавних достижений биоаналитической химии коллоидных систем является использование физического метода межфазной тензиометрии для диагностики заболеваний человека и животных. Используя математические приёмы (корреляционный анализ, регрессионное моделирование) можно проследить влияние отдельных компонентов систем (крови, молока и т.п.) на поверхностное натяжение (ПН) при разных временах существования межфазной поверхности, а также расчётным путём определять содержание ПАВ в исследуемой биологической жидкости.

В работе сделана попытка определения количества жира и белка в коровьем молоке по известным параметрам тензиограмм ПН на границе раздела жидкость/воздух (σ при разных временах существования поверхности и углов наклона тензиограммы λ). В качестве расчетного метода используется регрессионный анализ.

Для расчета параметров регрессионной модели использованы данные по параметрам ПН молока от 112 голштинизированных коров черно-пестрой породы из одного стада, принадлежащих хозяйству Московской области. Расчёт модели произведен в программе статистической обработки данных R, версия 3.1.2.

Диапазон численных значений данных ПН и состава молока, использованных для построения модели, следующий: σ_0 - 50.78 – 75.38; σ_1 - 52.20 – 75.42; σ_2 - 45.90 – 71.5; σ_3 - 40.38 – 67.34; λ_0 - 2.31 – 16.40; λ_1 - 0.97 – 17.34; содержание жира - 2.05 – 7.01; содержание белка - 2.75 – 4.84.

В линейном регрессионном анализе предполагается, что зависимость выхода от входных данных линейна. Результатом регрессионного анализа являются коэффициенты линейного разложения, которые минимизируют отклонения от линейной функции на заданном наборе входных данных. Для построения модели использовалась корреляционная матрица, возможные значения которой находятся в диапазоне от -1 до +1. Знак “-” означает отрицательную корреляцию, знак “+” - положительную. Соответственно, чем больше по модулю значение, тем сильнее корреляция.

Формально, для построения зависимости переменной y от переменных x_1, x_2, \dots, x_N требуется установить коэффициенты разложения A, B_0, B_1, \dots, B_N в уравнении

$$y = A + B1 \cdot x1 + B2 \cdot x2 + \dots + BN \cdot xN + e$$

таким образом, чтобы минимизировать ошибку e на заранее известном наборе исходных данных.

Рассчитанные значения коэффициентов полной регрессионной модели (линейной комбинации параметров σ_0 - σ_3 , λ_0 , λ_1) приведены в формулах для расчета содержания жира и белка по параметрам тензиометрии:

$$\text{жир} = 0.068 \cdot \sigma_0 - 0.093 \cdot \sigma_1 - 0.3 \cdot \sigma_2 - 0.312 \cdot \sigma_3 - 0.0083 \cdot \lambda_0 + 0.133 \cdot \lambda_1 + 5.88$$

$$\text{белок} = 0.023 \cdot \sigma_0 - 0.025 \cdot \sigma_1 + 0.072 \cdot \sigma_2 - 0.067 \cdot \sigma_3 + 0.004 \cdot \lambda_0 - 0.092 \cdot \lambda_1 + 3.43$$

Таким образом, с помощью построенных корреляционных моделей по параметрам тензиограмм молока можно оценить содержание в нем жира и белка без проведения биохимического анализа.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-16-00046).

ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАМЕТРОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ МОЛОКА КОРОВ ОТ СОДЕРЖАНИЯ В НЕМ ЖИРА И БЕЛКА

Царькова М.С., Зайцев С.Ю., Довженко Н.А., Милаёва И.В., Дымкова М.А.,
Пустовая О.Н.

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

Для контроля за состоянием организма животных наука интенсивно разрабатывает и внедряет в практику новые методы исследования. Метод определения динамического поверхностного натяжения (ДПН) адаптирован нами для исследования сыворотки крови животных и молока коров. Молоко является сложной многокомпонентной биологической жидкостью, важными показателями которого являются содержание в нем жира и белка.

Цель исследования состояла в определении ДПН коровьего молока и выявлении его взаимосвязи с его основными характеристиками, а именно с содержанием в нем жира и белка

Для проведения исследований использовали пробы молока 53 коров черно-пестрой породы, принадлежащих хозяйству «Кленово-Чегодаево». В пробах определяли % жира и % белка на оптическом инфракрасном анализаторе Bentley 150. ДПН молока определяли на тензиометре ВРА-1Р. Для анализа полученных данных с помощью специальной компьютерной программы ADSA были рассчитаны тензиометрические параметры, которые были обработаны статистически по стандартным методикам, и проведен корреляционный анализ между ними и содержанием жира и белка в программе Excel.

По содержанию жира все исследуемые пробы были разделены на 4 группы: 1) группа №1, содержание жира меньше 2,5 %; 2) группа №2, содержание жира от 2,5 % до 4 %; 3) группа №3, содержание жира от 4 % до 6 %; 4) группа №4, содержание жира больше 6 %. Содержание белка в молоке не зависе-

ло от жирности и менялось незначительно от 3,0 до 3,9 %. Для молока этих групп животных были определены и проанализированы тензиометрические параметры и их взаимосвязь с вышеназванными свойствами (табл.).

Установлено, что отрицательное влияние средней силы жир оказывает на σ_1 (при содержании жира от 2,5 и выше, группы №2-№4), положительное влияние средней силы – на λ_0 (при содержании жира выше 4 %, группы №3 - №4). Содержание белка в молоке в наибольшей степени оказывает влияние на параметры $\sigma_0 \dots \sigma_2$ (сильно отрицательно) (при содержании жира меньше 2,5 %, группа №1) и на σ_0, σ_2 (сильно положительно) (при содержании жира больше 6 %).

Таким образом, основные компоненты молока оказывают непосредственное влияние на его тензиометрические параметры в разной степени, что может быть использовано при контроле за качеством молока.

Таблица. Тензиометрические параметры молока коров

	Группа №1, n=3	Группа №2, n=26	Группа №3, n=19	Группа №4, n=5
σ_0 , МН/м	57,06±2,01***	60,70±0,9	55,82±0,51**	56,01±1,26**
σ_1 , МН/м	57,15±1,83*	61,62±0,95	56,61±0,63**	55,94±1,23***
σ_2 , МН/м	47,78±1,71**	54,40±1,08	51,68±1,23	49,37±1,54*
σ_3 , МН/м	42,22±1,29***	48,83±1,07	47,53±1,43	46,66±1,43
λ_0 , МН·м ⁻¹ ·с ^{-1/2}	12,59±1,23***	7,47±0,51	6,82±0,48	7,78±0,81
λ_1 , МН·м ⁻¹ ·с ^{-1/2}	7,17±0,84	6,06±0,41	4,45±0,37	3,25±0,81*

Достоверное отклонение показателей других групп ко второй $p < 0,05^*$, $p < 0,01^{**}$, $p < 0,001^{***}$

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-16-00046).

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ РАЦИОНОВ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ РЕМОНТНЫХ БЫЧКОВ

Цай В.П.¹, Гурин В.К.¹, Сапсалева Т.Л.¹, Карелин В.В.², Волков Л.В.²
¹ *Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино, Республика Беларусь*
² *Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Витебск, Республика Беларусь*

В настоящее время в республике применяется круглогодичная однотипная система кормления ремонтных бычков с использованием сена и концентратов, в зимний период дополнительно вводят морковь. В практических условиях не всегда представляется возможность заготовки сена высокого качества, а используемый в рационах ремонтных бычков комбикорм К-66 в период выращивания с 6- до 16-месячного возраста, предназначен для взрослых быков-производителей. В республике появились новые сорта люпина, гороха, рапса, которые могут быть использованы в составе комбикорма для племенного молодняка.

В связи с этим целью наших исследований явилось оптимизирование состава комбикормов и структуры рационов для ремонтных бычков, позволяющие повысить использования питательных веществ кормов и нормализовать рубцовое пищеварение.

Разработка оптимальной структуры рационов для выращивания ремонтных бычков от 6 до 16 месячного возраста проводилась на молодняке чернопестрой породы. В наших исследованиях рационы между группами различались по соотношению грубых, сочных и концентрированных кормов. Структура рационов рассчитана по энергетической питательности. Количество сена в рационах подопытных бычков было уменьшено с 46% в первой группе до 11% в четвертой. Сенаж в структуре рационов бычков третьей и четвертой групп занимал по 21 и 15%. Силос, свеклу и морковь сушеную включали в рацион бычков четвертой группы. Комбикорм занимал во всех группах 48-50%. При увеличении в структуре рациона силоса, сенажа и свеклы кормовой значительно повысилась его влажность. Если в первой группе она была 19 %, то в четвертой группе достигла 54%.

Оценивая рубцовое пищеварение, следует отметить, что добавление в рацион бычков второй группы свеклы кормовой повысило содержание ЛЖК со 102 до 115 ммоль/л или на 12,7% при этом, общее количество азота в рубцовой жидкости увеличилось с 0,209 до 0,212%, одновременно несколько снизилась концентрация аммиака. В большей мере эти различия отмечены у бычков третьей и четвертой групп, в состав рационов которых были включены сенаж и силос. Так, содержание азота в содержимом рубца бычков четвертой группы составило 0,222%, ЛЖК – 120 ммоль/л, концентрация аммиака уменьшилась до 22 мг%, что свидетельствует об интенсификации ферментативных процессов в рубце и более эффективному использованию азота

корма бычками четвертой группы по сравнению с другими группами.

Таким образом, оптимизация рационов ремонтных бычков путем ввода в их состав кормовой свеклы, сенажа и кукурузного силоса позволяет повысить биологическую и энергетическую ценность рациона, концентрацию энергии в сухом веществе до 9,83 МДж, влажность рациона с 19 до 54%, снизить уровень клетчатки с 26,4% до 22,6%, обеспечить содержание легкорастворимых углеводов (сахар + крахмал) 22,9%. Скармливание таких рационов способствует активизации микробиологических процессов в рубце - в рубцовой жидкости, повышается количество ЛЖК со 102 до 120 ммоль/л, азота - с 0,209 до 0,222, снижается уровень аммиака с 24,1 до 22,0 мг%, повышается переваримость всех питательных веществ – на 2,81-4,56 п.п., эффективность использования азота – с 40,2 до 50,8 процентов.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ЗАЩИЩЕННОГО ХОЛИНА В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Чабаев М.Г., Некрасов Р.В., Тютюник С.И.

*Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
имени академика Л.К. Эрнста, Дубровицы, Россия*

В научно-хозяйственном опыте установлено, что скармливание разного уровня витамина В₄ (0,8; 1,0 и 1,2 г на 1 кг произведенного молока) обеспечивает повышение молочной продуктивности на 5,3-5,9% с одновременным снижением затрат кормов. Животные опытных групп лучше переваривали корма по сравнению с коровами контрольной группы.

На основании полученных данных рекомендуем для высокопродуктивных коров в период раздоя балансировать рационы по витамину В₄, в количестве 1,0 г/кг производимого молока.

Введение. У высокопродуктивных лактирующих коров существует постоянный дефицит холина, и скармливание его способствует повышению уровня обмена веществ, продуктивности и здоровья животных. При имеющейся высокой деградации холина в рубце, холин в составе основных кормов не может обеспечивать положительный его баланс, так как выделение его с молоком составляет от 72 до 86 мг/л.

Целью данной работы является разработка норм скармливания добавок холина в защищённой форме и эффективность их использования в рационах высокопродуктивных коров.

Материал и методика. Для проведения научно-хозяйственного опыта отобраны 4 группы лактирующих коров черно-пёстрой породы по 9 голов в каждой, подобранных по принципу аналогов с учетом возраста, сроков отёла, среднесуточного удоя, содержания жира и белка в молоке. Продолжительность учетного периода научно-хозяйственного опыта составила 120 дней.

Коровы 1-й контрольной группы потребляли корма основного рациона. Животным 2, 3, 4-й опытных групп за 20 дней до отела дополнительно обогащали основной рацион холином в защищённой форме (30г/гол./сут.), а после отела – 0,8; 1,0; 1,2 г холина на 1 кг производимого молока соответственно.

Результаты исследований. Уровень потребления питательных веществ у лактирующих коров всех четырех групп был практически одинаковым и обеспечил довольно высокую продуктивность и нормальное течение всех физиологических процессов. Среднесуточный удой молока 4-х-процентной жирности наибольшим был в опытных группах коров и составил соответственно 32,5; 33,0; 32,7 кг или на 1,7; 2,2 и 1,9 кг выше (при $P < 0,05$) по сравнению с контрольными животными. Скармливание холина в защищённой форме обусловило снижение соматических клеток в молоке коров опытных групп на 44,9- 65,9 тыс./мл по сравнению с коровами контрольной группы. Использование в рационах разного уровня витамина В₄ привело к снижению затрат ЭКЕ, сухого вещества, переваримого протеина, концентратов на единицу продукции соответственно на 6,8-5,3%; 4,5-6,1%; 5,7-4,3%; 5,5-6,9% по сравнению с животными контрольной группы. Животные опытных групп лучше переваривали сухое вещество - на 2,5- 3,1%, протеина - на 2,2-2,5%, жир - на 2,0- 2,4%, клетчатку - на 1,7- 2,2%, БЭВ на – 3,1-3,5%, по сравнению с контролем. Биохимические показатели крови находились в пределах физиологических норм. Общее количество летучих жирных кислот, простейших, бактерий в рубцовой жидкости коров опытных групп было на 6,4-11,3; 24,1-48,2; и 9,5-28,6%, соответственно, выше по сравнению с контрольными животными. Дополнительные расходы, связанные с приобретением витамина В₄ в защищенной форме окупались дополнительно полученной продукцией молока. Превышение стоимости дополнительно полученного молока над разницей в стоимости кормов составило 2321,3 руб. во 2-й опытной, 2639,1 руб. – в 3-й опытной, 1664,2 – в 4-й опытной группе.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ БИОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМ ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Черепанов Г.Г.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Важнейшей предпосылкой перехода к новому глобальному технологическому укладу является симбиотическое развитие информационных и когнитивных технологий. Новейшие высокие технологии в животноводстве разрабатываются в мире на основе биоинформатики, вычислительной и экспериментальной биологии, а также возникшего на этой почве нового научного направления – системной биологии – имеющего прямое отношение к про-

блемам управления. Системный подход означает комплексное, всестороннее, детальное исследование с ориентацией на разработку имитационных моделей производственных процессов, а на последующих этапах - на создание модели-центрических систем поддержки управленческих решений. Такие исследования ведутся в нашей стране, в частности, по программам оптимизации производственных процессов в агроэкосистемах (Агрофизический институт, Санкт-Петербург). В области животноводства в мире тоже усиленно разрабатываются гибкие, динамические адаптивные системы, реализованные не в форме статических таблиц, а в виде имитационных моделей, работающих в прикладных компьютерных программах. Поэтому биоинформатика в комплексе с когнитивными технологиями во всех ведущих странах мира рассматривается не как очередное техническое новшество, а как системный проект, имеющий прямой выход на совершенствование управления на всех уровнях, включая исследования и разработки.

За последние десятилетия в нашей стране найдены концептуальные решения и созданы прототипы исследовательских версий имитационных моделей по проблемам кормления и регуляции продуктивности, прогнозирования процессов роста, оптимизации выращивания животных на мясо, жизнеспособности и длительности использования высокопродуктивных животных, селекционно-племенной работы. Однако в настоящее время отсутствует система организации длительных и трудоёмких исследований по доработке и имплементации (сопровождения, внедрения) их в практику. В частности, для создания современных систем управления кормлением продуктивных животных необходимо иметь полноценную опытную базу для множественных измерений в планируемых экспериментах, проводимых на физических моделях (например, на установке «искусственный рубец») и на животных для параметризации имитационных моделей и привязки их к конкретным условиям и задачам.

В целом, основные элементы модернизации управления научными исследованиями на основе IT-технологий и системного подхода могут включать следующее: 1) постепенный переход от административного к проектному принципу управления разработками с разделением двух уровней: а) предпроектные + проектные исследования, создание концепций, теорий, прототипов и моделей, и б) доработка и привязка их к конкретным условиям производства; 2) организация взаимодействия академической и корпоративной науки, в том числе в форме кластеров университет – академия наук – корпорация; 3) создание экспертно-аналитических центров для анализа точек роста, тенденций развития, разработки и осуществления процедур планирования и поддержки научных разработок в рамках системного подхода; 4) организация полноценных лабораторий физиолого-биохимического и молекулярно-биологического профиля в государственных исследовательских центрах, а также систему координации таких работ в стране с формированием баз данных по приоритетным проектам в объёме, адекватном поставленным задачам.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬЮ КОРОВ, ТЕМПОМ ОБНОВЛЕНИЯ СТАДА И ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Черепанов Г.Г., Макар З.Н., Никишина В.М.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Авторская концепция. Предлагается системно-аналитический подход при анализе актуальной проблемы антагонизма высокой продуктивности и жизнеспособности молочных коров. Важно понять, что есть, с общебиологической точки зрения, потенциал продуктивности и потенциал жизнеспособности, в какой взаимосвязи они находятся, как их оценить количественно и использовать для целей рационализации племенной работы и технологий ведения молочного животноводства.

Материал и методы. В работе использованы данные племенного учёта по коровам голштинизированной чёрно-пёстрой и холмогорской пород племхоза «Воробьёво» Калужской области, выбывших из стада в период 1990-1994 гг. Для оценки жизнеспособности дойного поголовья по методике когортного анализа фиксировали количество родившихся в один и тот же год и выбывших на каждой последовательной лактации и рассчитывали значение вероятности выбраковки за текущую лактацию (y , количество коров, выбывших за данную лактацию, отнесённое к их численности на начало текущего периода; $1-y$ – вероятность иметь следующую лактацию). Полученную временную последовательность аппроксимировали функцией $y = Vexp(ct)$, где t – номер лактации, с использованием алгоритма Маркардта-Левенберга вычисляли значения и стандартное отклонение параметров V и c . Для проведения серии модельных биоэкономических расчётов в качестве исходных данных принимали оцененные значения V и c , количество первотёлок в стаде, пожизненный удой по группам коров с разной длительностью продуктивной жизни, стоимость выращивания ремонтных тёлочек, затраты корма на производство молока и поддержание, цены на корма и продукцию. Варьируя исходные данные и проводя серию «прогнозов» модели, получали данные по распределению относительного количества выбывших из когорты, оставшихся в стаде, количества отёлов и прибыли по молоку в зависимости от числа законченных лактаций.

Результаты. Для исследованных групп коров чёрно-пёстрой и холмогорской породы параметр V равен $0,224 \pm 0,014$ и $0,106 \pm 0,006$, значение c – $0,226 \pm 0,015$ и $0,360 \pm 0,017$, средняя продолжительность продуктивного использования – 2,60 и 3,31 лактаций соответственно. Если отношение числа первотёлок к числу рождённых тёлочек равно 0,7, то для чёрно-пёстрых коров по прогнозу это означает 9%-ную нехватку тёлочек для саморемонта стада, а для холмогорского поголовья остаётся 16% тёлочек для продажи. Для чёрно-пёстрой и холмогорской пород разница в прибыли по молоку на одно ското-

место в год в пользу холмогорской по прогнозу составит 9%, а с учётом продажи сверхремонтных холмогорских коров и закупки коров чёрно-пёстрой породы – 21%.

Проведенные расчёты показали, что одного показателя средней продолжительности продуктивной жизни недостаточно для оценки жизнеспособности, прогноза показателей рентабельности и воспроизводства стада. Наиболее отчётливо различия между породными группами выявляются по относительному количеству выбывающих из когорты (распределение длительностей продуктивной жизни) и количеству отёлов в группах с разной длительностью хозяйственного использования. Важную информацию о жизнеспособности коров данной популяции даёт исследование изменчивости кривых, описывающих кинетику обновления стада, в первую очередь, – базисной функции, описывающей распределение вероятности выбытия по сумме причин по последовательным лактациям. Средняя длительность продуктивной жизни коров данной популяции в большой степени зависит от положения начального участка этой кривой относительно оси абсцисс. Эта «начальная» вероятность может определяться статусом неспецифической уязвимости к повреждающим воздействиям, который ремонтные тёлки приобретают в пре- и постнатальный периоды жизни. Следовательно, для продления средней длительности продуктивной жизни коров и увеличения коэффициента воспроизводства стада в первую очередь необходимо изучать закономерности формирования и изыскивать способы повышения фоновой возрастзависимой (конститутивной) резистентности животных, а в программах разведения молочного скота большее внимание следует уделять не повышению количества «долгожителей», а снижению выбытия коров на первых лактациях.

**Симпозиум: «РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА И ПРОДУКТИВНОСТИ
ЖИВОТНЫХ»**

**ИММУНОФЕРМЕНТНЫЕ ТЕСТ-СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ
СПЕЦИФИЧЕСКИХ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
СОДЕРЖАНИЯ СОМАТОТРОПНОГО ГОРМОНА КОРОВ И СВИНЕЙ В
БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗЦАХ**

Алексанкина В.В., Алексанкин А.П., Тихонова Н.Б., Матевосян
К.Ш., Козловский Ю.Е.

Научно-исследовательский институт морфологии человека, Москва, Россия

Свиноводство и скотоводство являются важными поставщиками мясной продукции. Для интенсификации животноводства разрабатываются и осваиваются эффективные биотехнологические методы стимуляции прироста живой массы молодняка. Так в ряде работ предлагается применять синтетические аналоги релизинг-гормона для усиления синтеза соматотропного гормона на гипофизом телят и поросят. Достоверно известна положительная взаимосвязь между содержанием соматотропного гормона (СТГ) в крови и скоростью роста животных. Таким образом, в качестве теста для прогнозирования скорости роста животных можно использовать показатели содержания и активности СТГ.

Метод иммуноферментного анализа на основе моноклональных антител (МА) представляет собой наиболее точный способ определения концентрации СТГ в сыворотке крови. В группе иммунодиагностических технологий ФГБНУ НИИ морфологии человека в результате слияния миеломной клеточной линии X63.Ag.8653 с лимфоцитами мышей BalB/C, иммунизированных СТГ коров и свиней, были получены гибридные клеточные линии, продуцирующие МА против соматотропного гормона коров, а также свиней. Моноклональные антитела, продуцируемые полученными гибридами, были очищены методом ионно-обменной хроматографией, охарактеризованы и протестированы для исследования специфичности на широкой панели гормонов человека и животных. Все МА относились к изотипу IgG1 и специфически взаимодействовали либо с СТГ коров, либо с СТГ свиней. Для создания диагностического набора, основанного на иммуноферментном анализе по типу «сэндвич» подобраны пары МА. Тест-системы для определения СТГ коров и свиней могут быть использованы в животноводстве как для контроля уровня этих гормонов у животных, так и для установления концентрации этих гормонов и их изменений, которые могут явиться причиной снижения продуктивности животных. Таким образом, применение данных иммуноферментных тест-систем может способствовать повышению продуктивности мясного животноводства.

ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА И ОКСИДАЗ В ТКАНЯХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТОКСИКАНТОВ

Аухатова С.Н.

Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека, Уфа, Россия

Гормоны щитовидной железы играют важную роль в процессах роста, развития и полового созревания, повышают расход энергии в тканях, синтез белка и метаболизм углеводов, воздействуют на окисление липидов.

Насколько известно все последствия йодного дефицита связаны с недостаточной продукцией тиреоидных гормонов и компенсаторными реакциями, направленными на преодоление этой недостаточности. Целью данной работы явилось выяснить влияние наиболее распространенных гойтрогенных веществ на эффективность использования йода и каталитическую активность некоторых оксидаз в тканях животных.

При дефиците йода концентрация йода в щитовидной железе составила $192,0 \pm \dots$ мг% (или 2,7 мг во всей железе), при введении в рацион препаратов йода составила $546,0 \pm \dots$ мг% (или 6,33 мг во всей железе). При не осложненном дефиците йода содержание этого элемента было достоверно снижено в почках, печени, легких, сердце, крови, моче и кале. Гойтрогенные вещества в рационе, особенно перхлорат и тиоцианат приводят к почти полному исчезновению йода в щитовидной железе (до 0,10...0,12 г), при этом не оказывают заметного ингибирующего влияния на абсорбцию йода в легких, сердце, печени и почках животных.

Нами было исследовано влияние гойтрогенов на активность окислительных ферментов энергетического обмена в митохондриях печени поросят. При неосложненном дефиците йода в рационе была повышена активность α -кетоглутаратдегидрогеназы на 35% и сукцинатдегидрогеназы на 5%, понижена активность пируватдегидрогеназы на 30%. Перхлораты способствовали активированию α -кетоглутаратдегидрогеназы в 1,7 раза и понижению специфической активности изоцитратдегидрогеназы и пируватдегидрогеназы по отношению к контролю. При введении тиоцианатов понизилась активность α -кетоглутаратдегидрогеназы, изоцитратдегидрогеназы и пируватдегидрогеназы. Фториды и нитраты не оказали существенного влияния на активность дегидрогеназ в гомогенате печени у животных. Полученные данные позволяют сделать вывод, что введение гойтрогенов (в допустимой дозе в течение 47 дней) в расчете на удельную активность (на 1 мг белка) сопровождается снижением активности окислительных ферментов энергетического обмена.

Высказано предположение, что митохондриям принадлежит особая роль в усилении белкового синтеза под влиянием тиреоидных гормонов. Согласно этой гипотезе, гормоны щитовидной железы в первую очередь взаимодействуют с митохондриями, в результате чего освобождается некий фактор, который прямо ответствен за усиление синтеза белка в рибосомах. По нашим

данным, гойтрогенные вещества, а также избыток йода привели к снижению концентрации белка в митохондриях печени. Состояние гипотиреоза, наблюдаемое при введении перхлората и тиоцианата, привело к снижению белкового синтеза в митохондриях печени на 46 и 38%. Нитраты и фториды понизили содержание белка в митохондриях печени на 17 и 12% по сравнению с контролем. Избыток йода в организме животных, по-видимому, способствовал повышению скорости распада белков в митохондриях, содержание белка было понижено на 21% по сравнению с контрольной группой. При дефиците йода концентрация белка в митохондриях печени отличается незначительно от контроля. Активность ферментов у животных, получавших препараты йода (цеойод), при расчете на единицу белка, превосходила показатели контроля. Таким образом, результаты проведенных экспериментов свидетельствуют о корригирующем влиянии препарата цеойод на активность ферментов энергетического обмена печени поросят, что является доказательством тиреотропной активности исследуемого йодосодержащего комплекса.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА МЕТАБОЛИЗМ В ОРГАНИЗМЕ СВИНЕЙ В КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА

Бучко О.М.

Институт биологии животных НААН, Львов, Украина

Для нормализации метаболизма в организме супоросных и лактирующих матерей, инициации формирования механизмов активной адаптации у плодов и поддержания на высоком уровне анаболических процессов в новорожденных, желательно использовать вещества природного происхождения, которые обладая антиоксидантным, иммуномодулирующим, антистрессовым и пролонгированным действием, хорошо переносятся, не накапливаются в организме и не дают побочных эффектов. Исходя из этого, целью работы было изучить влияние добавки гуминовой природы и аскорбиновой кислоты на обмен веществ и продуктивные качества свиней во время критических периодов онтогенеза – лактации у свиноматок и ранней постнатальной адаптации у поросят.

Исследования проведены на свиноматках крупной белой породы и рожденных от них поросятах. По принципу аналогов было сформировано две группы животных – контрольная и опытная, кормление которых проводили стандартным рационом, сбалансированным по основным показателям питания, со свободным доступом к кормам и воде. За 10 суток до опороса один раз в сутки свиноматкам опытной группы к рациону прибавляли 1 % раствор биологически активной кормовой добавки «Гумилд» (ТУ У 15.7-00493675-004:2009) в дозе 0,5 мл/кг живой массы, а также аскорбиновую кислоту в количестве 2,5 мг/кг живой массы (период скармливания добавок – 10 суток). Свиноматки контрольной группы, а также поросята, рожденные от свиноматок опытной и контрольной групп, содержались на стандартном рационе. Материалом для исследования служила кровь свиноматок, полученная с очной вены за 10 суток до, на 5 и 21 сутки после опороса, а

также поросят, полученная с передней полой вены у 5- и 21-суточном возрасте.

При совместном скармливании аскорбиновой кислоты и биологически активной кормовой добавки «Гумилид» в крови лактирующих свиноматок и рожденных от них поросят относительно животных, которые содержались на стандартном рационе, в пределах физиологических норм, установлено:

1. активацию природного иммунитета (возрастание фагоцитарной активности нейтрофильных гранулоцитов, комплементарной активности сыворотки крови и снижение количества циркулирующих иммунных комплексов), а также эритро-, гемопоеза и дыхательной функции крови (увеличение количества эритроцитов, лейкоцитов и содержания гемоглобина);

2. интенсификацию белкового обмена (увеличение количества общего белка, активности аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы);

3. увеличение энергетического обмена и процессов фосфорилирования (повышение концентрации глюкозы, активности креатинкиназы и щелочной фосфатазы);

4. активацию системы антиоксидантной защиты (возрастание активности супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы, каталазы и содержания восстановленного глутатиона в эритроцитах) и торможение свободнорадикальных процессов (снижение концентрации ТБК-активных продуктов, гидропероксидов липидов и карбонильных групп протеинов в плазме).

5. Живая масса 21-суточных поросят, рожденных от свиноматок, которые получали в конце супоросности «Гумилид» и аскорбиновую кислоту к рациону была в среднем на 18%, среднесуточные привесы – на 14%, а сохранность – на 13% выше, чем у контрольных животных.

Учитывая позитивное влияние на метаболизм и пролонгированность действия (до 21 суток после опороса), предлагаем комплексное использование аскорбиновой кислоты и «Гумилида» в критические периоды онтогенеза для активации адаптационных возможностей организма животных.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА «РОНКОЛЕЙКИН®» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОЛИКОВ ПРИ СТРЕСС- РЕАКЦИИ

Вишневская Т.Я., Абрамова Л.Л.

Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

Стресс, возникающий в результате нарушений технологических норм содержания животных, является одной из актуальных проблем кролиководства. Экономический ущерб в этом случае обусловлен снижением мясной продуктивности и воспроизводства, повышением процента заболеваемости в результате понижения иммунной защиты организма, что нередко приводит к летальному исходу животных. В настоящее время, одним из видов мероприя-

тий по профилактике стресса является использование иммуномодулирующих препаратов.

Цель исследования – изучение динамики гематологических показателей кроликов в условиях стресса и иммунокоррекции препаратом «Ронколейкин®».

Материал и методы. Объектом исследования служили 27 самцов кроликов породы советская шиншилла в возрасте 8 мес., аналогичных по массе, из которых сформировали две группы: контрольную и две опытных (I и II). Животных I и II группы (n=9) подвергали стрессу (экспериментальная модель: уплотненная посадка на фоне теплового климатического фактора). Кроликам II группы (n=9) перед началом и в первый день эксперимента вводили препарат «Ронколейкин®» в рекомендованных наставлениями дозах.

Проведенные исследования показали, что у животных I группы (стресс), по сравнению с контрольной количество общих лейкоцитов в крови увеличилось на 13,8% ($p \leq 0,01$), а численность агранулярных лейкоцитов снижалась на 14,2% ($p \leq 0,01$). Препарат «Ронколейкин®» инициировал снижение численности общих лейкоцитов на 16,2% ($p \leq 0,01$), увеличение количества агранулярных лейкоцитов на 4,7% ($p \leq 0,05$) по отношению к I группе.

Препарат «Ронколейкин®» инициировал увеличение концентрации общего белка на 16,7% ($p \leq 0,001$), альбуминов – на 1,4% ($p \leq 0,05$), белков глобулиновой фракции: α - на 2,5%, β - на 11,1% ($p \leq 0,01$) и γ - на 29,0% ($p \leq 0,001$) соответственно по отношению к I группе. Содержание в сыворотке крови животных кальция повышалось на 45,7% ($p \leq 0,001$), фосфора – снижалась на 7,5% по отношению к стрессу.

Концентрация глюкозы в сыворотке крови животных при применении препарата «Ронколейкин®» понижалась на 22,8% ($p \leq 0,01$), по отношению к стрессу. Кроме того, изменялся гормональный фон самцов кроликов, концентрация кортизола в сыворотке крови понижалась на 14,4% ($p \leq 0,01$), тогда как уровень ДГЭА-С (дигидроэпиандростерон-сульфат) повышался на 28,0% ($p \leq 0,01$) относительно стресса.

Тенденция к снижению общих лейкоцитов и повышению агранулярных лейкоцитов свидетельствует о положительном влиянии препарата «Ронколейкин®» на усиление естественных защитных сил организма кроликов, находящихся в условиях индуцированного стресса. Повышение концентрации общего белка, альбуминов и β - и γ -глобулинов свидетельствует о пластической функции белков, адаптационных механизмов защиты организма от неблагоприятных факторов внешней среды. Увеличение в сыворотке крови концентрации кальция и снижение содержания фосфора приводит к восстановлению внутриклеточного метаболизма. Снижение в сыворотке крови уровня гормонов надпочечников – кортизола обуславливало понижение концентрации глюкозы, а увеличение концентрации полового гормона ДГЭА-С указывает на компенсаторные возможности препарата «Ронколейкин®» и свидетельствует об улучшении физиологического состояния кроликов.

ДЕЗАГРЕГАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ СОСУДОВ НАД ТРОМБОЦИТАМИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ С ДЕФИЦИТОМ ЖЕЛЕЗА, ПОЛУЧАВШИХ ФЕРРОГЛЮКИН

Глаголева Т.И.

*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и
питания животных, Боровск, Россия*

Развитие дефицита железа у телят негативно сказывается на всех органах и системах их организма, в т.ч. на крови, способствуя отрицательной динамике активности гемостаза.

На современном этапе развития биологической науки большое внимание уделяется исследованиям возрастных изменений в гемостазе, возникновению в нем отклонений и поиску подходов по их устранению.

Цель работы – оценить сосудистый контроль над тромбоцитами у новорожденных телят с дефицитом железа на фоне ферроглюкина.

Исследование выполнено на 35 новорожденных телятах черно-пестрой породы, имевших при рождении дефицит железа. Контроль представлен 31 здоровым новорожденным теленком черно-пестрой породы.

Способности стенки сосуда к антиагрегации выясняли по торможению агрегации тромбоцитов с рядом индукторов в пробе с временной венозной окклюзией. Рассчитывался индекс антиагрегационной активности сосудистой стенки (ИААСС). У наблюдаемых телят с дефицитом железа применялся ферроглюкин по 150мг (2мл) внутримышечно, двоекратно с интервалом 4 суток. ИААСС учитывался перед началом введения препарата и через 3 суток после его второй инъекции. Статистическая обработка результатов проведена t-критерием Стьюдента.

Наибольшее значение ИААСС отмечено в отношении адреналина по причине максимального торможения агрегации тромбоцитов с ним в пробе с временной венозной окклюзией. Ему немного уступало значение ИААСС с ристомицином и АДФ. Еще меньше оказались ИААСС с коллагеном – $1,21 \pm 0,09$ (в контроле $1,60 \pm 0,07$) и тромбином – $1,19 \pm 0,12$ (в контроле $1,49 \pm 0,11$).

Инъекции ферроглюкина у телят с дефицитом железа сопровождалась повышением ИААСС: наибольшим оказался индекс с адреналином. Ему несколько уступали значения ИААСС с ристомицином и АДФ. Еще ниже оказались ИААСС с коллагеном ($1,25 \pm 0,07$) и с тромбином ($1,23 \pm 0,05$).

Таким образом, применение ферроглюкина лишь в незначительной мере в сроки наблюдения повышает у новорожденных телят с дефицитом железа дезагрегационный контроль сосудистой стенки над тромбоцитами.

АГРЕГАЦИЯ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ У ТЕЛЯТ МОЛОЧНИКОВ

Глаголева Т.И.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Эффективность гемоциркуляции, особенно в системе микроциркуляции, во многом зависит от агрегации форменных элементов крови, выраженность которой находится под постоянным контролем со стороны сосудистой стенки. Замечено, что избыточная агрегация эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов может нарушать метаболические процессы и тормозить развитие животных. В этой связи становится актуальной оценка выраженности агрегации форменных элементов крови у телят в начале онтогенеза – в фазу молочного питания.

Цель – выяснить активность агрегации форменных элементов крови у телят в течение фазы молочного питания.

Работа выполнена на 39 телятах черно-пестрой породы, взятых в исследование на 11 сутки жизни. Обследование проводилось в течение фазы молочного питания пятикратно – на 11, 15, 20, 25 и 30 сутки жизни. В работе применены гематологические и статистические методы.

У всех телят в течение молочного питания отмечена тенденция к усилению агрегации эритроцитов и тромбоцитов. При этом на 11-е сутки жизни у них время развития агрегации тромбоцитов (АТ) под влиянием коллагена составляла $30,7 \pm 0,12$ с, несколько сокращаясь в течение наблюдения. Аналогичное состояние АТ у животных отмечено для АДФ (к концу фазы $38,1 \pm 0,15$ с) и ристомидина (к концу фазы $46,2 \pm 0,17$ с). В более поздние сроки развивалась тромбиновая и адреналиновая АТ, также имея тенденцию к легкому ускорению в течение наблюдения и составляя к его концу $51,3 \pm 0,18$ с и $98,0 \pm 0,34$ с, соответственно.

В течение фазы молочного питания у телят также отмечена небольшая тенденция к усилению агрегации нейтрофилов. Так агрегация нейтрофилов у них за время наблюдения возросла с лектином на 4,6%, с конканавалином А на 6,4%, с фитогемагглютинином на 3,2%.

Таким образом, в течение фазы молочного питания у телят отмечена небольшая тенденция к усилению агрегации всех форменных элементов крови.

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩИХ ЛИПИДОВ И ИХ КЛАССОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «ЭМИЦИДИН»

Джавадов¹ А.К., Зулев Г.С.²

¹Муценский филиал Госуниверситет-УНПК, Муценск, Россия ²Орловская биофабрика» Орел, Россия

Целью наших исследований являлось изучение влияния разных доз синтетического антиоксидантного препарата «Эмицидин» и продолжительности его применения на содержание общих липидов и их классов в плазме крови телят в раннем постнатальном развитии.

Для решения поставленных задач были проведены опыты на 24-х телятах, разделенных на 4 группы начиная с первых дней жизни до 4-х месячного возраста. Телятам II группы на 1-5, 28-32 и 88-92 дни их жизни один раз в день был введен внутримышечно 2,5% раствор препарата «Эмицидин» из расчета 0,5 мг на 1 кг массы тела, телятам III группы – соответственно -1,0 мг/кг массы, а телятам IV группы препарат «Эмицидин» был введен один раз в день в дозе 1,5 мг/кг массы тела.

В 10-, 37- и 97- дневном возрасте у телят (через 5 дней после последнего введения препарата) через два часа после утреннего их кормления из яремной вены была взята кровь с соблюдением всех правил асептики.

Результаты наших исследований показали, что препарат в дозе 0,5 мг/кг/сут. на голову не оказывал достоверного влияния на содержание общих липидов и их классов в плазме крови телят. Содержание общих липидов в плазме крови телят III и IV групп в 10-ти дневном возрасте под влиянием препарата увеличилось по сравнению с данными, полученными при исследовании плазмы крови телят контрольной группы соответственно на 10,2 и 13,0%, в 37-ми дневном возрасте 11,4-15,1% и в 97-ми дневном возрасте -12,5 и 13,4%.

В 10-ти дневном возрасте телят III и IV групп содержание холестерина в плазме крови по сравнению с данными, полученными от телят контрольной группы, увеличилось на 9,1 (P<0,05) и 10,6% (P<0,05). В 37-ми дневном возрасте повышение содержания ХЛ в плазме крови телят составило соответственно, 9,3 (P<0,05) и 10,0% (P<0,05), а в 97-ми дневном возрасте – 8,5 и 9,8% (P<0,05).

В 10-ти дневном возрасте пятикратное введение разных доз препарата «Эмицидин» способствовало повышению содержания диацилглицеролов в плазме крови телят на 9,8 (P<0,05) и 12,0% (P<0,05). В 37-ми дневном возрасте повышение содержания их в плазме крови телят составило 13,3 (P<0,05) и 14,6% (P<0,01), а в 97-ми дневном возрасте – 18,4 (P<0,05) и 20,6% (P<0,05), что, очевидно, указывает на увеличение перекисного окисления этих липидов с повышением возраста телят.

При применении препарата из расчета 1,0 мг/кг/сут. содержание триацилглицеролов в плазме крови телят увеличилось на 23,0 (P<0,01), 18,9

($P < 0,05$) и 23,4% ($P < 0,01$), а в дозе 1,5 мг/кг/сут. соответственно – на 25,6, ($P < 0,01$), 24,3 ($P < 0,01$) и 26,2 ($P < 0,01$).

Фракция неэстерифицированных жирных кислот была обнаружена только в плазме крови телят в 97-ми дневном возрасте. При пятикратном применении разных доз препарата «Эмицидин», их содержания повысилась по сравнению с данными, полученными при исследовании крови телят контрольной группы на 11,6 ($P < 0,01$), и 12,8% ($P < 0,01$).

Содержание ЭХ в плазме крови телят под влиянием пятикратного применения разных доз препарата «Эмицидин» изменилось незначительно и недостоверно.

Таким образом, пятикратное применение препарата «Эмицидин» способствует повышению содержания общих липидов и их классов в плазме крови телят, что, по-видимому, связано с его антиоксидантным, антигипоксантным и антистрессовым действием.

РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА БЕЛКОВ И ЛИПИДОВ У РАСТУЩИХ ЖИВОТНЫХ

Еримбетов К.Т., Обвинцева О.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Проблема биосинтеза белка в течение многих десятилетий остается актуальной и составляет основу большинства направлений исследований в области биологии животных. В последние годы большое внимание уделяется раскрытию закономерностей роста животных и выяснению факторов, регулирующих метаболизм белков и липидов. На процессы метаболизма белков и липидов в организме животных наиболее значимое воздействие оказывают функциональное состояние эндокринной системы и уровень доступных для усвоения субстратов (аминокислот, глюкозы, жирных кислот и т.д.), образующихся при трансформации питательных веществ корма в желудочно-кишечном тракте. Вопросы регулирования интенсивности процессов синтеза, распада и отложения белков, липогенеза и липолиза липидов в органах и тканях в последние годы являются актуальными и имеют существенное значение для раскрытия и идентификации механизмов, влияющих на формирование мясных качеств интенсивно растущих животных.

В проведенных нами исследованиях показано, что использование в кормлении бычков рационов с низкой распадаемостью протеина в преджелудках улучшает обеспеченность организма аминокислотами и повышает мясную продуктивность и качество мяса. Улучшение обеспеченности аминокислотами метаболических процессов в организме бычков повышает интенсивность синтеза и отложения мышечных белков (на фоне отсутствия существенных изменений по скорости обновления) и гипертрофию скелетных мышц при некотором увеличении в них содержания липидов. Эти изменения, происхо-

дящие в организме бычков, способствуют повышению эффективности использования азотистых веществ корма и в целом улучшению конверсии протеина корма в продукцию. Аналогичные данные были получены при изучении процессов метаболизма белков и липидов в организме молодняка свиней, выращиваемых на низкопротеиновых рационах с добавлением лимитирующих аминокислот согласно "идеальному белку".

Введение глюкозы растущим животным способствует реутилизации аминокислот, высвобождаемых при разрушении белков. Более эффективная реутилизация аминокислот, в свою очередь, сопровождается снижением интенсивности их окисления. Данные наших экспериментов свидетельствуют, что улучшение обеспеченности метаболических процессов глюкозой (за счет использования крахмала кормов с пониженной распадаемостью в рубце) при интенсивном выращивании бычков, повышает процессы синтеза белков в скелетных мышцах. При этом отмечено снижение пула свободных аминокислот в тканях, их катаболизма и скорости мочевинообразования. Таким образом, количество аминокислот и глюкозы, поступающее из желудочно-кишечного тракта в метаболический пул организма, является фактором, лимитирующим интенсивность процессов биосинтеза компонентов мяса.

Установлена также возможность коррекции возрастной динамики метаболизма мышечных белков с помощью β -адренергического агониста кленбутерола. В частности, показано, что кленбутерол у растущих бычков и свиней воздействует на метаболические процессы не только посредством ингибирования процессов распада белков и липогенеза в тканях, а и перераспределением субстратов между отдельными органами и тканями, а также метаболическими потоками в организме животных.

Исследования, направленные на познание закономерностей синтеза и обновления белков и липидов тела, выяснение механизмов, контролирующих эти процессы, позволят направленно формировать качественный состав мяса животных. Дальнейшие исследования регуляции обмена белков и липидов в организме продуктивных животных должны быть направлены на поиск оптимальных условий для интенсивного биосинтеза белка и его отложения, а также торможения процессов деградации тканевых белков и липогенеза.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА БЕЛКОВ И ПАРАМЕТРЫ РОСТА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗНОГО ГЕНОТИПА

Еримбетов К.Т., Обвинцева О.В., Ниязов Н.С.-А.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Борзовск, Россия

В свиноводстве значительных успехов можно достичь путем обеспечения животных высококачественными кормами, применения современных технологий их приготовления, эффективного использования поголовья, улучшения

существующих и выведения новых пород, применения скрещивания и гибридизации.

Современные технологии производства свинины предусматривают использование в производственном процессе межпородных помесей. Этот прием позволяет создавать типы свиней с желаемыми мясными качествами, а также повышать продуктивность животных за счет эффекта гетерозиса. Однако эффект скрещивания проявляется по-разному и зависит от породы, степени генетической обусловленности признаков, их сочетаемости, условий кормления и содержания животных. Обеспечение адекватного питания для полной реализации гетерозиса нуждается в серьезной физиолого-биохимической проработке.

В практической работе важным является отбор животных с высокой продуктивной наследственностью. Одним из таких приемов может быть использование биохимических тестов для раннего прогнозирования мясных качеств животных – скорости роста, способности к формированию мышечной и жировой ткани, эффективности использования корма. Различия в генотипе проявляются на уровне регуляторных систем организма, от состояния которых зависит интенсивность и направленность метаболических процессов, влияющих на скорость наращивания мясной и жировой ткани, и на степень использования питательных веществ корма на прирост. Актуальность научных поисков в этом плане определяется недостаточной изученностью механизмов, регулирующих процессы биосинтеза белка и липогенеза в тканях, и определяющих формирование мясных качеств помесных свиней.

Проведенные исследования показали, что двухпородные помесные свиньи с высоким потенциалом продуктивности (дюрок × крупная белая и Рс 402 × крупная белая) по интенсивности роста и, соответственно, характеру метаболических процессов существенно отличались от животных исходной материнской породы (крупная белая) и помесей (крупная белая × ландрас). На это указывают данные, роста и развития свиней, концентрации мочевины, свободных аминокислот и креатинина в крови, выделение азота с мочой и содержания саркоплазматической глобулярной фракции белков в скелетных мышцах.

Более эффективное использование азотистых веществ корма в биосинтетических процессах в организме свиней с высоким потенциалом продуктивности способствовало увеличению у них массы скелетной мускулатуры и белков в скелетных мышцах.

Особенностям метаболизма, характерным для свиней с высоким потенциалом продуктивности, можно отнести: повышенное содержание в скелетных мышцах саркоплазматической глобулярной фракции белков; эффективную реутилизацию метаболического пула аминокислот в тканях, сопровождающуюся снижением интенсивности их окисления, а также более высокую липогенно-липолитическую активность подкожной жировой ткани при более низких значениях относительной деградации мышечных белков.

В дальнейшем, при проведении исследований по разработке системы питания свиней, целесообразно учитывать выявленные особенности в метаболизме белков и параметры отложения белков скелетных мышц и всего тела у разных генотипов животных. Это предполагает, с одной стороны, необходимость уточнения норм протеинового и аминокислотного питания гибридов нового поколения с целью максимальной реализации их продуктивного потенциала (поскольку поросята всех генотипов находились в одинаковых условиях кормления), с другой стороны – дальнейший поиск механизмов, обеспечивающих повышение эффективности синтеза белков у молодняка свиней разных генотипов.

СОСУДИСТЫЙ ГЕМОСТАЗ В ХОДЕ МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ У ТЕЛЯТ

Завалишина С.Ю.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Борзовск, Россия

Большое адаптационное значение имеют гемостатические возможности сосудистой стенки в течение раннего онтогенеза, т.к. они играют не последнюю роль в адаптации животного к переходу на питание растительными кормами, закладывая основу продуктивных качеств животного. При этом степень контроля сосудистой стенки над процессами агрегации тромбоцитов и гемокоагуляции у телят молочного-растительного питания выяснена еще весьма недостаточно. Цель – выяснить гемостатически значимую активность стенки сосудов у здоровых телят в фазу молочного-растительного питания.

Исследование выполнено на 36 здоровых телят молочного-растительного питания черно-пестрой и симментальской пород. Применялись гематологические и статистические методы.

В течение фазы молочного-растительного питания у взятых под наблюдение телят зарегистрирован эпизод нарастания индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки (ИААСС) со всеми примененными индукторами и их сочетаниями к 45 суткам жизни. Наибольшее повышение ИААСС было отмечено для АДФ. Несколько ниже оказался уровень ИААСС с адреналином и коллагеном. Еще ниже был ИААСС с тромбином (к 45 суткам $1,63 \pm 0,08$) и ристомидином (к 45 суткам $1,64 \pm 0,12$), величины которых в последующем также снижались до конца фазы молочного-растительного питания в след за понижением агрегационной активности тромбоцитов. Величины индексов антиагрегационной активности сосудистой стенки при одновременном применении нескольких индукторов в абсолютных значениях оказались ниже, но их динамика имела ту же закономерность, что и ИААСС с изолированными агонистами – нарастали к 45-м суткам с последующим уменьшением к 90-м суткам жизни телят.

У телят это сопровождалось пиковым усилением к 45-м суткам в эндотелиоцитах продукции антикоагулянтов с последующим возвращением содержания в плазме антитромбина III сосудистого происхождения к уровню исхода (индекс антикоагуляционной активности сосудистой стенки к 90-м суткам $1,34 \pm 0,04$).

У телят в течение фазы молочно-растительного питания секреция тканевых активаторов пламиногена, провоцируемая временной ишемией венозной стенки, компенсаторно возрастала к 45 суткам (индекс фибринолитической активности сосудистой стенки возрос на 5,5%) с быстрым понижением к концу фазы на 6,2%.

Таким образом, у здоровых телят в середине фазы молочно-растительного питания отмечается кратковременное усиление гемостатической активности сосудистой стенки с возвращением ее к уровню исхода к концу данной фазы раннего онтогенеза.

ТРОМБОЦИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ У СТЕЛЬНЫХ КОРОВ

Завалишина С.Ю.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Борзовск, Россия

Наряду с сосудистым гемостазом, оказывающим большое влияние на жидкостные свойства крови, невозможно недооценить роль в этом функционального состояния тромбоцитов. Активность тромбоцитов в онтогенезе определяет агрегатное состояние крови у различных продуктивных животных, в т.ч. крупного рогатого скота при различных состояниях. Вместе с тем, их активность у коров в течение стельности остается изучено весьма слабо. Учитывая это, поставлена цель – выяснить физиологические особенности тромбоцитарного гемостаза у здоровых коров в течение нормальной стельности. В работе применены гематологические и статистические методы.

На момент осеменения у коров агрегация тромбоцитов (АТ) с коллагеном составляла $22,9 \pm 0,16$ с, несколько замедляясь к 135-м суткам стельности и в последующем удлиняясь дополнительно к ее концу ($27,9 \pm 0,19$ с). Аналогичная динамика АТ у наблюдаемых животных отмечена под влиянием АДФ (удлинилась на 15,1%) и ристомицина (удлинилась на 13,9%), несколько замедленно развивались тромбиновая (удлинилась на 11,3%) и адреналиновая (удлинилась на 7,5%) АТ.

У стельных коров в тромбоцитах отмечено ослабление тромбосанообразования (на 29,0%) за счет одновременного ослабления у них активности обоих ферментов ее превращения в тромбоцитах циклооксигеназы на 8,2% и тромбосансинтетазы на 18,1%.

Изначально невысокое содержание АТФ и АДФ в тромбоцитах здоровых коров постепенно понижалось в течение стельности с $5,87 \pm 0,07$ мкмоль/ 10^9 тр. до $5,58 \pm 0,13$ мкмоль/ 10^9 тр. и с $3,71 \pm 0,11$ мкмоль/ 10^9 тр до

3,39±0,15 мкмоль/10⁹ тр., соответственно. Количество актина и миозина в интактных тромбоцитах у коров за стельность постепенно снижалось на 15,9% и 13,5%, соответственно.

Таким образом, в течение стельности у коров отмечается ослабление активности тромбоцитарного гемостаза, обеспечивая необходимые жидкостные свойства крови.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЙОДСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА «АБИОПЕПТИД» В КОРМЛЕНИИ КАРПА

Кияшко В.В., Гуркина О.А., Васильев А.А., Поддубная И.В.
Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова Саратов, Россия

В теоретическом и практическом плане могут быть важными исследования по использованию йодсодержащего препарата «Абиопептид» в кормлении карпа при выращивании в садках.

Применение биологически активных добавок в качестве эффективных стимуляторов процессов роста и обмена веществ, модуляторов иммунных реакций и адаптогенов, а так же как источник пластических веществ, структурных фрагментов тканей животных и рыб представляет определённый интерес.

«Абиопептид» - это сухой панкреатический гидролизат соевого белка средней степени расщепления, содержащий 20-30 % свободных аминокислот и 70-80 % низших пептидов.

Йод необходимый элемент в питании рыб, он транспортируется через жабры из воды и активно извлекается из пищи в пищеварительный тракт. В пресноводной рыбе йода содержится меньше, чем в морской. В связи с чем, встает вопрос об обогащения пресноводной рыбы йодом через пищу. Поэтому изучение влияния йодсодержащих добавок на товарные качества карпа является весьма актуальной задачей.

Методика исследований. Экспериментальные работы были проведены в 2014-2015 гг. в ООО «Энгельский рыбопитомник» Саратовской области. Рыбу выращивали в системе садков из безузловой латексированной дели размером 2,5×2,5×2,8 м, в течение 126 дней [6]. Йод вводили в составе препарата «Абиопептид» выпускаемый ООО Фирма «А-Био» г. Пушкино, Московской области.

Кормление рыб осуществляли полнорационным комбикормом: 1– контрольная группа, получала комбикорм с «Абиопептидом», 2-опытная группа, получала комбикорм с «Абиопептидом» обогащенным йодом из расчета 500 мкг на 1 кг массы рыбы, 3-опытная группа получала комбикорм с «Абиопептидом» с йодом из расчета 200 мкг на 1 кг массы рыбы.

Оценка качества выращенной рыбной продукции была проведена в конце производственного эксперимента. Для убоя были отобраны особи карпа с примерно одинаковой массой: 795,0 г в контрольной группе, 796,0 и 811,0 г

во 2 и 3 опытных группах соответственно. Части тела рыб условно были поделены на съедобные (кожа, мышечная ткань, внутренний жир, сердце и печень) и несъедобные (голова, плавники, костная ткань, чешуя, спиральный клапан, кишечник, жабры, слизь кровь и др.).

Анализ полученных данных свидетельствует, что доля съедобных частей у рыбы в 3-опытной группе была выше, а выход несъедобных частей ниже по сравнению с аналогичными данными особей 1 и 2 групп.

Данные полученные в ходе нашего исследования свидетельствуют, что использование в составе комбикорма препарата Абиопептид с йодом из расчета 200 мкг/кг массы рыбы незначительно повышает выход съедобных частей.

Для определения качественного состава мышечной ткани выращиваемого карпа был проведен химический анализ. Данные химического анализа, показывают, что в опыте прослеживается прямая зависимость между питательностью скармливаемых комбикормов и отложением в организме рыб питательных веществ. Достоверное повышение содержания сырого жира в мышечной ткани повышает калорийность мяса и его питательные качества.

Выводы. Полученные результаты позволяют рекомендовать производству для повышения товарных качеств карпа при выращивании в садках использовать в кормлении биологически активную добавку «Абиопептид» с йодом из расчета 200 мкг/кг массы рыбы.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО И ТРАДИЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЗОНЕ ПОДОЛЬЯ

Ковальская Л.Н.

Институт биологии животных НААН, Львов, Украина

В настоящее время проблемам экологии и развития пчеловодства придается большое значение. К сожалению, экологическая напряженность постоянно возрастает, что не может не отражаться на продуктивности пчелиных семей, болезнях пчел и загрязнении продуктов пчеловодства различными факторами среды. Тяжелые металлы являются составной частью ферментов биокатализаторов и регуляторов наиболее важных физиологических процессов в живых организмах, однако при их избытке обладают высокой токсичностью для человека и животных. Тяжелые металлы в той или иной степени сопутствуют всем промышленным и транспортным выбросам, что позволяет по их содержанию в объектах окружающей среды судить о распространении всего комплекса веществ-загрязнителей. Поэтому изучение содержания токсичных элементов в продуктах пчеловодства, собранных на определенной территории, не только позволяет оценить их безопасность для потребителя,

но и служит основанием для объективной оценки экологической обстановки данной территории.

Исследования проводились в весенне-летний период на производственных базах смежных пасечных хозяйств, расположенных в традиционных агроэкологических условиях и в условиях пасеки, сертифицированной украинской организацией «Органик Стандарт», по органическому производству в Барском районе Винницкой области. В этом регионе были сформированы две группы пчелиных семей (I группа -традиционные условия — с. Ивановке и II группа — сертифицирована пасека в с. Йосиповка). Для исследования в весенне-летний период отбирали образцы меда, пчелиной обножки и сотов. В образцах пчелиной продукции определяли содержание тяжелых металлов (Cu, Zn, Cr, Co, Cd) на атомно-абсорбционном спектрофотометре СФ-115.

В результате проведенных исследований установлено, что содержание медоносных пчел в сертифицированных агроэкологических условиях сопровождается более низким накоплением тяжелых металлов в продукции пчеловодства. Установлено достоверно низшую концентрацию Хрома ($P < 0,05$) и Цинка ($P < 0,001$) в пчелином обножке медоносных пчел по сравнению с пасекой с традиционным производством. По результатам исследования содержания отдельных тяжелых металлов в вошине установлена тенденция к уменьшению концентрации Хрома и Купруму ($P < 0,05$) в группе, которые содержались в условиях органического производства. При исследовании Кобальта и Кадмия в зоне Подолья в сотах с пасек органического производства наблюдали лишь следы. Следовые количества Кобальта, Кадмия и Купрума обнаружено в образцах меда в условиях как органического, так и традиционного производства, что связано, очевидно, как с системами ведения пчеловодства, в частности органическим и традиционным, так и с особой способностью организма пчел, в частности, медового зобика, формировать из нектара мед, который почти не содержит этих тяжелых металлов.

Таким образом, из всех продуктов пчеловодства наименьшее количество тяжелых металлов аккумулирует мед, особенно в условиях органического производства. Выявленные закономерности накопления тяжелых металлов в продуктах пчеловодства позволяют рассматривать пыльцевую обножку в качестве индикатора загрязнения при апимониторинге окружающей среды.

ПРОЯВЛЕНИЯ ДЕФИЦИТА ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ ПОРОСЯТ

Краснова Е.Г.

Курский институт социального образования, Курск, Россия

В период новорожденности у поросят, как и у молодняка многих видов животных, происходит становление физиологических функций всех органов и систем организма, имеющих, прежде всего, адаптационное значение к условиям внеутробного существования и выражающиеся изменениями физио-

лого-биохимического статуса организма, это характеризует состояние защитных реакций и степень его жизнеспособности.

Независимо от причины возникновения при всех железодефицитных состояниях нарушается синтез гемоглобина в эритроблестах и нормоцитах. Костный мозг характеризуется преобладанием базофильных и полихроматофильных форм эритроцитов вследствие задержки гемоглобинообразования, обусловленной недостатком в организме железа. Из костного мозга в кровоток идут эритроциты, бедные гемоглобином.

Содержание гемоглобина в крови — надежный критерий оценки степени недостаточности железа, так как не менее 65% железа в организме поросят находится в гемоглобине крови. Понижение концентрации гемоглобина ведет к ухудшению роста и ослаблению сопротивляемости организма. В крови анемичных поросят понижается активность ферментов: каталазы, пероксидазы, карбоангидразы, значительно увеличивается количество восстановленного глутатиона, понижается уровень аскорбиновой кислоты.

Дефицит железа является пусковым механизмом сложных метаболических изменений в тканях, дальнейшее развитие которых происходит по определенным, недостаточно изученным путям. Не исключено, что общая слабость, утомляемость животных не только от снижения эффективности внутриэритроцитарных адаптивных механизмов при обеднении организма железом. Дефицит обуславливает сосудистые нарушения, которые усугубляют доставку кислорода тканям животных, способствуя микроагрегатообразованию и микротромбозу. В этом процессе большую роль играет состояние тромбоцитарного гемостаза и сосудистой стенки, которые могут легко нарушаться при железодефицитном состоянии, что ухудшает трофику тканей.

Таким образом, дефицит железа – это нередко встречающееся состояние у поросят-сосунов, приводящее к ряду негативных явлений в их организме.

СОСУДИСТЫЙ КОНТРОЛЬ НАД ГЕМОКОАГУЛЯЦИЕЙ У ПОДСОСНЫХ СВИНОМАТОК

Краснова Е.Г.

Курский институт социального образования, Курск, Россия

Важным регулятором жидкостных свойств крови является сосудистый гемостаз. Его противосвертывающая и фибринолитическая компоненты обеспечивают поддержание оптимума фибринообразования в физиологических границах у всех животных, и в т.ч. у продуктивных. Важным этапом их онтогенеза являются беременность и последующая лактация, обеспечивающая выкармливание молодняка в фазу молозивного, молочного питания и покрывающая часть его рациона в фазу молочно-растительного питания. При этом, не вызывает сомнения, что процесс лактации сопровождается связан не только с гормональными изменениями в организме, с перестройкой

васкуляризации молочной железы и изменением ее кровоснабжения, но и затрагивает кровоснабжение тканей всего организма, влияя на функциональный статус животного в течение данного этапа онтогенеза.

Цель – определить особенности сосудистого контроля над гемокоагуляцией у здоровых свиноматок в течение физиологически протекающей лактации.

Объектом исследования в проведенной работе явились 35 здоровых подсосных свиноматок породы крупная белая, которые осматривались и обследовались 6 раз: в день опороса, на 5-е сутки, 10-е сутки, 15-е сутки, 20-е сутки и 25-е сутки подсоса. В работе применялись гематологические и статистические методы.

Выявлено, что в крови животных в течение лактации отмечается понижение содержания антитромбина III до $114,7 \pm 0,09\%$ при некотором снижении его продукции эндотелиоцитами (индекс антикоагуляционной активности сосудистой стенки к концу наблюдения составлял $1,45 \pm 0,04$).

У животных установлено увеличение времени спонтанного лизиса фибринового сгустка до $7,0 \pm 0,05$ мин., сочетающееся с уменьшением секреции сосудами тканевого активатора плазминогена, выброс которого провоцировался с помощью создания временной ишемии венозной стенки (за время наблюдения индекс фибринолитической активности сосудистой стенки возрос до $1,74 \pm 0,03$).

Таким образом, для подсосных свиноматок свойственно некоторое ослабление антикоагуляционной и фибринолитической активности стенки сосудов, что обеспечивает необходимый уровень ее контроля над гемокоагуляцией вне супорности.

ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЦИТАРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Кутафина Н.В.

Курский институт социального образования, Курск, Россия

Учитывая генетические различия различных пород крупного рогатого скота, представляет большой научно-практический процесс оценка функционально-биохимических свойств гемостаза у телят черно-пестрой породы в норме и патологии. Весьма важной для процессов роста является фаза новорожденности, тромбоцитарные характеристики на ее протяжении имеют особое значение.

Цель – оценить состояние отдельных механизмов активации тромбоцитов у здоровых новорожденных телят черно-пестрой породы.

Исследования выполнены на 32 здоровых телятах черно-пестрой породы. Применены биохимические, гематологические и статистические методы.

В тромбоцитах телят выявлена склонность к интенсификации тромбосанообразования, на что указывало повышение показателей простой про-

бы переноса (на 9-10 сутки жизни $30,5 \pm 0,08\%$). Это было связано с одновременным усилением циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы до $79,8 \pm 0,10\%$ и $41,1 \pm 0,07\%$, соответственно.

Изначально невысокое содержание в тромбоцитах животных АТФ и АДФ имело склонность к повышению до $5,50 \pm 0,15$ и $3,30 \pm 0,06$ мкмоль/ 10^9 тромбоцитов к концу фазы новорожденности. Уровень их секреции из тромбоцитов имел тенденцию к увеличению за время наблюдения на $6,5\%$ и $6,6\%$, соответственно.

Количество актина и миозина на 1-2-е сутки в тромбоцитах наблюдаемых телят составляло $26,5 \pm 0,14$ и $12,3 \pm 0,17\%$ общего белка в тромбоците, а к концу фазы новорожденности $27,3 \pm 0,16$ и $13,7 \pm 0,19\%$ общего белка в тромбоците. Выраженность дополнительного образования актина на фоне активации сильным или слабым индуктором и в ходе последующей агрегации под их влиянием у телят также повышалось в течение новорожденности.

Выявленные закономерности тромбоцитарных механизмов у здоровых новорожденных телят черно-пестрой породы обеспечивают оптимальный уровень адаптации их тромбоцитов к внешней среде.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЭРИТРОЦИТАРНЫХ МЕМБРАН КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Кутафина Н.В.

Курский институт социального образования, Курск, Россия

Эритроциты крупного рогатого скота (КРС) имеют в норме форму двояковогнутого диска. Площадь поверхности такого диска в 1,7 раза больше поверхности тела такого же объема сферической формы, что обеспечивает наилучшие условия для газообмена и транспорта различных соединений.

Диаметр эритроцита КРС в норме составляет $7,0-7,7$ мкм, толщина - 2 мкм, объем $76-117$ фл (фл - фемтолитр = 10^{-15} л), площадь поверхности $140-150$ мкм². Плазматическая мембрана эритроцитов КРС, включающая в себя два слоя фосфолипидов. Белков и липидов в ней около 92% , доля углеводов в ней всего 8% .

Обмен ионами между цитоплазмой и внеклеточной средой осуществляется через белковые каналы мембраны эритроцитов. Они проницаемы для катионов Na^+ и K^+ , кислорода, углекислого газа, анионов Cl^- и HCO_3^- . Транспорт ионов через мембрану эритроцитов и поддержание их мембранного потенциала в норме обеспечивает около 140 ферментов.

В составе эритроцитов найдено 340 мембранных и 256 растворимых белков. Их можно разделить на периферические и интегральные.

Весьма важен для поддержания функционального статуса эритроцитов комплекс гликопротеинов, получивший наименование гликофоринов, пронизывающих оба липидных слоя мембраны и выступающих наружу. К полипептидным цепям гликофоринов присоединены моносахариды, которые свя-

заны с молекулами сиаловой кислоты. Они обеспечивают поддержание отрицательного заряда эритроцитов и играют важную роль в их отталкивании друг от друга и от эндотелия сосудов.

Большое значение во взаимодействии эритроцитов с тромбоцитами и эндотелием в условиях нормы и патологии принадлежит эритроцитарной адгезивной молекуле ICAM-4 (CD242), являющейся лигандом α IIb β 3-интегрина активированных тромбоцитов. Также на мембране эритроцитов имеются рецепторы к фибриногену, инсулину, эндотелину, церулоплазмину, α_2 -макроглобулину, гистамину, тромбоксану A_2 , простаглицлину, α и β -адренорецепторы.

Таким образом, эритроцитарная мембрана – важный элемент поддержания гомеостаза в этих клетках и обеспечения их функций.

ТРОМБОЦИТАРНАЯ АКТИВНОСТЬ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Кутафина Н.В.

Курский институт социального образования, Курск, Россия

В обеспечении гомеостаза в ходе роста и развития у крупного рогатого скота большую роль играет возрастная динамика функционального состояния системы гемостаза. В настоящее время становится ясно, что нормальное развитие функциональных возможностей организма во многом обуславливается функциональной активностью сосудов и форменных элементов крови, в т.ч. тромбоцитов, серьезно влияющей на состояние реологии крови, уровень ее притока к тканям, метаболизм в сердечной мышце, состояние резистентности к инфекциям и процессы роста в костно-мышечной системе в норме и патологии, особенно в фазу новорожденности.

Цель – выяснить динамику параметров тромбоцитарных функций у здоровых телят на протяжении первого года жизни.

Обследование проведено на 267 здоровых новорожденных телятах. В работе применены гематологические и статистические методы.

Уровень тромбоцитов-дискоцитов в крови у телят на 1-2 сутки жизни составил $76,1 \pm 0,03\%$, достоверно не меняясь на протяжении всей фазы новорожденности (в среднем - $82,0 \pm 0,16\%$). Количество диско-эхиноцитов, сфероцитов, сферо-эхиноцитов и биполярных форм тромбоцитов, также оставалось стабильным в кровотоке на протяжении всей новорожденности. Вследствие этого сумма активных форм тромбоцитов также не претерпела достоверных изменений, составляя в среднем $18,0 \pm 0,2\%$. В крови новорожденных животных уровни свободноциркулирующих малых и больших агрегатов тромбоцитов не имели достоверной динамики, составляя в первые сутки жизни $3,4 \pm 0,06$ и $0,15 \pm 0,03$ на 100 свободно лежащих тромбоцитов и в его конце $3,8 \pm 0,06$ и $0,13 \pm 0,02$ на 100 свободно лежащих тромбоцитов, соответственно. Количество тромбоцитов, вовлеченных в процесс агрегатообразова-

ния, у здоровых телят в начале фазы новорожденности составило $5,3 \pm 0,08\%$, в ее конце $5,3 \pm 0,02\%$.

Таким образом, наличие у новорожденных телят невысокой активности тромбоцитов при низком числе циркулирующих агрегатов различных размеров следует расценивать как важный приспособительный механизм адаптации после рождения.

ИНТРАВАСКУЛЯРНАЯ АКТИВНОСТЬ ТРОМБОЦИТОВ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Кутафина Н.В.

Курский институт социального образования, Курск, Россия

Нормальное развитие организма во многом обуславливается динамикой функциональной активности форменных элементов крови и в т.ч. тромбоцитов, серьезно влияющей на состояние реологии крови, уровень ее притока ко всем тканям в норме и патологии. Вместе с тем, в раннем онтогенезе у телят не окончательно выяснена динамика внутрисосудистой активности тромбоцитов (ВАТ). В этой связи поставлена цель – выяснить динамику ВАТ у здоровых телят на протяжении первого года жизни.

Обследование проведено на здоровых телятах: 267 новорожденных животных, 22 теленка 30 суточного возраста, 21 теленок 3 месячного возраста и 23 теленка годовалого возраста. Применялись гематологические и статистические методы.

Уровень дискоцитов в крови у телят на 1-2 сутки жизни составил $76,1 \pm 0,03\%$, достоверно не меняясь на протяжении всей фазы новорожденности (в среднем - $82,0 \pm 0,16\%$). Количество диско-эхиноцитов, сфероцитов, сферо-эхиноцитов и биполярных форм тромбоцитов, также оставалось стабильным в кровотоке на протяжении всей новорожденности. Вследствие этого сумма активных форм тромбоцитов также не претерпела достоверных изменений, составляя в среднем $18,0 \pm 0,2\%$. В крови новорожденных животных уровни свободноциркулирующих малых и больших агрегатов тромбоцитов не имели достоверной динамики, составляя в первые сутки жизни $3,4 \pm 0,06$ и $0,15 \pm 0,03$ на 100 свободно лежащих тромбоцитов и в его конце $3,8 \pm 0,06$ и $0,13 \pm 0,02$ на 100 свободно лежащих тромбоцитов, соответственно. Количество тромбоцитов, вовлеченных в процесс агрегатообразования, у здоровых телят в начале фазы новорожденности составило $5,3 \pm 0,08\%$, в ее конце $5,3 \pm 0,02\%$. К 30 суточному возрасту у здоровых телят отмечена тенденция к усилению, а по ряду показателей и небольшое достоверное увеличение ВАТ, углубившееся к 3 мес. и особенно к 1 году жизни (сумма активных форм $19,6 \pm 0,03\%$, $21,6 \pm 0,04\%$ и $23,9 \pm 0,05\%$, соответственно).

Таким образом, в ходе раннего онтогенеза у телят повышается количество активных форм тромбоцитов, неизбежно приводя к нарастанию числа циркулирующих агрегатов различных размеров.

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ОВЕЦ

Ладыш И.А., Знагован С.Ю. *, Бублик В.Н., Парфилко И.Ф.
Луганский национальный аграрный университет, Луганск, Украина
Луганский государственный медицинский университет, Луганск,*
Украина

Сельскохозяйственные животные на протяжении всей жизни подвергаются воздействию многочисленных факторов окружающей среды, вызывающих стресс. В зависимости от природы действия различают физические, химические, кормовые, травматические, транспортные, технологические, биологические и экспериментальные стресс-факторы. Кормовые стрессы – заслуживают особого внимания со стороны специалистов. К ним относятся длительное голодание, периодическое недокармливание или перекармливание, испорченные, загрязненные или мерзлые корма, резкое изменение их калорийности, изменение состава рациона, поение холодной водой. Овцы всегда реагируют на смену рациона и отдельных кормов, вплоть до отказа от полностью съедобного корма, если он включен в рацион неожиданно резко. Следует учитывать, что в связи с интенсификацией обменных процессов при стрессе организм испытывает повышенную потребность в витаминах и микроэлементах, поэтому для профилактики стресса или снижения его нежелательных последствий специалисты рекомендуют увеличивать содержание витаминов в рационе в 2 и более раз. Целью данной работы было изучить влияние витаминно-минерального комплекса «Олиговит» на морфологические и биохимические показатели крови овец в условиях кормового стресса (смена рациона). «Олиговит» обладает сложным комплексным воздействием на организм, обусловленным входящими в его состав компонентами: витаминами и микроэлементами, которые оказывают синергическое действие. В соответствии с разработанной схемой профилактики кормового стресса, животным опытной группы «Олиговит» вводили внутримышечно по 0,5 мл препарата на 10 кг массы тела животного, один раз в 2 недели, двукратно. Животные контрольной группы препарат не получали. В динамике – в начале, через 2 недели и через месяц после введения препарата были отобраны пробы крови (утром, натощак) для проведения морфологического и биохимического анализа. Полученные данные обработаны с помощью компьютерной программы SPSS «Statistics»-17. Анализ морфологического состава крови овец как опытной, так и контрольной группы вначале опыта выявил изменения, характерные для реакции организма на стресс. Так уровень гемоглобина ($107,2 \pm 3,00$ и $104,5 \pm 2,47$ г/л), количество лейкоцитов ($10,1 \pm 1,08$ и $9,75 \pm 0,76$ Г/л) и тромбоцитов ($310,0 \pm 8,17$ и $293,3 \pm 4,22$) находились в пределах нижних границ нормы и ниже нормы – количество эритроцитов ($6,48 \pm 0,35$ и $6,40 \pm 0,29$ Т/л). Показатели биохимического состава крови указывали на низкий уровень

общего белка ($59,15 \pm 2,72$ и $59,52 \pm 0,99$ г/л) и кальция ($1,39 \pm 0,59$ и $1,34 \pm 0,10$ ммоль/л). После применения «Олиговита» у овец опытной группы достоверно увеличился уровень гемоглобина на 6,36 % ($p < 0,05$), количество эритроцитов на 23 % ($p < 0,001$), нормализовалось содержание эозинофилов в лейкограмме по сравнению с показателями контрольной группы, стабилизировались показатели белкового обмена. Таким образом, по результатам гематологических исследований можно отметить, что применение «Олиговита» в целях профилактики кормового стресса овец, благотворно влияет на показатели, определяющие адаптационные способности животных.

ВНУТРИСОСУДИСТАЯ ТРОМБОЦИТАРНАЯ АКТИВНОСТЬ В ХОДЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ У ПОРОСЯТ

Медведев И.Н.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Физиологическое развитие органов и систем организма молодняка в значительной мере зависит от оптимальной функциональной активности тромбоцитов во время роста, обеспечивающей уровень реологии крови, адекватную оксигенацию тканей, приток к ним питательных веществ и достаточный уровень обмена веществ. При этом остается невыясненной онтогенетическая динамика степени морфологической активности тромбоцитов в просвете сосудов у поросят. Цель исследования: определить динамику параметров тромбоцитарных функций у здоровых поросят в течение первого года жизни.

В настоящее исследование включены здоровые поросята: 27 новорожденных поросят, 24 поросенка 20 суточного возраста, 23 поросенка 40 суточного возраста и 22 поросенка годовалого возраста. Внутрисосудистая активность тромбоцитов (ВАТ) определялась визуально с использованием фазово-контрастного микроскопа. Статистическая обработка полученных результатов проведена с использованием *t*-критерия Стьюдента.

Дискоцитов в крови у здоровых новорожденных поросят в первые сутки жизни содержалось $83,1 \pm 0,24\%$, достоверно снижаясь на 3 сутки жизни до $82,5 \pm 0,02\%$ и продолжало снижаться до конца фазы новорожденности. Количество диско-эхиноцитов, сфероцитов, сферо-эхиноцитов и биполярных форм тромбоцитов к 3 суткам жизни достоверно превышало исходный уровень, вследствие чего сумма активных форм тромбоцитов также претерпела достоверные изменения, составляя к концу фазы новорожденности $18,0 \pm 0,08\%$. В крови новорожденных поросят уровни свободноциркулирующих малых и больших агрегатов тромбоцитов также с 3 суток достоверно увеличивались, составляя в начале фазы новорожденности $2,90 \pm 0,01$ и $0,11 \pm 0,05$ на 100 свободно лежащих тромбоцитов и в ее конце $3,17 \pm 0,06$ и $0,16 \pm 0,06$ на 100 свободно лежащих тромбоцитов, соответственно. Количест-

во тромбоцитов, вовлеченных в процесс агрегатообразования, у здоровых поросят в начале фазы новорожденности составило $6,6 \pm 0,14\%$, в ее конце $7,3 \pm 0,07\%$. К 20 и 40 суточному возрасту у здоровых поросят отмечено дальнейшее достоверное усиление ВАТ, уровень которого продолжал повышаться к 1 году жизни (сумма активных форм $19,9 \pm 0,02\%$, $22,6 \pm 0,05\%$ и $24,5 \pm 0,06\%$, соответственно). Эти данные говорят о нарастании уровня ВАТ *in vivo* у поросят в плоть до фазы растительного питания, обеспечивая у них оптимальную микроциркуляцию на фоне адаптации к имеющимся условиям жизни в периоде интенсивного роста. Найденное усиление ВАТ под действием средовых влияний следует расценивать как необходимый компонент динамики активности гемостаза, направленной на поддержание гомеостаза развивающегося организма животного.

Таким образом, на начальных этапах онтогенеза поросят по мере увеличения возраста в крови повышается содержание активных форм тромбоцитов в кровяном русле и число циркулирующих их агрегатов различных размеров.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ВЫМЕНИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНТЕНСИВНОСТИ МОЛОКООТДАЧИ У КОРОВ

Мещеряков В. П., Мещеряков Д. В.

РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, Калужский филиал, Калуга, Россия.

В настоящее время для оценки интенсивности молокоотдачи у коров часто применяют показатели молоковыведения и внутривыменного давления. Однако с помощью указанных параметров трудно оценить характер сокращения альвеол и нельзя определить продолжительность молокоотдачи. С целью выявления возможности использования показателей кровоснабжения вымени для оценки интенсивности молокоотдачи у коров проведено два эксперимента.

Первый эксперимент проведен на 6 коровах, у которых по кривой молоковыведения можно было определить начало альвеолярной молокоотдачи. Проводилась одновременная регистрация процесса молоковыведения и значений объемной скорости кровотока (ОСК) в вымени. На кривой изменения ОСК отмечали точки, характеризующие начало резкого увеличения ОСК, достижения максимального уровня кровоснабжения и окончания периода повышенного кровоснабжения вымени. Определяли продолжительность периодов до момента резкого повышения ОСК, повышенного кровоснабжения вымени, а также фаз повышения и снижения интенсивности кровоснабжения вымени. Рассчитывали величины среднего и максимального превышения значений ОСК относительно уровня до начала доения и показатель прироста объема крови за период его повышенного кровоснабжения.

Было установлено, что молокоотдача начиналась в среднем через $96,0 \pm 3,3$ с от начала стимуляции вымени и совпадала по времени с началом

резкого повышения ОСК в вымени. Предположено, что двухфазное изменение уровня кровоснабжения вымени в процессе доения обусловлено деформацией (сжатием и расширением) альвеол в процессе молокоотдачи. В связи с чем показатели кровоснабжения вымени предложены в качестве критерия оценки функциональной активности альвеолярного комплекса. По величине показателей кровоснабжения вымени можно оценить продолжительность латентного периода молокоотдачи, фаз сжатия и расширения альвеол, периода повышенной функциональной активности альвеол, а также относительную амплитуду сжатия альвеол. Показатель прироста кровоснабжения вымени предложен в качестве комплексного показателя, характеризующего интенсивность сжатия и расширения альвеол.

Во втором эксперименте, проведенном на 12 коровах, показатели кровоснабжения вымени были использованы для оценки индивидуальной интенсивности молокоотдачи. В результате анализа показателей молоковыведения было выделено четыре типа коров: I и II – быстровыдаиваемые, III и IV – медленновыдаиваемые.

Использование показателей кровоснабжения вымени для оценки функциональной активности альвеолярного комплекса показало, что у коров I типа продолжительность фаз сжатия и расширения альвеол составила $243,3 \pm 10,6$, а у коров IV типа – $316,0 \pm 17,4$ секунды. Установлено, что максимальная амплитуда сжатия альвеолярного комплекса у коров I типа составила $2,18 \pm 0,26$, а у коров IV типа – $1,49 \pm 0,19$ усл. ед. Продолжительность фазы сжатия альвеол не зависела от индивидуальных особенностей коров. Предполагается, что молокоотдача у коров происходит в фазу сжатия альвеол до своего максимума. Её продолжительность у коров составляет $90,0 - 98,5$ с.

Таким образом, эксперименты показали возможность использования показателей кровоснабжения вымени для оценки индивидуальных особенностей молокоотдачи у коров. Характер сосудистой реакции вымени в процессе доения зависит от индивидуальной интенсивности молокоотдачи и определяется сократительной способностью миоэпителия и альвеол.

РОЛЬ СЕЛЕНА В РЕГУЛЯЦИИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И АНТИОКСИДАНТНОГО ОТВЕТА ОРГАНИЗМА ПТИЦ

Никулин В.Н., Милованова Е.А., Пашинина Т.А.

Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

Экспериментальная часть работы выполнялась на базе вивария ФГБОУ ВПО «Оренбургский ГАУ» на клинически здоровых суточных цыплятах-бройлерах кросса «Смена-7». Для проведения исследований было сформировано по принципу групп-аналогов 2 группы по 40 голов в каждой. Условия содержания были одинаковыми для всех групп. Опыт длился 42 дня. Цыплята контрольной группы получали основной рацион, а в рацион опытной группы добавляли селенит натрия в количестве 0,2 мг/кг корма (в пересчете на элемент)

Анализ крови проводили на фотометре «Stat Fax 1904» при помощи наборов фирмы «Ольвекс диагностика» и по методу Paglia D.E. и Valentine W.N. с использованием тест-системы «Ransel» Randox Laboratories с прилагаемыми инструкциями.

Для характеристики углеводного обмена при использовании препарата селена изучили содержание глюкозы в сыворотке крови в динамике с недельным интервалом. В четырехнедельном возрасте в опытной группе отмечается статистически достоверная разница относительно контроля на 8,6%, а в пятинедельном на 8,5%.

Влияние исследуемых препаратов на липидный обмен оценивали на основании содержания общего холестерина и триглицеридов в сыворотке крови. В течение опыта уровень триглицеридов у опытных птиц был ниже, чем в контрольной группе. Различия были статистически не значимы и составили 0,06 ммоль/л, 0,08 ммоль/л, 0,05 ммоль/л, 0,05 ммоль/л, 0,07 ммоль/л и 0,09 ммоль/л в возрасте 7, 14, 21, 28, 35 и 42 дней соответственно.

В возрасте 5 недель концентрация холестерина в сыворотке крови цыплят, получающих селен была ниже, чем у контрольных на 16,9%. Достоверная разница по содержанию кальция в сыворотке крови цыплят опытной группы относительно контрольной была достигнута к 28 суточному возрасту и составила 15,1%. Концентрация натрия у цыплят опытной группы была выше на протяжении всего периода. Однако статистически значимая разница достигнута в возрасте 42 дней, что составило 3,4%. В сыворотке крови интактных цыплят за весь период изучения концентрация калия увеличилась на 5,9%, а цыплят опытной группы на 10,6%.

При изучении активности супероксиддисмутазы (СОД) было установлено, что изменения носили волнообразный характер. Так, в крови суточных цыплят активность супероксиддисмутазы находилась на уровне 1184 ± 28 Ед/г Нв. Статистически значимое превалирование значений активности энзима в крови цыплят опытной группы над контрольными было установлено

в возрасте 7, 14, 28, 35 и 42 дней на 9,1%, 8,4%, 9,7%, 15,3% и 16,2% соответственно. Преимущество птиц опытной группы по уровню активности глутатионпероксидазы перед цыплятами контрольной группы было статистически значимо на всех возрастных рубежах и составляло 8,2%, 17,1%, 14,3%, 19,2%, 11,4% и 13,2% соответственно.

Таким образом, селен оказал благоприятное влияние на обмен веществ и антиоксидантный статус цыплят-бройлеров, что способствовало повышению их сохранности и продуктивности.

ПОКАЗАТЕЛИ РУБЦОВОГО МЕТАБОЛИЗМА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ДОБАВОК СОРБИРУЮЩЕГО, ПРОБИОТИЧЕСКОГО, ПРЕБИОТИЧЕСКОГО И СИМБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Радчиков В.Ф.¹, Шнитко Е.А.¹, Бесараб Г.В.¹, Пиллюк Н.В.¹, Букас В.В.²
¹Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино, Беларусь

²Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Витебск, Беларусь

Процесс синтеза и распада веществ в организме животных происходит постоянно. Данный процесс идет за счет поступления с кормом питательных веществ, которые в последующем используются организмом для построения новых и возобновления изношенных тканей. Такие добавки как сорбенты, пробиотики, пребиотики и симбиотики применяются для лучшего усвоения питательных веществ из корма.

Важно иметь представление о рубцовом пищеварении, как о начальной стадии переваривания питательных веществ корма.

В процессе проведения исследований рубцового содержимого установлены некоторые изменения его показателей, которые обусловлены различными факторами кормления.

Все изучаемые показатели находились в пределах физиологических норм и характеризовались нормальным течением обменных процессов. Вместе с тем следует отметить, что скармливание трепела с пробиотиком, пребиотиком и симбиотиком в составе комбикорма оптимизирует процессы рубцового пищеварения у бычков и создает более благоприятные условия для жизнедеятельности рубцовой микрофлоры.

Одним из главных показателей в рубцовом пищеварении является конечный продукт распада протеина кормов – аммиак. По концентрации аммиака в рубце можно судить об эффективности использования его микроорганизмами. Аммиак является главным звеном в образовании белковых тел, и при наличии достаточного количества легкоусвояемых углеводов повышение концентрации аммиака в рубце стимулирует синтез микробного белка. Концентрация аммиака в химусе рубца животных второй, третьей и четвертой

опытных групп была ниже по сравнению с контролем на 3,6%, 4,7% и 8,3% ($P < 0,01$), соответственно.

Отмечалось более высокое содержание ЛЖК в рубцовом химусе опытных животных по сравнению с контролем. Так во второй, третьей, четвертой опытных групп данный показатель оказался выше на 6%, 5,1% и 8,8% по отношению к контролю. При этом животными четвертой опытной группы с включением в рацион трепела и симбиотика показатель ЛЖК на 3% и 3,9% больше, в сравнении с молодняком второй и третьей опытных групп получавшие трепел и пробиотик, трепел и пребиотик, соответственно.

Снижение уровня аммиака и увеличение количества ЛЖК в рубцовом содержимом молодняка крупного рогатого скота способствует снижению величины рН. Так во второй и третьей опытных группах рН ниже по сравнению с контролем на 0,2 - 0,25 единицы. В четвертой опытной группе данный показатель оказался ниже на 0,3 единицы к контролю. Это в свою очередь благоприятно сказывается на развитии микрофлоры рубца.

В опытных группах показатель азота оказался выше на 2,2%, 4,6% и 6,8%, чем в контроле.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что включение трепела и пробиотика, трепела и пребиотика, трепела и симбиотика в состав рациона молодняка крупного рогатого скота стимулируют процессы пищеварения, выразившееся в увеличение количества ЛЖК на 5,1 – 8,8%, азота на 2,2 – 6,8 % в рубцовом содержимом.

Наилучшие показатели получены у животных в состав комбикорма, которых входила добавка, состоящая из трепела и симбиотика.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ И ППОДРОМНЫХ ИСПЫТАНИЙ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ КОБЫЛ РЫСИСТЫХ ПОРОД

Супрун И.А.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, Украина

Орловские и русские рысаки являются породами длительной направленной селекции за комплексом признаков, среди которых работоспособность (резвость) является одним из ведущих критериев отбора.

Система испытаний лошадей, которая практикуется на ипподромах, не всегда гарантирует сохранение нормальной воспроизводительной функции кобыл и приводит к разным формам эксплуатационного бесплодия в первые годы плодовой деятельности. При этом нормализация функциональной деятельности репродуктивной системы наступает лишь после 2 - 3-лет с начала их заводского использования.

Многие исследователи показывают, что вместе с сокращением поголовья рысаков отечественных рысистых пород, связанным с экономическим кризи-

сом и критическим состоянием большинства конных заводов, в породе также снижается уровень воспроизводства. Так, например, за последние десятилетия процент благополучного выжеребки снизился с 79,9% до 76,8%, а выход жеребят на 100 конематок составил 62,4%, что в первую очередь, связывают с нарушением технологического процесса воспроизводства и выращивания орловских рысаков.

Таким образом, учитывая сокращение численности поголовья лошадей орловской рысистой породы и снижение уровня воспроизводства в породе, важно изучить ответ организма орловского рысака относительно воспроизводительной способности на интенсивную селекцию, направленную на резвость, что и было поставлено целью данных исследований.

Материал и методика исследований. Материалом для данной работы послужили: картотеки племенных кобыл орловской и русской рысистой пород и бонитировочные сведения лошадей Дубровского конного завода.

Результаты исследований и их обсуждения

Все кобылы маточного состава были распределены на три группы. В первую группу было включено кобыл с резвостью выше 2 минут 10 секунд (высокий класс резвости). Вторая группа состояла из кобыл с классом резвости в пределах 2 минуты 10,1 секунды и 2 минуты 15 секунд и тише (низкий класс). В третью группу были включены кобылы маточного состава, которые не испытывались на ипподроме.

Все кобылы были оценены по продолжительности пребывания в маточном составе, по наличию абортот и прохолостов, количеству полученных от них жеребят, и их жизнеспособностью. Результатом оценки стал подсчет делового выхода жеребят для каждой группы кобыл по классу резвости.

Собственные результаты позволяют утверждать, что сам по себе класс резвости не влияет на жизнеспособность будущего приплода. Поскольку в первых двух группах кобыл, которые испытывались на ипподроме, разница по количеству живых, слабых или мертвых жеребят недостоверна. Тогда как в целом физические нагрузки и стрессы от участия в соревнованиях имели влияние на репродуктивные качества, а количество прохолостов и абортот в группе кобыл высокого класса резвости достоверно выше.

Предположение о том, что высокая результативность выступлений кобыл орловской рысистой породы в призах негативно влияет на их воспроизводительную способность, доказывает и установленное нами достоверное отличие (при $P > 0,95$) между уровнем прохолостов у кобыл орловской рысистой породы группы наивысшего класса резвости и кобыл группы с низким результатом. По другим показателям воспроизводительной способности между кобылами, которые вошли в данные группы, достоверных отличий не выявлено.

Относительно кобыл русской рысистой породы данного завода, отдельно была выделена группа наиболее резвых кобыл класса резвости 2 минуты 5 секунд и резвее. Именно в этой группе выявлено наибольшее количество прохолостов у кобыл, высшая сравнительно с другими группами, смертность

новорожденных. Поэтому у кобыл русской рысистой породы разница по уровню прохолостов между группой кобыл наивысшего класса резвости (2.05 и резвее) и кобылами менее престижных классов еще более существенна. Например, разница между наиболее резвыми кобылами и кобылами следующего по рангу класса составляет 12,8%. Наивысшей является межгрупповая дифференциация у кобыл наивысшего класса резвости и группой неиспытанных на ипподроме кобыл – 59%.

Выход жеребят от наиболее резвых кобыл, а как результат – и более высокой интенсивностью участия в ипподромных испытаниях и соревнованиях, тоже достоверно более низкий. Сравнительно со второй группой (высокий класс резвости) эта разница составляет 6,3%, сравнительно с третьей (низкий класс резвости) – 17,4%; сравнительно с четвертой группой (не испытывались) – 18%.

Сниженные показатели плодовитости кобыл обеих пород престижных классов резвости (2 мин. 05 сек. и резвее, 2 мин. 05,1 сек. – 2 мин. 10 сек.) обусловлены длительной и интенсивной ипподромной эксплуатацией, способствующей более полной реализации их генетического потенциала и, вместе с тем, негативно влияет на воспроизводительную способность. Основным показателем плодовитости (выход жеребят) у кобыл класса 2 мин. 05 сек. и резвее русской рысистой породы составляет лишь 53,7%, а у кобыл класса резвости 2 мин. 05,1 сек. - 2 мин. 10 сек. - 60,80%, что ниже аналогичных показателей кобыл более "тихих" классов резвости.

Нужно также отметить тенденцию к ухудшению делового выхода жеребят в русской рысистой породе сравнительно с орловскими кобылами аналогичных классов резвости. Разница по выходу жеребят на 100 кобыл между группами высокого класса резвости составляет 5,2%. Установлено межпородную разницу (4,4%) по данному показателю в группах кобыл орловской и русской рысистых пород, которые никогда не испытывались на ипподроме.

Выводы. 1. Сниженные показатели плодовитости маток престижных классов резвости обусловлены длительной и интенсивной ипподромной эксплуатацией, негативно влияющей на воспроизводительную способность.

3. Кобылы орловской рысистой породы, показавшие умеренную резвость (2 мин. 10,1 сек. и тише) характеризуются высокой плодовитостью, обусловленной сниженной интенсивностью эксплуатации их на ипподроме. Деловой выход жеребят у представительниц данного класса резвости составляет 71,3%, что значительно (на 6,1%) превышает показатели кобыл более престижного класса резвости – 2 мин. 05,1 сек. - 2 мин. 10 сек. (при $P > 0,95$).

4. Кобылы русской рысистой породы, имеющие умеренную резвость (2 мин. 10,1 сек. и тише), характеризуются наиболее высокой плодовитостью, что обусловлено сниженной интенсивностью эксплуатации их на ипподроме. Деловой выход жеребят у представительниц данного класса резвости составляет 71,1%, что значительно превышает показатели кобыл самых престиж-

ных классов резвости – 2 мин. 05 сек. и резвее, 2 мин. 05,1 сек. – 2 мин. 10 сек. (при $P > 0,95$).

5. Высокая результативность выступлений кобыл орловской и русской рысистой породы в призах негативно влияет на их воспроизводительную способность. Существуют достоверные отличия (при $P > 0,95$) между уровнем прохолостов у кобыл орловской и русской рысистой пород наивысшего класса резвости и групп с более низкими результатами. Наиболее существенной является межгрупповая дифференциация у кобыл русской рысистой породы наивысшего класса резвости и группой неиспытанных на ипподроме кобыл – 59%.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЭЛЕМЕНТОВ В МИЦЕЛЛЯРНОЙ ФОРМЕ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

Соколова О.В., Шкуратова И.А., Ряпосова М.В., Белоусов А.И.

Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт, Екатеринбург, Россия

Разработка и совершенствование систем питания для животных является одной из основных задач современного животноводства. В связи с этим, актуальным является поиск новых, высокоэффективных, экологически безопасных и недорогих кормовых добавок для повышения полноценности рационов, в том числе минеральной.

Нами впервые была изучена эффективность использования минеральной кормовой добавки в мицеллярной форме «Алексанат Зоо» (производитель ООО «Славянская аптека» по заказу ООО «Мицеллат») в технологическом цикле выращивания телят. Добавка представляет собой суспензию природных меловых ископаемых – карбонатов кальция и магния в коллоидной форме. Отрицательно заряженная частица мицеллы карбоната кальция обладает более высокой проницаемостью, чем частицы другой формы карбоната кальция, что обуславливает ее более высокую биодоступность, не зависящую от присутствия витаминов группы D. Микроэлементы, такие как магний, марганец, медь, железо, хром, цинк и органические включения, содержащиеся в природном карбонате кальция, способствуют лучшей биоусвояемости.

Для проведения эксперимента были сформированы две группы телят-аналогов (опытная и контрольная) 12-14- дневного возраста, по 20 голов в каждой. Телята опытной группы дополнительно к основному рациону получали мицеллат углекислого кальция (марка А) в дозе 10 мл маточного раствора, что соответствует 120 мг карбоната кальция, в течение 60 дней. Добавку добавляли в молоко (в количестве двух литров), что позволило обеспечить оптимальное включение данного способа в технологический цикл выращивания телят. Телята контрольной группы получали только основной рацион.

Установлено, что применение добавки способствовало снижению проявления клинических признаков микроэлементозов на 30-40%, повышению

прироста живой массы животных. В целом, за весь период наблюдений (за 110 дней) прирост живой массы у телят опытной группы составил 57,78 кг, что на 25,8% больше, чем в контрольной группе. Среднесуточный прирост живой массы телят в опытной группе составил 607 г, что было выше, чем в контроле на 173 г.

Применение мицеллата углекислого кальция способствовало интенсификации белкового обмена, что сопровождалось повышением содержания общего белка и альбуминов у телят опытной группы на 26,4% и 17,9% (в контрольной группе – на 19,6% и 6,3%) соответственно. Уровень кальция и фосфора в опытной группе на начало эксперимента был ниже на 4,1% и 25,14% по сравнению с контрольной группой. Через 60 дней применения препарата данные показатели в опытной группе стали выше на 4,7% и 6,3%, чем в контрольной. Содержание цинка в обеих группах снизилось, однако в опытной группе снижение составило 3,9%, в контрольной – 28,5%. Под действием препарата изменилась и активность некоторых ферментов крови животных. Так, активность щелочной фосфатазы (ЩФ) в опытной группе увеличилась в 2,3 раза (в контрольной – в 1,5 раза), что также свидетельствует об активизации минерального обмена и интенсивности роста костяка. Произошло повышение активности креатинфосфаткиназы (КФК) и гидроксипутиратдегидрогеназы (α -ГБДГ), играющих важную роль в энергетическом обмене мышечной и других тканей, в опытной группе – на 29,3% и 46,9% соответственно, что связано с интенсивностью роста молодых животных.

Таким образом, применение минеральных добавок в мицеллярной форме в рационе телят являются перспективным направлением кормления животных.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УРОВЕНЬ ЛИЗОЦИМА И АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ КРОВИ БЫЧКОВ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ОПЫТА

Сухих В.Ф.

*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и
питания животных, Боровск, Россия*

Естественная резистентность у интенсивно растущих бычков, содержащихся на модифицированном рационе с пониженной распадаемостью протеина в рубце определяется уровнем лизоцима и характером направленности антирадикального механизма в развитии иммунитета. В настоящее время изучены функции макрофагов и лимфоцитов в формировании метаболических процессов. Однако эти функции могут осуществляться также с помощью монокинов и лимфокинов. Исследованные нами лизоцим и элементы антирадикальной защиты вносят определенный вклад в развитие иммунологических реакций у животного, что подтверждается результатами опытов с использованием пропиленгликоля (на 14,6%), (1,2-пропандиола) в качестве

стимулятора продуктивности. Это свидетельствует о том, что механизм регулирования продуктивности иммунологическими факторами идет несколькими параллельными путями. И тем не менее прослеживается связь факторов неспецифической резистентности с продуктивностью животных. В заключительный период откорма, когда среднесуточный прирост у подопытных и контрольных животных существенно различается (на 14,6%), уровень общей антиоксидантной активности крови был так же выше на 13,5%. Однако между показателями крови и продуктивностью не всегда прослеживается прямая коррелятивная связь. Например, при исследовании антиоксидантной и лизоцимной активности у животных разных конституционных типов различие в продуктивности не превышает 2%. Представляется более вероятной связь иммунологического состояния с возрастом животных. Когда животные достигли половой зрелости, уровень лизоцима в сравнении с контролем увеличился до 16,6%. Показатели неспецифической резистентности и иммунитета у бычков под влиянием 1,2-пропандиола повышаются раньше, чем наступают изменения в среднесуточном приросте животных. Эту закономерность можно проследить в эксперименте с использованием кормовых добавок, поскольку отдельные виды корма обладают специфическим набором аминокислот, обладающих собственным стимулирующим действием. Однако в наших опытах ни кормовая добавка на жировой основе, ни кормовая добавка углеводной природы не изменили ни показатели неспецифической резистентности, ни иммунологический фон подопытных животных. Кормовая добавка на жировой основе снижала уровень антиоксидантной активности до 94,4% в сравнении с уровнем активности у бычков, получавших углеводную кормовую добавку. Уровень активности лизоцима при этом повышался на 6,2%. В случае использования биологически активных кормовых добавок возникает необходимость учитывать взаимодействие отдельных компонентов в процессе приготовления кормовой смеси с целью повысить поступление из желудочно-кишечного тракта отдельных жирных кислот. Например, введение в рацион льняного масла повышает антиоксидантную активность на 195% ($P < 0,05$). Общий антиоксидантный фон увеличивается при этом на 32,8%, а уровень лизоцима повышается на 4,4-9,3%. Использование кормовых добавок помогает не только улучшить качество кормления, но и снизить затраты на производство продукции.

ДОНОРЫ ОКСИДА АЗОТА КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ТЕРАПИИ ЭНДОМЕТРИОЗА

Ткачев Н.А.

Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, Москва, Россия

Эндометриоз – широко распространённое и социально значимое заболевание, при котором клетки эндометрия разрастаются за пределами нормаль-

ной локализации. Хирургическое вмешательство с последующей гормональной терапией связано со значительным количеством осложнений и рецидивов. Новым подходом к терапии эндометриоза может стать применение доноров монооксида азота NO — эндогенного фактора, участвующего в регуляции множества физиологических процессов.

В ИХФ РАН под руководством профессора А.Ф. Ванина ведутся исследования влияния соединений оксида азота на модель индуцированного эндометриоза у крыс. Показано угнетение роста очагов под действием динитрозильных комплексов железа (ДНКЖ) с глутатионом (формула $(RS)_2Fe^{2+}(NO)_2$) — после 10-кратного введения комплекса в дозе 12 мкмоль/кг через месяц после операции их объём был снижен в 1,4-2,7 раз по сравнению с контролем. При введении препарата спустя 4 дня после операции снижение среднего объёма составляло более 40 раз, более 60% имплантатов рассасывались бесследно. Наблюдались и другие признаки регресса очагов: массовая лейкоцитарная инфильтрация внутри капсулы; гибель железистых клеток очага; отсутствие питающих очаг сосудов; отсутствие фермента рибонуклеотидредуктазы, необходимого для активной пролиферации. Аналогичное действие оказывал антидиабетический препарат метформин, также способный быть донором NO. Согласно гипотезе А.Ф. Ванина, противоопухолевый эффект ДНКЖ связан с потребностью быстрорастущих тканей в железе. При захвате железа комплексы разрушаются, благодаря чему вблизи и внутри клеток возникает локально высокая концентрация свободного NO. Он оказывает токсическое действие за счёт образования свободных радикалов, таких как пероксинитрит $ONOO^{\cdot}$.

Введение фолликулярного гормона ингибина — естественного блокатора рецепторов трансформирующих ростовых факторов бета ($TGF\beta$) — оказывало на модель эндометриоза действие, аналогичное введению ДНКЖ: уменьшение среднего объёма очагов до 10 раз, дегенерация железистой составляющей очага [3]. В качестве ключевого участка регуляции предлагается путь активации транскрипционного фактора каппа В ($NF-\kappa B$), отвечающего за экспрессию множества пролиферативных, провоспалительных, онкогенных, антиапоптотических белков. Мы предполагаем, что блокирование этого пути под действием как ингибина, так и оксида азота или его нитрозильных комплексов приводит к смещению баланса сигналов в клетке с пролиферации на апоптоз. Препарат «Эндоферин» на основе гормона ингибина зарегистрирован как лекарственное средство для лечения эндометриоза. Перспективной задачей остаётся разработка более надёжных, дешёвых и безопасных лекарственных средств на основе доноров оксида азота.

ВЛИЯНИЕ НА СТАНОВЛЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ТЕЛЯТ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И РОНКОЛЕЙКИНА

Харитонов Л. В., Харитонова О.В., Великанов В.И.*, Мосеева А.И.*
*ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных жи-
вотных, Боровск, Россия;* - Нижегородская ГСХА, Нижний Новгород, Рос-
сия*

Нами разработана и испытана инъекционная форма препаратов тимогена пролонгированного действия. Внутримышечное введение водного раствора тимогена новорожденным телятам повышало у них уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови по сравнению с контрольными животными. Парентеральное введение телятам 20-30-дневного возраста препарата тимогена пролонгированного действия стимулировало становление неспецифической резистентности организма этих животных, что проявилось в повышении уровня лейкоцитов в основном за счет нейтрофилов в крови и показателей фагоцитарной, бактерицидной и лизоцимной активности.

Стимулятором лейкопоэза является также препарат полидан - натрия нуклеоспермат, представляющий собой смесь натриевых солей полихлоргидратов дериватов ДНК и РНК. В связи с этим нами был намечен опыт на телятах с введением им парентерально смеси натриевых солей ДНК и РНК, входящих в препарат полидан и сравнение с действием тимогена.

Субпопуляцией Т-лимфоцитов кроме тимозина и других олигопептидов продуцируется интерлейкин-2, обладающий гормоноподобным действием (медиаторным) в ответ на антигенную стимуляцию, усиливая пролиферацию лимфоцитов и последующий синтез интерлейкина-2. «Зрелый» интерлейкин-2 содержит 133 аминокислотных остатка и одну углеводную цепь. Разработан и используется в медицине препарат Интерлейкин-2 человека рекомбинантный (Ронколейкин), обладающий иммуномодулирующим действием, который разрешен для применения в ветеринарии (11.04.2012г, Россельхознадзор). Нами было проведено сравнение действия этого препарата с тимогеном, более известным и изучаемым нами препаратом-иммуностимулятором. Оба этих препарата (исходные вещества) имеют сходное происхождение (тимус, Т-лимфоциты) и состоят из аминокислот. Оба способны воздействовать на Т-лимфоциты,

Основной задачей исследований было изучение влияния смеси солей ДНК и РНК, а также препарата ронколейкина в сравнении с тимогеном на лейкопоэз у телят в молочный период и становление неспецифической резистентности.

Первый опыт проведен на виварии института на 3-х группах телят 20-30-дневного возраста. Тимоген вводили в форме водного раствора внутримышечно в дозе 500 мкг двукратно с промежутком 5 дней. Телятам второй

опытной группы препарат на основе смеси ДНК и РНК инъецировали парентерально двукратно в дозе 100мг на голову.

У телят после введения тимогена, наблюдалось достоверное повышение уровня лейкоцитов в крови (+15,5%, $P < 0,05$) по сравнению с животными контрольной группы, в основном за счет сегментоядерных нейтрофилов (+37,0%), при некотором снижении уровня лимфоцитов (-11,2%), хотя общее количество лимфоцитов (тыс/мкл) несколько повысилось (+2,6%). Воздействие смеси нуклеиновых кислот было сходным с изменениями морфологических показателей крови у телят опытной группы, которым инъецировали тимоген.

Изменение уровня нейтрофилов и лимфоцитов у телят опытных групп привело к изменению показателей неспецифической реактивности: снизился индекс лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы на 34,5% у животных II группы и на 36,2% в III группе, но повысился индекс нейтрофилы/лимфоциты у телят обеих групп на 55,5% и 55,1% во II и III группах соответственно.

Выявленные различия морфологических показателей крови у телят опытных групп и контрольной нашли отражение в биохимических показателях крови этих животных. Уровень общего белка в сыворотке крови был выше у телят II и III групп на 18,0% и 23,0% в сравнении с контрольной группой, а иммуноглобулинов на 16,9 и 24,1% ($p < 0,05$) соответственно. Различия по уровню гемоглобина крови были несущественными, как и по количеству эритроцитов в крови, концентрации мочевины и глюкозы.

Таким образом, смесь ДНК и РНК, введенная парентерально телятам молочного периода выращивания, оказала на морфологический состав крови влияние, сходное с действием изучаемого нами тимогена, что было выражено и при воздействии на иммунологические показатели.

Во втором опыте, проведенном в хозяйстве "Центральное" Нижегородской области, телятам опытных групп 20-30-дневного возраста вводили парентерально тимоген (1-ая опытная группа) и препарат интерлейкина-2 - Ронколейкин (2-ая опытная группа) в дозе 0,2 мг на животное однократно.

У телят опытной группы, которым вводили тимоген, через 10 дней отмечен более высокий уровень лейкоцитов в крови по сравнению с интактными животными (+21,5%, $p < 0,05$). При этом процентное содержание отдельных видов лейкоцитов и коэффициенты (показатели) неспецифической реактивности оставались сходными с контролем.

Более существенные различия по морфологическим показателям наблюдались после введения животным ронколейкин. Так, содержание лейкоцитов было выше, чем у телят контрольной группы на 31,2% ($p < 0,05$) за счет сегментоядерных нейтрофилов, при снижении уровня лимфоцитов (-8,9%), но общее количество лимфоцитов (тыс/мкл) возросло на 19,6%, был выше показатель неспецифической реактивности нейтрофилы/лимфоциты на 41%.

Выявленные различия морфологических показателей крови у животных опытных групп нашли отражение в показателях неспецифической резистентности. Фагоцитарная активность крови у телят опытных групп была выше на 21,0 и 18,7 отн. %, чем в контроле, что обусловлено в значительной мере функцией нейтрофилов. Увеличение фагоцитарного индекса отражает повышение и активности фагоцитарных клеток крови.

Бактерицидная активность сыворотки крови, отражающая суммарное действие гуморального и клеточного звеньев защиты, была выше у телят опытных групп на 21,4 и 18,2 отн.% при введении тимогена или ронколейкина, чем в контроле.

Из биохимических показателей крови более четкое повышение отмечено по содержанию γ -глобулинов (+ 34,1%, $p < 0,05$) у телят после введения тимогена и α -глобулинов у животных III группы (+ 30,3%, $p < 0,05$) в сравнении с контрольной группой.

При повторном исследовании крови по отмеченным показателям через 30 дней после начала опыта (введения препаратов) различия с контрольной группой у животных опытных групп в отдельных случаях снизились. Выровнялся уровень лейкоцитов в основном за счет уменьшения количества сегментоядерных нейтрофилов, но при этом возросло содержание лимфоцитов, что привело к изменению показателей неспецифической реактивности.

Стимуляция неспецифической резистентности телят введением парентерально ронколейкина способствовала повышению прироста живой массы телят на 22,0% в сравнении с контрольной группой и на 6,2%, чем при введении тимогена (478 г/сут, 549 и 583 г/сут соответственно в контроле, первой и второй опытных группах) в молочный период выращивания за 2 месяца наблюдения.

Полученные данные позволяют уточнить некоторые стороны регуляции формирования иммунитета и становления неспецифической резистентности у телят в молочный период выращивания, что должно быть учтено при разработке физиологически обоснованных способов иммуностимуляции в этот период, часто сопровождающийся иммунодефицитами и болезнями инфекционной этиологии.

ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И СООТНОШЕНИЕ ФРАКЦИЙ ФЕНОЛОВ В ТКАНЯХ КРЫС ПРИ ВЫПАИВАНИИ НАНОАКВАЦИТРАТА ГЕРМАНИЯ

Цап М. М., Храбко М. М., Долайчук О. П.
Институт биологии животных НААН, Львов, Украина

Германий является одним из микроэлементов живых организмов, недостаток которого обуславливает ряд заболеваний. Органический германий выполняет в организме каталитическую, структурную и регуляторную функции. А также, обладает иммуномодулирующим, антиоксидантным, противовоспалительным, противоопухо-

левым, биоцидным действием. По этому изучение физиологических эффектов разного количества наноаквацитрата Германия, полученного одним из методов нанобiotехнологий является актуальным, так как будет способствовать расширению научных знаний биологического действия этого элемента у животных.

Опыт проведен в условиях вивария Института биологии животных НААН Украины на взрослых крысах, массой тела 180-200 г, разделенных на 3 группы, по 5 животных в каждой. I группа — контрольная, получала стандартный комбикорм (СК); II группа кроме СК получала с питьевой водой наноаквацитрат германия в количестве 2,5 мкг Германия на кг массы тела (0,5 мкг Ge/гол/сутки); III группа — 2,5 мг Германия на кг массы тела (500 мкг Ge/гол/сутки). После 40 суток выпаивания животных декапитировали под легким эфирным наркозом для отбора материала и проведения физиолого-биохимических исследований. Исследовали фагоцитарную активность нейтрофилов, содержание гликопротеинов крови и определяли фракции фенолов в тканях печени и мышц.

Известно, что германий-органические соединения в определенных дозах положительно влияют на иммунный статус организма животных. В наших исследованиях выпаивание наноаквацитрата Германия животным опытных групп (II и III) привело к повышению фагоцитарной активности нейтрофилов крови. Причем у животных, которым выпаивали меньшую концентрацию наноаквацитрата Германия (0,5 мкг Ge/гол/сутки), эта разница была достоверной ($p < 0,05$) по сравнению с животными контрольной группы.

Угнетение иммунобиологической функции в животных, которым выпаивали 500 мкг Ge/голову/сутки также было отмечено в исследованиях содержания сиаловых кислот и церулоплазмينا. Характерно, что выпаивание наноаквацитрата германия меньшей концентрации животным II группы имело противоположный эффект — повышение уровня церулоплазмينا и гаптоглобина, а также тенденция к более высокой концентрации сиаловых кислот и гексоз, связанных с белками. Как известно эти гликопротеины играют важную роль в функционировании иммунной и антиоксидантной систем, поэтому такие изменения могут указывать на повышение резистентности организма.

Определение фракций фенолов при выпаивании наноаквацитрата германия показало напряжение детоксикационной системы организма крыс II и III групп, более выражено в печени животных III группы. В частности, установлено достоверное повышение ($p < 0,01$) уровня фенолсульфатов и фенолглюкуронидов в тканях печени и тенденцию к высокому содержанию их в тканях мышц по сравнению с контролем, что указывает на высокую интенсивность процессов их конъюгации. Благодаря этому содержание токсичных свободных фенолов в тканях крыс всех исследованных групп оставалось в пределах физиологической нормы для данного вида животных.

Установлено, что у крыс, в рацион которых добавляли 2,5 мкг Ge на кг массы тела отмечено повышение резистентности их организма с повышением фагоцитарной активности нейтрофилов, а также тенденцией к более высокому уровню гликопротеинов. Выпаивание наноаквацитрата германия в концентрации как 2,5 мкг Ge так и 2,5 мг Ge на кг массы тела в сутки не проявляло выраженного негативного воздейст-

вия на детоксикационные процессы в организме крыс.

КОРМОВАЯ ДОБАВКА БШ – КОМПОНЕНТ РАЦИОНА ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Шацких Е.В.¹, Бураев М.Э.,² Луцкая Л.П.²

¹Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

²Сорбент-К, Карпинск, Россия

Использование в птицеводстве нетрадиционных сырьевых ресурсов, в частности природных минеральных сорбентов, отличающихся относительной дешевизной, уникальными ионообменными и сорбирующими свойствами является весьма перспективным.

Специалистами ООО «Сорбент-К» совместно с сотрудниками Уральского государственного аграрного университета (патент № 2053688) разработан способ получения кормовой добавки БШ, обладающей сорбционными свойствами. Добавку БШ получают путем обработки белого шлама – побочного продукта, образующегося в процессе обескремнивания алюминатных растворов по существующей технологии производства глинозема.

Данный препарат представляет собой порошкообразный продукт, содержащий до 80% содалитоподобных алюмосиликатов натрия (канкренин, нозеан-канкренин), обеспечивающих молекулярно-ситовое разделение и поглощение ионов тяжелых металлов, микотоксинов. Связи Al – O – Si в структуре содалитов, образованы чередующимися тетраэдрами кремния и алюминия, стабильны при любом значении pH. Кроме того в состав препарата входят гидроксид кальция, алюмогель, железистый гидрогранат.

В лаборатории микотоксикологии ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии установлена относительная сорбция БШ в отношении Т-2 токсина (11,2%), афлатоксина В1 (25,6%), охратоксина А (9,7%). Это обстоятельство позволяет рекомендовать данную добавку к использованию на фоне основного рациона для птиц в течение всего технологического цикла выращивания, как средство для профилактики микотоксикозов и источника минеральных компонентов.

С целью изучения эффективности использования добавки БШ в рационе цыплят-бройлеров кросса «ИЗА-Ф-15» в 2012 году провели научно-хозяйственный опыт в производственных условиях «Краснотуринской птицефабрики» Свердловской области. Для проведения эксперимента по принципу аналогов было сформировано две группы птицы: контрольная (n=17462) и опытная (n=16548). Контрольная группа получала основной рацион, принятый в хозяйстве. Опытной группе дополнительно к основному рациону вводили исследуемую добавку БШ из расчета на 1 т комбикорма: 1-7 день выращивания птицы - 1,0 кг, 8-14 день – 2 кг, 15-38 день – 3 кг. Срок откорма бройлеров составлял 38 дней.

Результаты исследований показали, что к концу откорма живая масса бройлеров опытной группы превосходила контроль на 5,3% ($p \leq 0,001$), среднесуточный прирост был выше в среднем за период выращивания на 9,04 %, сохранность птицы возросла на 1,09%, затраты корма на 1 кг прироста снизились на 0,27 кг. По результатам убоя бройлеров установлено, что опытная группа превосходила контрольную по массе потрошенной тушки на 14,1% ($p \leq 0,05$), а по убойному выходу потрошенной тушки на 1,0 %. Существенного влияния БШ на химический состав мяса не установлено.

По совокупности полученных результатов научно-хозяйственного опыта, можно заключить, что использование кормовой добавки БШ в рационе цыплят-бройлеров согласно установленной схеме оказывает стимулирующую активность метаболических процессов в организме птицы, что вероятно, связано со снижением детоксикационной нагрузки на желудочно-кишечный тракт и печень птицы. Благодаря данному механизму создаётся благоприятная среда для всасывания питательных веществ корма и их эффективного использования, проявляясь в формировании более высокой мясной продуктивности бройлеров.

НОВЫЕ СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТРЕССОВ В СИСТЕМЕ СОДЕРЖАНИЯ ПТИЦЫ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

Шацких Е.В., Латыпова Е.Н.

Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

Оценка особенностей физиологического действия и анализ внедрения новых средств снижения негативного влияния и профилактики иммунодепрессивных факторов, порождающих стресс в современном яичном птицеводстве, является актуальным. В связи с этим, целью наших исследований являлось изучение влияния антистрессовых препаратов «Витаминоацид» и «Меджик Антистресс Микс» в технологии выращивания ремонтного молодняка и в продуктивный период кур-несушек и петухов родительского стада яичного кросса «Хай-Лайн Браун». «Витаминоацид» включает в себя комплекс витаминов: пантотенат кальция, никотинамид, холин, аскорбиновую кислоту, а также незаменимые аминокислоты. «Меджик Антистресс Микс» состоит из природных антиоксидантов, жиро- и водорастворимых витаминов, минералов, незаменимых аминокислот, гепатопротекторов, осморегуляторов, электролитов, органических кислот и стимулятора аппетита. Исследования были проведены в условиях ОАО «Птицефабрика «Боровская». Методом аналогов в суточном возрасте было сформировано 3 группы птиц (контрольная и две опытные) по 2000 курочек и 400 петушков в каждой группе. При переводе в основное стадо (106 дней жизни) количество кур и петухов в подопытных группах составляло соответственно 1938 и 176 голов. Продолжительность эксперимента – 448 дней. Контрольная группа в течение всего опыта получа-

ла основной рацион (ОР) – полнорационный комбикорм в соответствии с рекомендациями ВНИТИП, 2009. Птице первой опытной группы дополнительно к ОР вводили препарат «Витаминоацид» из расчета 50 мл/100 л воды по следующей схеме: 1-5 дни жизни (после посадки и вакцинации против болезни Марека и инфекционного бронхита кур); 9-13 дни жизни (после дебикирования кур, во время сортировки птицы, перед вакцинацией против инфекционного бронхита кур и болезни Ньюкасла); 21-25, 27-31 дни жизни (перед и после вакцинации против болезни Гамборо, перед вакцинацией против ларинготрахеита); 45-49 дни жизни (во время сортировки птицы на нижний ярус, после вакцинации против инфекционного бронхита кур и болезни Ньюкасла); 63-67 дни жизни (перед вакцинацией против ларинготрахеита); 75-79 дни жизни (во время перевозки птицы, перед вакцинацией против инфекционного бронхита кур и болезни Ньюкасла); 106-107, 109-111 дни жизни (2 дня перед и 3 дня после витаминизации петухов, вакцинации кур против ринотрахеита, болезни Ньюкасла, инфекционного бронхита кур, болезни Гамборо, синдрома снижения яйценоскости; период снесения первого яйца); 148-157 дни жизни (период активного разноса); 238-246 дни жизни (пик яйценоскости). Вторая опытная группа дополнительно к ОР получала антистрессовый препарат «Меджик Антистресс Микс» в количестве 100 г/100 л воды по схеме аналогичной для 1 опытной группы.

Использование антистрессовых препаратов сопровождалось повышением живой массы, однородности птицы, более интенсивным развитием органов желудочно-кишечного тракта и органов репродукции, увеличением переваримости питательных веществ корма и обменом энергии, возрастанием яичной продуктивности, сохранности, улучшением качества инкубационного яйца. Положительный эффект применения испытуемых препаратов объясняется вероятно благоприятным набором компонентов, входящих в их состав, который исключает антагонистические взаимодействия элементов между собой, позволяя полностью или частично устранить дефицит биологически активных веществ и нормализовать обменные процессы в напряженных условиях промышленного производства.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ЖИВОЙ МАССЫ И МИКРОФАУНЫ РУБЦА ТЕЛЯТ РАЗНОГО ВОЗРАСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Шестаков В.М., Болтушкина Т.Н.*

РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Калужский филиал, Калуга, Россия

**Вологодская Государственная Молочно-хозяйственная академия
им. Н.В. Верещагина. Вологда, Россия*

Опыты по изучению влияния НИЛИ (низкоинтенсивного лазерного излучения) на деятельность преджелудков телят разных возрастов проводились на

базе ОАО Агрофирмы «Маяк» Усть-Кубинского района, Вологодской области.

Качественный и количественный состав микрофауны рубца жвачных животных изучался микроскопически. Микроскопическое исследование и подсчет производился в камере Фукс-Розенталя с использованием определителей простейших В. А. Догеля и В. Л. Якимова.

Начальная стадия исследований по изучению влияния НИЛИ на микрофауну рубца, на живую массу и приросты у телят (облучение контактно-сканирующим методом в области голодной ямки с проекцией на рубец) проводилась в зимний стойловый период.

В ходе исследований нами были изучены показатели роста и развития ремонтных телок черно-пестрой породы. Были изучены живая масса, абсолютные, среднесуточные и относительные приросты живой массы.

Опыт был поставлен на молодняке двух возрастных периодов.

Первую часть исследований провели на четырехмесячных телках. Вторая часть опыта была поставлена на восьмимесячных животных. Развитие преджелудков, а вместе с тем и микрофауны в данном возрасте достигает уровня взрослых животных за счет полного отсутствия в рационе молока и наличия достаточного количества грубых растительных кормов.

В процессе исследований установлена динамика численности инфузорий преджелудков ремонтных телок в возрасте 4 – 6 месяцев под действием лазерного излучения.

До облучения животные контрольной и опытной групп имели практически одинаковое общее содержание инфузорий в 1 миллилитре рубцовой жидкости. После облучения средний показатель по опытной группе составил 106,67 тысяч простейших в 1 миллилитре, что более чем на 20 тысяч достоверно ($P > 0,999$) было больше по сравнению с показателями животных контрольной группы. В рубце животных опытной группы после облучения наблюдались представители пяти родов инфузорий, то есть на два рода больше по сравнению с периодом до облучения. В то же время в рубце контрольных животных исчезли представители одного из родов.

После облучения в течение двух месяцев живая масса телят опытной группы составила 154,2 кг, что было достоверно на 21,6 кг ($P > 0,99$) больше по сравнению с показателями контрольных животных.

Применение лазерного излучения у телят послемолочного периода способствовало существенно повысить показатели среднесуточных приростов живой массы.

До облучения животные обеих групп имели практически одинаковое количество простейших в 1 миллилитре рубцовой жидкости и их родовой состав. После облучения опытная группа телят уже имела более 102 тысяч инфузорий в 1 миллилитре объема рубца, что достоверно при $P > 0,999$ на 41,56 тысяч больше, чем в рубце контрольных животных.

Было установлено положительное влияние НИЛИ на приросты восьмимесячного молодняка. После серии облучений животные опытной группы имели живую массу, равную 209 кг, что на 9,4 кг больше по сравнению с контрольными необлученными животными.

ДИНАМИКА ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ И ГОРМОНА НАДПОЧЕЧНИКОВ В КРОВИ У ЖИВОТНЫХ В ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ

Шешуков Л.П.

Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.Н.Прянишникова, Пермь, Россия

Цель исследований - комплексное изучение лейкоцитарной формулы и уровня гормона надпочечников кортизола в крови в связи с формированием и развитием лактационной доминанты у коров.

Исследования проведены на коровах черно-пестрой породы, разделенных по адренокортикальному типу на стресс-резистентных (СР) и стресс-чувствительных (СЧ). Содержание животных было привязным, поили из автопоилок. Коровы ежедневно не зависимо от погоды выпускали на специально оборудованную площадку для моциона. В летне-пастбищный период все животные находились в одном стаде на культурных пастбищах с загонной системой пастьбы, поили из групповой поилки, ночью животные находились на открытой площадке. Контрольные дойки проводились ежедекадно, в эти же сроки определяли жирность молока. Рационы кормления коров в зимне-стойловый и летне-пастбищный периоды были сбалансированы по всем основным питательным веществам. Кровь для исследования брали утром из яремной вены на 2-й, 5-й, 10-й, 20-й и 30-й дни после отела, а также на 2-м, 4-м, 6-м, 8-м и 10-м месяцах лактации.

Высокая вариабильность показателя кортизола в крови СР и СЧ коров в первые 10 дней после отела связана как с отелом животных и после родовым стрессом, так и с возникшим после отела новым физиологическим состоянием (лактация и приручение к доению).

В последующий период лактации, со второго по десятый месяц, уровень кортизола в крови СР и СЧ животных не совсем четко изменялся, вместе с тем для всех коров было характерным увеличение концентрации гормона в крови по ходу лактации с максимальным повышением его к десятому месяцу. Так, у СР коров в период с 4-го по 6-ой месяц лактации это увеличение было достоверным ($P > 0,05$).

При анализе лейкоформулы у подопытных животных отметили повышенное содержание сегментоядерных нейтрофилов у СЧ животных, в тоже время по количеству эозинофилов они, в основном, уступали СР коровам. В отношении моноцитов и остальных видов лейкоцитов разница между СР и СЧ животными не носило закономерного характера. При рассмотрении количественного показателя лимфоцитов в крови коров прослеживается связь его

колебаний с содержанием в крови гормонов надпочечников – кортизола. При увеличении в крови уровня кортизола мы установили уменьшения количества лимфоцитов, в случае же уменьшения его концентрации идет увеличение процента лимфоцитов. Мы знаем, что на любой организм постоянно действуют различные стресс-факторы, и животные СР и СЧ типа на них реагируют по разному. Для СР коров минимальное воздействие стрессора является скорей как фактор, мобилирующий защитные механизмы организма (в том числе и иммунную систему) за счет повышения (но не стрессового) содержания глюкокортикоидов, так как известно, что гомеостатические их уровни стимулируют деятельность различных, тканей, в том числе иммунокомпетентных клеток. У СЧ животных стрессор, видимо, подавляет защитные механизмы организма, вызывая и определенные изменения в лейкоцитарной формуле крови.

Соответственно этому, процент эозинофилов у СР коров выше, а сегментоядерных нейтрофилов ниже, чем у СЧ животных. Процентное содержание лимфоцитов в крови также связано с поступлением в кровь кортизола, что является отличительной чертой животных разного адренкортикального типа, проявляющееся в устойчивости к различным раздражителям факторов внешней среды. Все это свидетельствует, с нашей точки зрения, о том, что СР животные более устойчивы к различным стрессовым воздействиям, чем СЧ.

РОСТ И РАЗВИТИЕ ЭМБРИОНОВ КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПЕРЕД ИНКУБАЦИЕЙ ЯИЦ

Ярцева И.С., Азарнова Т.О., Зайцев С.Ю., Максимов В.И., Индюхова Е.Н.,
Найденский М.С.

*Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехно-
логии имени К.И. Скрябина, Москва, Россия*

Известно, что процесс промышленного инкубирования яиц является стрессом для развивающегося эмбриона. Поэтому необходимы новые оригинальные решения методов профилактики не только негативных последствий оксидативного стресса, заключающихся в применении антиоксидантов, как ловушек свободных радикалов, действие которых может привести к полному поглощению активных частиц. Для этой цели всё чаще используют биологически активные вещества, в частности естественные метаболиты, которые не обладают ксенобиотическими эффектами. Такими веществами являются коламин, янтарная кислота и препарат «Рибав», используемые сочетанно.

Обработку инкубационных яиц проводили в условиях ФГУП ППЗ «Птичное» на яйцах кур кросса «Шейвер белый», в каждую партию входило по 306 яиц.

При применении композиции препаратов, состоящей из коламина, янтарной кислоты и «Рибав» выводимость яиц и вывод цыплят достоверно превосходили контроль на 9,26% ($p < 0,001$) и на 10,46% ($p < 0,001$), соответственно.

При этом ускорился рост эмбрионов в опытной группе (n=5). Так, опытная партия на 4-е сутки достоверно превосходила контроль по следующим показателям: большому и малому диаметрам сосудистого поля на 6,2% (p<0,01) и на 13,0% (p<0,001), соответственно, длине на 22,2% (p<0,01), массе на 27,8% (p<0,01). В то время как на 12-е сутки достоверное преимущество опытной партии установлено только по длине зародыша на 15,6% (p<0,01). Также в опытной группе отмечена тенденция к лучшему развитию некоторых внутренних органов по сравнению с контролем, достоверно возросли по массе: селезёнка на 8,8% (p<0,001) и мышечный желудок на 3,3% (p<0,05), живая масса цыплят также была больше на 3,92% (p<0,05). Кроме того, достоверно снизилось количество остаточного желтка на 18,4% (p<0,05), что свидетельствует о лучшем питании зародыша, обуславливая высокую интенсивность роста особей опытной группы.

Уровень вторичного продукта перекисного окисления липидов у цыплят опытной группы в виде малонового диальдегида (МДА) снизился в 1,5 раза (p<0,01), а конечного продукта – основания Шиффа в 2 раза (p<0,01) по сравнению с контролем. Положительное влияние композиции препаратов обусловило также стимуляцию систем антиоксидантной защиты в виде активизации её ферментативных компонентов - супероксиддисмутазы в 2,8 раз (p<0,01) и пероксидазы в 2 раза (p<0,001).

Таким образом, сочетанное применение растворов естественных метаболитов: коламина, янтарной кислоты и Рибав способствовало стимуляции их развития за счет реализации антиоксидантных свойств и профилактики стрессовых состояний во время инкубации яиц.

USE OF PGE₁ ANALOGUE FOR TRANS-CERVICAL INSEMINATION IN SHEEP AND GOAT

Cedden F.

Ankara University Faculty of Agriculture, Ankara, Turkey

Artificial insemination plays a key role for transferring genetic information from ram and buck. The quality of semen is an important factor for successful artificial insemination beside the method used for inseminating farm animals. Insemination process is affected by complex factors such as inseminator, semen and genital tract structure of animals. It is generally agreed that cervix is critical barrier in the application of artificial insemination, especially when frozen semen is used. The role of cervical canal in the regulation of frozen semen transfer is still a problematic issue in sheep and goat because of inadequate fertility. There are some techniques such as laparoscopic intra-uterine insemination and use of cervical ripening equipment for obtaining acceptable pregnancy rate with frozen semen. However, laparoscopic intra-uterine insemination requires special and complex equipment and skilled operator which limit its practical utilisation in the field.

One of issue for delivering semen into the uterus is to use pharmacological products for cervical ripening which allow the passage of insemination gun through cervical canal.

As the effect of prostaglandins on smooth muscle contractility which also contributes to gamete and embryo transport is well known, it has been suggested to use prostaglandins in artificial insemination procedure. Misoprostol which is a PGE₁ analogue is one of pharmacological products triggering cervical ripening. In this article, misoprostol use for trans-cervical insemination and its effect on fertility are discussed both in sheep and goat.

In first experiment, a total of 100 cross-breed multiparous ewes kept in Experimental Farm of Ankara University, Faculty of Agriculture were used. Owing to seasonality, oestrus was induced and synchronised with progestagen-impregnated vaginal sponges for 14-16 days on January which is considered as out of breeding season for this breed in Central Anatolia. Each of them has received 750 IU of PMSG after sponge removal. Twenty-two of them were randomly chosen as trial and have received intra-vaginally 5 mg of misoprostol impregnated cotton plug 4 hours before artificial insemination. At the time of artificial insemination, vaginal flushing with serum physiologic (0, 9 % of NaCl solution) was performed in ewes received misoprostol. In trial group, all animals showed adequate cervical ripening which allowed total passage of insemination gun. Then, ewes were inseminated once with frozen-thawed semen containing 120×10^6 spermatozoa per 0.25 ml. The rest of animals was considered as control and inseminated by natural mating with 7 female per ram. Lambing and prolificacy rate was found as 44,9 % and 91,0 % respectively in control group. These values were found as 68, 2 % and 109, 1 % in trial group. Although the difference was not significant, the results indicated that superior lambing and prolificacy should be obtained with misoprostol and frozen semen compared to natural mating.

Second experiment was performed in dairy goats. Nineteen multiparous Akkeci (Saanen x Kilis) goats of different ages and raised in experimental barn of Animal Science Department of Faculty of Agriculture in Ankara University were used. Oestrus was induced and synchronized on July with 11 days progesterone sponges treatment and 50 mg Cloprostenol + 500 IU PMSG administration at the time of sponge removal. Twelve out of 19 have received Misoprostol impregnated plug for cervical ripening 3-4 hours before AI. Non-diluted fresh semen is used for insemination. Pregnancy was determined by ultrasonic scanning 70 days after insemination. Pregnancy and kidding rates were found as 66,7 % and 37,5 % in Misoprostol, 71,4 % and 40,0 % in control group, respectively. High abortion rate (about 60 %) likely related in high temperature on summer was observed in both groups.

METABOLIC PROCESSES IN THE ORGANISM OF YOUNG SHEEP UNDER THE USING OF ESSENTIAL AMINO ACIDS AND SULFUR

Havrylyak V. V., Stapay P. V., Sydir N. P.
Institute of Animal Biology NAAS, Lviv, Ukraine

The main limiting amino acids in the diets of young animals are lysine, methionine, cystine, threonine. These amino acids involved in metabolism, regulation of growth and development of animals.

Therefore the aim of investigation was to study the effect of supplementation of amino acids lysine, methionine and sodium sulphate as a part of the basic diet on metabolic processes in the organism of young sheep, in particular on the content and composition of soluble proteins of the muscle longissimus dorsi and liver.

For the experiment four groups of 4-month old merynolandshaft lambs were used. The animals of control group were fed basic diet balanced in essential nutrients; animals of the first experimental group were fed the diet containing lysine and sodium sulfate, and the other two groups were fed the ration with methionine and sodium sulphate (second experimental group) and lysine, methionine and sodium sulphate (third experimental group).

In the polyacrylamide gel the soluble proteins of the muscle longissimus dorsi and liver were divided into 8-10 fractions, which were similar to some serum proteins by electrophoretic mobility.

It has been found that the content of the fraction, which is responsible serum albumin, is probably higher in the muscles of experimental groups compared with control animals. These data are consistent with the content of total protein in the muscle tissue. The most heterogeneous group of soluble proteins is β -globulin fraction, which quantitatively dominates all other fractions (34%). The highest content of this fraction was found in the animals of the third experimental group, which were fed the diet containing lysine, methionine and sodium sulphate.

The using in the diets of young rams essential amino acids and sodium sulfate were not significantly affected on the total content of soluble protein in liver tissue, however, their relationship was changed.

Feeding up the lambs with the diet containing lysine and sodium sulfate was accompanied by significant increasing two fractions of proteins which corresponding serum γ - and β -globulins. In the animals which fed with methionine and sodium sulphate were no significant changes in the ratio of soluble proteins of liver tissue.

Using in ram's diet with supplements of lysine, methionine and sodium sulphate resulted in increased protein content of fractions which correspond to serum β -globulin and albumin compared with control animals.

The using in the diets of young sheep the essential amino acids lysine, methionine and sulfur, positively influenced on the biochemical composition and biological value of muscle and liver tissues due to an increase in its composition the proteins, including albumin.

**Симпозиум: «БИОИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ЖИВОТНОВОДСТВЕ»**

**РАЗВИТИЕ МЫШИНЫХ ЗИГОТ ПОСЛЕ МИКРОИНЪЕКЦИИ ГЕННЫХ
КОНСТРУКЦИЙ ПО ТРОМБОЛИТИЧЕСКИМ БЕЛКАМ ТРА И PROC**

Будевич А.И., Кузнецова В.Н., Кирикович Ю.К., Мороз А.Д.
*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству,
Жодино, Белоруссия*

В настоящее время широко распространенным методом доставки генных конструкций является их микроинъекция в один из пронуклеусов зиготы. Вместе с тем, невысокий процент (1-5%) получения первичных трансгенных животных от числа рожденного приплода предопределяет необходимость дальнейшего поиска путей решения проблем, связанных с повышением эффективности использования биоматериала, через применение новых и совершенствование существующих сред и их комплексов, подбор оптимальных режимов культивирования, тщательное изучение временных и других факторов осуществления микроинъекции ДНК, способствующих развитию клеток *in vitro* и их приживляемости у реципиентов.

Целью исследований явилось изучение влияния некоторых факторов на выживаемость и дробление мышинных зигот после пронуклеарной микроинъекции клонированной ДНК.

Эксперименты проводились в лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Микроинъектирование генных конструкций pPLATg1 и pPROSc1 осуществлялось в пронуклеусы зигот, извлеченных хирургически у самок-доноров F₁ C57BL6xСВА, предварительно подвергнутых полиовуляции с использованием комплекса гормональных средств и спаренных с самцами-производителями. Хирургическая пересадка микроинъектированных зигот проводилась реципиентам с синхронизированным половым циклом.

Изучалось влияние состава микроинъекционного буфера (МИБ) и концентрации препарата ДНК на выживаемость и развитие клеток, подвергшихся введению генных конструкций в их пронуклеусы.

Оценку характера развития микроинъектированных зигот проводили визуально в ходе культивирования биоматериала в среде KSOM в условиях CO₂-инкубатора в течение 8-24 часов.

В двух сериях микроинъекций для разведения препаратов ДНК были использованы буферы различного состава: МИБ 1 (10 мМ Tris-HCl, pH 7,4) и МИБ 2 (5 мМ Tris-HCl, pH 7,4 и 0,1 мМ ЭДТА), при этом конечная концентрация генных конструкций в препаратах ДНК была постоянной и во всех

случаях составляла 5 нг/мкл. Было установлено, что лучшие показатели выживаемости и большая доля развившихся до стадии бластоцисты клеток были получены при использовании МИБ 2 для обеих конструкций.

В серии экспериментов по влиянию концентрации ДНК на выживаемость зигот было показано, что конструкция pPLATg1 начинает оказывать сильный ингибирующий эффект на развитие эмбрионов при концентрации от 6 нг/мкл и выше. При этом выживаемость эмбрионов после проведения микроинъекции препарата ДНК в концентрациях 1, 2 и 4 нг/мкл, составила 83,3; 58,3 и 75,0%, соответственно. Вместе с тем, использование малых концентраций является нежелательным ввиду возможного снижения эффективности трансгенеза, обусловленной, вероятно, доставкой в проядра недостаточного числа копий клонированной ДНК. Следует отметить, что оптимальной для проведения микроинъекции генной конструкции pPROCc1 была выбрана концентрация 6 нг/мкл, обеспечивающая наибольшие показатели выживаемости зигот (66,6%) и дробящихся эмбрионов (62,5%).

Установлено, что показатель выживаемости, рассчитанный как отношение числа микроинъекцированных эмбрионов к числу переживших микроинъекцию и начавших дробиться эмбрионов, составил в среднем для обеих конструкций 69,7% (pPLATg1 – 60,2%, pPROCc1 – 71,3%).

Таким образом, в технологии получения трансгенных животных развитие биоматериала мышей зависит от применяемого буфера и концентрации генной конструкции, используемой в растворе для пронуклеарной инъекции чужеродной ДНК.

ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ МУТАЦИИ VLAD СРЕДИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ БЕЛАРУСИ

Ганджа А.И., Курак О.П., Журина Н.В., Ковальчук М.А., Леткевич Л.Л., Симоненко В.П., Кириллова И.В.

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино, Беларусь

Интенсивное использование в молочном скотоводстве лучших быков-производителей голштинской породы позволяет не только значительно повысить генетический потенциал поголовья, но и способствует распространению различных генетических дефектов в рамках пород, при которых наблюдается снижение воспроизводительной способности и плодовитости племенных животных, резистентности ремонтного молодняка, продолжительности хозяйственного использования животных. Все это, в конечном итоге, оказывает отрицательное влияние на рентабельность отрасли. В этих условиях возрастает значение проблемы контроля скрытых наследственных аномалий, особенно среди быков-производителей на племпредприятиях.

С целью изучения проблемы скрытого генетического груза у крупного рогатого скота, оздоровления генофонда племенного поголовья и повышения

сохранности молодняка, была проведена оценка динамики распространения мутации BLAD среди голштинской популяции Беларуси в разрезе лет (2007-2014 гг.). Объектом исследований являлись быки-производители, племенные коровы и ремонтные бычки белорусской черно-пестрой породы. Предмет исследований - биопробы ткани, крови, спермы.

Установлено, что частота встречаемости мутации среди быков-производителей за семь лет увеличилась с 1,6% до 4,0%. При наличии в последнее время в паспорте зарубежных быков отметки об отсутствии BLAD, рост частоты ее встречаемости, возможно, связан с введением в селекционный процесс непроверенных ранее ремонтных бычков.

Подобная тенденция наблюдается и среди поголовья племенных коров. Носительство мутации, составлявшее в 2008 году 2,0%, достигло к 2014 году 5,5%.

Частота встречаемости мутации BLAD среди ремонтных бычков к 2014 году снизилась с 1,3% до 0,5%. Вероятно, это является положительным результатом проверки в последнее время на наличие мутации практически всего ремонтного молодняка.

В ряде случаев было установлено, что передача мутантного аллеля ремонтному бычку была осуществлена через мать – быкопроизводящую корову, являющуюся носителем синдрома иммунодефицита в гетерозиготной форме. Генотип отцов таких бычков был свободен от мутации.

Полученные результаты указывают на целесообразность тестирования ремонтного молодняка на носительство BLAD, особенно при наличии гетерозиготных матерей, в раннем возрасте, одновременно с оценкой достоверности происхождения, до постановки на элевр.

Проведенные исследования дают возможность повышения резистентности племенного поголовья республики и сохранности ремонтного молодняка, исключения завоза быков-носителей генетического груза, обеспечения ввода в племенные стада здоровых животных, корректировки программ селекционной работы с отечественной популяцией.

МОДИФИКАЦИЯ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОЙ КОНСТРУКЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙ κДНК ЛАКТОФЕРРИНА ЧЕЛОВЕКА, С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПРЕССИИ ТРАНСГЕНА

Езерский В.А., Колоскова Е.М., Шевченко В.Г., Рябых В.П.
*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии,
биохимии и питания животных, Боровск, Россия.*

Практически с самого начала работ по получению трансгенных животных ведётся поиск способов, направленных на повышение эффективности экспрессии трансгена за счёт совершенствования генно-инженерных конструкций (ГИК). В последнее десятилетие прошлого века появились сообщения о возможности повышения экспрессии трансгена путём включения в ГИК особых регуляторных элементов, названных инсуляторами. Использование инсуляторов должно обеспечить экспрессию трансгена независимо от положения встраивания ГИК и тем самым повысить общую эффективность экспрессии трансгена.

Ранее с использованием конструкции $\alpha s1Lf$, содержащей κДНК лактоферрина человека под промотором $\alpha s1$ казеина крупного рогатого скота, нами были получены трансгенные кролики, обладавшие тканеспецифичной, но относительно низкой экспрессией трансгена. Была поставлена задача повысить эффективность работающей генно-инженерной конструкции включением в нее двух копий инсуляторной области из кластера β-глобиновых генов кур.

Нуклеотидную последовательность инсулятора β-глобина кур взяли из электронной базы данных. Источником последовательности инсулятора для первой копии послужила куриная ДНК. Для получения двух копий инсулятора были подобраны две пары праймеров, в состав которых ввели соответствующие сайты рестрикции (ClaI и EcoRI для первой копии, EcoRI и SphI для второй). Выбранный фрагмент был наработан методом ПЦР-амплификации с соответствующими праймерами и проклонирован в промежуточную плазмиду pGEMT-easy для первой копии инсулятора и в промежуточную плазмиду pJET1.2/blunt для второй копии.

Клоны, показавшие наличие вставки необходимого размера, были наработаны и подвергнуты рестриктному картированию. Один из подходящих клонов, содержащих pGEMT-easy/Ins1 был наработан, фрагмент, содержащий инсулятор, вырезан рестриктазами ClaI и EcoRI, очищен и переклонирован в обработанную ClaI и EcoRI, дефосфорилированную pBluescript II SK(-). В полученную плазмиду pBluescript/Ins1, обработанную рестриктазами EcoRI, XbaI и дефосфорилированную, клонировали фрагмент EcoRI/Ins2/XbaI, вырезанный из pJET1.2/Ins2 этими же рестриктазами. Полученная рекомбинантная плаزمида pBluescript/Ins1/Ins2 содержала две последовательные копии инсулятора. Клоны, показавшие наличие вставки необходимого размера, были наработаны и подвергнуты рестриктному картированию.

Конструкция Ins1/Ins2 была вырезана из плазмиды pBluescript/Ins1/Ins2 рестриктазами ClaI и SphI, очищена и переклонирована в наработанную в штамме E.coli Jm109 подготовленную (рестриктированную и дефосфорилированную) плазмиду pas1Lf, имеющую по одному сайту ClaI (второй сайт метилирован) и SphI. Клоны, показавшие наличие вставки Ins1/Ins2, были наработаны и подвергнуты рестриктному картированию.

В результате была получена плазида pIns1/Ins2/as1Lf, содержащая две копии последовательности куриного инсулятора и кДНК лактоферрина человека с регуляторными областями as1-казеина крупного рогатого скота.

Линейная конструкция Ins1/Ins2/as1Lf, вырезаемая из плазмиды pIns1/Ins2/as1Lf рестриктазой ClaI, может быть использована в экспериментах по трансгенезу с целью повышения тканеспецифической экспрессии трансгена независимо от положения встраивания ГИК в геном животного-хозяина.

МОДИФИКАЦИЯ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОЙ КОНСТРУКЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙ ГЕН ГРАНУЛОЦИТ-КОЛОНИЕСТИМУЛИРУЮЩЕГО ФАКТОРА ЧЕЛОВЕКА И ГЕН РЕПОРТЕРНОГО БЕЛКА, С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ТКАНЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЭКСПРЕССИИ ТРАНСГЕНА

Езерский В.А., Колоскова Е.М., Шевченко В.Г., Рябых В.П.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных», Боровск, Россия.

В последние годы ведётся поиск способов, направленных на повышение эффективности экспрессии трансгена, за счёт совершенствования генно-инженерных конструкций. Появились сообщения о возможности повышение экспрессии трансгена путём включения в генно-инженерные конструкции особых регуляторных элементов, названных инсуляторами. Использование инсуляторов, должно обеспечить экспрессию трансгена независимо от положения встраивания генно-инженерной конструкции и тем самым повысить общую эффективность экспрессии трансгена. Лучше всего из инсуляторов позвоночных изучен HS4-инсулятор из кластера β -глобиновых генов кур размером 1200 п.н., расположенный на 5'-конце β -глобинового локуса.

Исходя из этого, была поставлена задача модифицировать созданные ранее ГИК, включающие ген гранулоцит-колониестимулирующего фактора человека (чГ-КСФ) под промотором гена β -лактоглобулина (β Lg) крупного рогатого скота, и ген репортёрного зелёного белка, введением в конструкции двойной копии последовательности инсулятора из кластера β -глобиновых генов кур.

Ранее созданную плазмиду pBsIns1Ins2 гидролизвали рестриктазой XbaI, дефосфорилировали и использовали для клонирования в нее фрагмента XbaI/ β LgGCSF/XbaI, вырезанного из плазмиды p β LgGCSF; лигазной смесью трансформировали подходящий штамм E.coli. Выросшие клоны методом

ПЦР проверили на наличие нужных вставок, положительные клоны анализировали рестриктным картированием. Нужный клон наработали, из него выделили и очистили плазмиду pBsIns1Ins2βLgGCSF. Линейную ГИК, включающую ген чГКСФ под промотором гена β-лактоглобулина крупного рогатого скота и две последовательные копии инсулятора из гена β-глобина кур, вырезали рестриктазами ClaI и NotI, очистили.

Для создания pBsIns1Ins2βLgGCSFcmvEGFP полученную плазмиду pBsIns1Ins2βLgGCSF обработали NotI и дефосфорилировали. Вставку cmvEGFP выделили из ранее полученной в лаборатории плазмиды pGEMTcmvEGFP гидролизом рестриктазой BsmBI (Esp3I) с образованием липких концов, комплиментарных липким концам, получаемым при гидролизе рестриктазой NotI, и очистили. Подготовленную pBsIns1Ins2βLgGCSF/NotI/AlPh лигировали со вставкой NotI/cmвEGFP/NotI и лигазной смесью трансформировали подходящий штамм E.coli. Выросшие клоны методом ПЦР проверили на наличие нужных вставок, положительные клоны анализировали рестриктным картированием. Нужный клон наработали, выделили и очистили плазмиду pBsIns1Ins2βLgGCSFcmvEGFP. Линейную ГИК, включающую дополнительно к первой конструкции ген репортерного зеленого флуоресцентного белка под цитомегаловирусным промотором, вырезали рестриктазой ClaI. Полученная линейная конструкции предназначена для изучения интеграции трансгена на различных стадиях онтогенеза лабораторных и сельскохозяйственных животных

Таким образом, созданы генно-инженерные конструкции, включающие ген чГКСФ под промотором гена β-лактоглобулина к.р.с., две последовательные копии инсулятора кластера β-глобиновых генов кур. В одну из конструкций дополнительно введен ген репортерного белка, что позволит проводить отбор успешно трансфенированных эмбрионов на предимплантационной стадии. В конечном итоге должна повыситься общая экспрессия трансгена независимо от положения встраивания генно-инженерной конструкции в геном животного-хозяина.

ГЕНО-ИНЖЕНЕРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАНСГЕННЫХ ЖИВОТНЫХ, ПРОДУЦИРУЮЩИХ В МОЛОКО ГРАНУЛОЦИТ-КОЛОНИЕСТИМУЛИРУЮЩИЙ ФАКТОР ЧЕЛОВЕКА В НЕАКТИВНОМ СОСТОЯНИИ

Езерский В.А., Колоскова Е.М., Шевченко В.Г., Рябых В.П.
*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии
и питания животных, Боровск, Россия*

При получении биологически активных веществ (БАВ) человека фармакологического назначения с молоком трансгенных животных наибольший интерес представляют высокоактивные регуляторные белки и пептиды. Это самые дорогостоящие лекарственные вещества. Однако при нарушении тка-

неспецифической экспрессии трансгена происходит попадание этих высокоактивных веществ в кровь плодов и рожденных потомков, что приводит к гибели этих плодов и болезням у рождённых животных. Одним из путей предотвращающих попадание высокоактивных БАВ человека в кровь плодов и рождённого потомства, считается экспрессия трансгеном целевого БАВ в молоко в неактивной форме. В этом случае попадание этого БАВ в кровь не вызовет гибели плода. Предполагается, что экспрессия трансгеном БАВ в неактивной форме может быть достигнута за счёт использования генно-инженерных конструкций, в которых структурный ген целевого БАВ слит с геном какого-то другого нейтрального белка. В результате экспрессии слитых трансгенов в молоко продуцируется химерный белковый комплекс, в котором целевой белок, благодаря связи с другим белком, находится в неактивной форме. Для того чтобы выделить целевой белок из молока в активной форме необходимо при создании генно-инженерной конструкции между генами, кодирующими эти слитые белки вставить небольшой участок ДНК, который экспрессировал бы пептид, расщепляемый с помощью соответствующей пептидазы. Исходя из вышеизложенного, целью исследований являлось создание генно-инженерной конструкции, экспрессирующей чГ-КСФ в молочной железе трансгенных животных в неактивной форме.

В качестве второго белка, входящего в этот комплекс нами был выбран лактоферрин человека (hLf), т.к. лактоферрин даже в очень больших концентрациях нетоксичен для животного-производителя и кроме того он также является ценным БАВ фармакологического назначения. Для разделения слитых белков нами была выбрана бактериальная протеаза специфичная для IgAI человека, т.к. эта протеаза не содержится в тканях млекопитающих, и, таким образом, уменьшается риск расщепления слитого белка и превращения его в активную форму в организме животного-производителя.

Для создания новой рекомбинантной плазмиды, содержащей ген чГКСФ, слитый с геном чЛФ, были сконструированы праймеры к гену hGCSF, содержащие уникальный сайт рестрикции для Bsu36I (Eco81I) и нуклеотидную последовательность, обеспечивающую синтез аминокислотной последовательности, специфически гидролизуемой бактериальной IgA-протеазой (в прямом праймере). Из ранее полученной плазмиды pβLgGCSFcmvEGFP с использованием этих праймеров был амплифицирован фрагмент ДНК, содержащий ген hGCSF и проклонирован в промежуточный вектор pTZ57R/T. Из трансформированных клеток E.coli штамма TG1 были выделены и наработаны клоны, содержащие pTZ57R/GCSF. Из pTZ57R/GCSF с помощью рестриктазы Bsu36I выделили ген hGCSF с фрагментом, обеспечивающим формирование аминокислотной последовательности для бактериальной IgA-протеазы.

Плазмиду p α s1Lf, имеющую единственный сайт рестрикции для Bsu36I в конце 3'-области кДНК чЛФ, обработали рестриктазой Bsu36I и дефосфорилировали. Фрагмент GCSF/Bsu36I лигировали с подготовленной плазмидой

pas1Lf/Bsu36I/AIPh, после чего провели трансформирование клеток E.coli TG1. Выросшие на селективной среде клоны были проверены методом ПЦР-анализа на наличие генов hGCSF и hLF. Выбранный клон был дополнительно подвергнут рестриктному анализу.

Плазида, названная pas1LfGCSF, содержащая ген hLF, слитый с геном hGCSF через сайт для бактериальной IgA- протеазы, предназначается для получения трансгенных животных, продуцирующих в молоко высокоактивный чГКСФ в неактивном (слитом с чЛФ) состоянии с последующим выделением слитого белка из молока и активацией чГКСФ обработкой IgA-протеазой.

СОЗДАНИЕ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛАКТОФЕРРИНА ЧЕЛОВЕКА В МОЛОКЕ ТРАНСГЕННЫХ ЖИВОТНЫХ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖИРА

Езерский В.А., Колоскова Е.М., Трубицина Т.П., Шевченко В.Г., Рябых В.П.
Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Использование трансгенных животных позволяет получать с молоком ценные биологически активные белки фармакологического назначения, в частности – лактоферрин человека (чЛФ). В лаборатории клеточной и геной инженерии ВНИИФБиП были получены кролики с интегрированной конструкцией включающей кДНК лактоферрина человека под промотором гена $\alpha S1$ казеина крупного рогатого скота. В связи с этим возникла необходимость в изучении экспрессии трансгена в молочной железе трансгенных крольчих. Молоко кролика по своим физико-химическим показателям значительно отличается от человеческого, так, например, содержание жира и белка в молоке кролика может достигать 15%, что требует специальной пробоподготовки.

Методами ионообменной и гель-хроматографии из женского молока был выделен чЛФ. Степень очистки чЛФ оценивали методом электрофореза в полиакриламидном геле в денатурирующих условиях. В качестве стандарта использовали лактоферрин человека, полученный из ФГУ «МНИОИ им. П.А.Герцена». Концентрацию лактоферрина определили спектрофотометрически.

Часть очищенного чЛФ была использована для иммобилизации на сефарозе CL-4B методом периодатного окисления.

Очищенным чЛФ были иммунизированы кролики и мыши. У иммунизированных животных периодически брали кровь и в сыворотке оценивали титр антител к чЛФ. Образцы сыворотки с высоким титром антител были использованы для создания тест-системы.

Антитела из сыворотки крови иммунизированных кроликов были аффинно очищены на носителе с иммобилизованным чЛФ.

Для обеспечения максимальной чувствительности, воспроизводимости и специфичности тест-системы был разработан «сэндвич»-вариант иммуноферментного метода анализа (ИФА). Были подобраны условия посадки первичных (кроличьих) антител в лунки планшета, концентрация используемых вторичных (мышинных) антител, и концентрация конъюгата антивидовых антител (коза-анти-мышь, коза-анти-кролик) с пероксидазой хрена (ПХ). В качестве стандарта для построения калибровочной кривой был использован лактоферрин человека, выделенный из женского молока. Для построения калибровочной кривой непосредственно перед внесением из раствора чЛФ с известной концентрацией готовили стандартные растворы с концентрациями от 60 до 1,9 нг/мл на буфере 1 % БСА в ТБСтв, содержащем 1/40 часть молока не трансгенного кролика (в случае исследования молока других трансгенных по чЛФ животных, необходимо использовать молоко соответствующего вида). Исследуемые образцы молока трансгенных кроликов и, взятое в качестве отрицательного контроля, молоко нетрансгенных кроликов, так же предварительно разводили 1 % БСА в ТБСтв (20 мМ Трис-НСl, рН 7,4; 200 мМ NaCl, содержащем 0,08% твин 20), содержащем 1/40 часть молока не трансгенного кролика. Калибровочную кривую, среднее отклонение, концентрацию ЛФ человека в молоке трансгенных животных, рассчитывали с использованием программы Excel. С помощью разработанной тест-системы были проанализированы образцы молока, полученные от трансгенных кроликов.

Разработанная тест-система пригодна для определения человеческого лактоферрина в молоке трансгенных животных с высоким содержанием жира и белка. Полученные результаты позволяют характеризовать разработанную тест-систему как высокоспецифичную, высокочувствительную и воспроизводимую.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ГРУПП КРОВИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Ильина А. В., Коновалов А. В., Хуртина О. А., Соколова Е.А.
*Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кор-
мопроизводства, Ярославль, Россия*

Селекционная работа с любой породой нуждается в мониторинге генетической ситуации, позволяющей определить эффект селекции. Генетический мониторинг позволяет контролировать происходящие изменения в породе и своевременно принимать меры по устранению негативных направлений ее развития.

Для анализа генетических процессов в породе применяется маркерная селекция, определяющая совокупность мероприятий по оптимизации подбора родительских пар и формирующая перспективную генетическую структуру стада. К традиционным маркерам относятся группы крови животных. В пле-

менной работе с ярославской породой крупного рогатого скота такие маркеры используют в течение длительного времени.

Цель исследований заключалась в характеристике аллелофонда крупного рогатого скота ярославской породы Ярославской области на основе иммуногенетических методов.

Имуногенетические исследования включали в себя сведения о формировании аллелофонда по 10 системам групп крови и их мониторинг, информацию о достоверности происхождения, выявление наиболее распространенных генетических маркеров, характеризующих анализируемую популяцию и расчеты их частот встречаемости.

Число аллелей отражает размах генетической изменчивости. Чем больше аллелей выявлено в популяции, тем больше ее генетическая изменчивость. При сужении генетической изменчивости теряются не только специфические качества, но и происходит ослабление адаптационных возможностей, снижается устойчивость к заболеваниям и плодовитость, снижается период использования животных.

Выявленные аллели: b , $Y_2A'_2$, I_2 , $G_2O_4E'_3$, $G_2Y_2E'_3Q'$, $D'E'_3F'G'O'$, $G_2O_4Y_2$, G_2O_4 , P_2I' , O_4 , $B_2Y_2A'_2P'Q'Y'$, B_2O_2B' , $B_2I'P'Q'Y'$ и др. характерны для животных ярославской породы и являются относительно постоянными на протяжении длительного периода. Эти аллели обеспечивают генетическое разнообразие, а также образуют гомозиготные генотипы.

Однако, процесс обеднения генофонда породы усугубляется с каждым поколением животных. Необходимо обратить внимание на возрастание частоты маркеров $Y_2A'_2$, $G_2Y_2E'_3Q'$, I_2 , $D'E'_3F'G'O'$. Поскольку частоты данных маркеров превышают показатель генетической стабильности. Это может привести к угнетению генетического материала в генофонде стада, и как следствие обеднение генетического разнообразия. Поэтому необходим углубленный подход к отбору и подбору производителей.

Представленные материалы предоставляют возможность использования аллелей групп крови при разведении ярославской породы скота, сохранения и рационального использования его генофонда.

ВИТРИФИКАЦИЯ КРОЛИЧЬИХ И МЫШИНЫХ ЭМБРИОНОВ В ОТКРЫТЫХ СВЕРХТОНКИХ ПЛАСТИКОВЫХ КАПИЛЛЯРАХ

Кириенко К.В., Трубицина Т.П., Максименко С.В., Рябых В.П.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

В последние годы ведутся активные исследования по поиску новых направлений длительного хранения соматических клеток и эмбрионов различных видов млекопитающих и человека. Одним из таких направлений является способ витрификации, при котором подготовленные эмбрионы сразу по-

гружают в жидкий азот без использования дорогостоящего криооборудования. Витрификация «стеклование» - это замерзание раствора в аморфном состоянии без образования макро- и микрокристаллов льда, что сводит к минимуму повреждения клеток. Чтобы избежать формирования кристаллов льда для успешной витрификации требуется: минимальный объем среды замораживания - в пределах 0,5-5 мкл; высокая концентрация криопротекторов; высокая скорость охлаждения и оттаивания.

Целью настоящего исследования явилось изучение жизнеспособности мышинных и кроличьих эмбрионов, после процедур витрификации и оттаивания, при использовании открытых сверхтонких витрификационных капилляров и трехкомпонентной криопротекторной среды на основе этиленгликоля, DMSO и сахарозы.

Витрификацию мышинных и кроличьих эмбрионов осуществляли в модифицированных пастеровских пипетках собственного изготовления, состоящих из стеклянной пастеровской пипетки, заканчивающейся пластиковым капилляром длиной – 2,5 см, внешним диаметром – 0,6 мм, внутренним диаметром – 0,54 мм, толщиной стенки – 30 мкм.

Перед криоконсервацией эмбрионы в два этапа эквilibрировали в средах витрификации. Первоначально эмбрионы (по 2-3 шт.) помещали в каплю манипуляционной среды (DPBS + 10% FCS) с добавлением 7,5% этиленгликоля и 7,5% диметилсульфоксида (DMSO) и инкубировали в течение 2 мин при комнатной температуре. Затем эмбрионы переносили в следующую каплю манипуляционной среды, содержащей 16,5% этиленгликоля, 16,5% DMSO и 0,5 М сахарозы («Sigma», США) на 30-40 с, после чего эмбрионы с 1-2 мкл финальной витрификационной среды помещали в пластиковый капилляр и погружали в жидкий азот.

Оттаивание витрифицированных эмбрионов осуществляли помещением на 5-10 сек. пластиковой части капилляра в 1,2 мл подогретой до 37 °С манипуляционной среды (DPBS + 10% FCS) дополненной 0,5 М сахарозы. Эмбрионы осторожно выдували из капилляра и отмывали в данном растворе в течение 2,5 мин. Затем их помещали в DPBS + 10% FCS, содержащий 0,25 М сахарозы на 2,5 мин, после чего переносили в DPBS + 10% FCS на 1 мин. Размороженные и отмывые от криопротекторов эмбрионы помещали на культивирование. Через 1 час культивирования микроскопически оценивали морфологию всего эмбриона и каждого бластомера в отдельности.

В результате проведенных исследований установлено, что витрификация эмбрионов мыши на стадии 8-и бластомеров и на стадии бластоцисты не оказывала отрицательного воздействия на их жизнеспособность, в отличие от витрификации одноклеточных и 4-х клеточных эмбрионов, у которых развитие до стадии бластоцисты было снижено до 45,0 и 15,6% против 86,7 и 95,2%, соответственно.

В экспериментах на кроличьих эмбрионах было установлено, что витрификация эмбрионов на стадии бластоцисты не оказывала отрицательного

воздействия на их жизнеспособность, в отличие от витрификации эмбрионов, находящихся на стадии 8-16-и бластомеров, у которых развитие до стадии бластоцисты было снижено до 62,5% против 100%, соответственно.

Настоящая схема витрификации с использованием открытых сверхтонких капилляров позволяет без ущерба для жизнеспособности криоконсервировать мышинные эмбрионы на стадии 8-и бластомеров и стадии бластоцисты, и кроличьи эмбрионы на стадии 8-16-ти бластомеров и бластоцисты.

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЛОШАДЕЙ ВЕРХОВЫХ ПОРОД ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГЕНЕТИКО-БИОХИМИЧЕСКИХ-МАРКЕРОВ

Ковальчук Н. А.¹, Соколова Г. А.², Гудыма В. Ю.¹, Голова Н. В.¹

¹*Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина;*

²*Львовський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, г. Львов, Україна.*

На современном этапе развития генетики сельскохозяйственных животных доступны методы анализа генетических структур популяций различных пород животных, с целью выявления как уровня дифференциации их генетических структур на субпопуляционном уровне, так и выяснения механизмов процессов микроэволюции и филогенеза на видовом уровне при использовании различных типов ДНК-маркеров (RAPD-PCR, RFLP-PCR и ISSR-PCR). У лошадей различных пород устойчивым полиморфизмом характеризуются именно локусы трансферрина (TF), эстеразы (EST) (КФ 3.1.1.1.) и альбумина (ALB). Анализ алеляфонда и специфика его распределения между различными популяциями лошадей по этим локусам является информативным критерием оценки состояния генетической структуры и ее динамики.

Исследования проводили во Львовской конноспортивной школе "Буревестник" на 2-х группах жеребцов чистокровной английской (ЧА) и украинской верховых (УВ) пород возрастом 6-8 лет, по 6 животных в каждой группе. В крови изучали следующие генетико-биохимические системы: из группы транспортных белков – TF и ALB, из группы ферментов метаболизма экзогенных субстратов – EST (КФ 3.1.1.1.).

По результатам исследований электрофоретического распределения белков было установлено полиморфизм по локусам TF, EST (КФ 3.1.1.1.) и ALB. По локусу TF выявлено 4 аллельные варианты: D, F, M и H в обеих исследуемых группах лошадей. Самый быстрый вариант (аллель D) и медленный – (аллель M) преобладали в группе УВ породы, тогда как доминирующими в группе ЧА были варианты F и M. По локусам EST (КФ 3.1.1.1.) было установлено две аллели Est A и B, но частотное распределение между ними зависело от исследуемой группы. Самое низкое содержание аллели Est A было в группе лошадей УВ, а самое высокое – у представителей ЧА породы. По ло-

кусам ALB определено две аллели А и В, только здесь первый вариант преобладал в двух группах.

Анализ отклонений фактического распределения генотипов от соотношения Харди-Вайнберга в двух популяциях при использовании критерия Пирсона показал, что наблюдаются статистически достоверные отклонения по локусу TF. Тогда как по локусам EST (КФ 3.1.1.1.) и ALB таких отклонений не установлено.

При использовании критерия F в оценке дифференциации между породами частот аллелей, по локусу TF статистически достоверной она была по всем имеющимся аллелями ($p < 0,05$). Это касается и локуса EST (КФ 3.1.1.1.), тогда как по локусу ALB такое различие было характерным только для аллели В. Следовательно, хотя в обоих исследуемых породах присутствуют одни и те же аллели, частотное распределение их имеет специфические отличия.

Гетерозиготность является важным показателем оценки динамики генетического состава популяции. Фактическая гетерозиготность в исследуемых группах лошадей выше по отношению к такой теоретически ожидаемой величины по всем локусам. Среднее фактическое значение гетерозиготности рассчитанное на особь по трем локусам выше по отношению к теоретически ожидаемому уровню на 19 % по ЧА и на 8 % по УВ породе.

Из рассмотренных генетико-биохимических систем наиболее информативными для выявления междупородных различий по генетической структуре оказались локусы TF и EST.

ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ВКЛЮЧАЮЩИЕ ГЕНЫ СТРУКТУРНОГО, РЕПОРТЕРНОГО И СЕЛЕКТИВНОГО БЕЛКОВ

Колоскова Е.М., Езерский В.А., Шевченко В.Г., Рябых В.П.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Включение в генно-инженерную конструкцию генов репортёрного и селективного белков имеет существенное научное и практическое применение в процессе изучения интеграции трансгена на различных стадиях онтогенеза лабораторных и сельскохозяйственных животных.

На основе ранее полученной плазмиды *pas1Lf*, содержащей κДНК лактоферрина человека (*hLF*) под контролем регуляторных областей гена *αs1*-казеина КРС (5'- и 3'-фланкирующие области), и плазмиды *pTurboRFP-N*, содержащей гены красного флуоресцентного белка (RFP) под промотором *cmv* (цитомегаловирус) и сигналом полиаденилирования *sv40*, и неомицин-фосфотрансферазы (Neo) под ранним промотором *sv40* и сигналом полиаденилирования *HSVTK* (тимидинкиназа вируса простого герпеса), сконструированы рекомбинантные плазмиды *pas1LfcmvRFP*, *pas1LfsvNeo* и *pas1LfcmvRFPsvNeo*.

Фрагменты *cmv-RFP-PolyAsv40 (cmvRFP)* и *sv40-Neo-PolyAHSVTK (svNeo)* из плазмиды *pTurboRFP-N* были получены методом ПЦР-амплификации. В каждый из обеих пар праймеров были введены сайты рестрикции для для *BsmBI* так, чтобы после образовывались липкие концы, комплементарные образованным ферментом *NotI*. В обратные праймеры были дополнительно введены сайты для *ClaI* (для амплификации фрагмента *cmvRFP*) и *SpeI* (для амплификации фрагмента *svNeo*). Амплифицированные фрагменты *cmvRFP* и *svNeo* были клонированы в промежуточную плазмиду *pGEM-T* с последующей трансформацией компетентных клеток подходящих бактериальных штаммов *E.coli*. Из выросших на селективной среде проверенных клонов была наработана и выделена плазмидная ДНК. Вырезанные *BsmBI* фрагменты *cmvRFP* и *svNeo* имели *NotI*-липкие концы и были переклонированы в подготовленную плазмиду *paS1Lf*, имеющую единственный сайт для *NotI*-рестриктазы, обработанную *NotI* и дефосфорилированную. В результате были получены плазмиды *paS1LfcmvRFP*, *paS1LfsvNeo* из которых линейные ГИК α *S1LfcmvRFP* и α *S1LfsvNeo* вырезают ферментами *ClaI* и парой *ClaI-SpeI* соответственно.

Для получения комбинированной *pas1LfcmvRFPsvNeo* амплифицировали последовательность *cmvRFPsvNeo* полностью: брали прямой праймер как для амплификации *cmvRF*, а в обратный дополнительно к *BsmBI* ввели сайт для *ClaI*. Амплификат клонировали в *pJET1.2/blunt*: из полученной плазмиды *pJET1.2/cmvRFPsvNeo* после наработки необходимый фрагмент был вырезан рестриктазой *BsmBI* и очищен. Подготовленную плазмиду *pas1Lf* лигировали с *cmvRFPsvNeo/BsmBI* фрагментом, лигазной смесью трансфецировали компетентные клетки штамма *E.coli Jm109*. Клоны были проверены методом ПЦР-анализа на наличие генов структурного, репортерного и селективного белков. Методом рестриктоного картирования была проверена правильность ориентации встроенного фрагмента. Подходящий клон был наработан, из выделенной плазмиды конструкция *as1LfcmvRFPsvNeo* размером 9425 п.н. вырезана рестриктазой *ClaI*. В дальнейшем все полученные конструкции были использованы для генетической трансформации клеток.

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНА ЛАКТОФЕРРИНА ЧЕЛОВЕКА В МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ ТРАНСГЕННЫХ КРОЛЬЧИХ

Колоскова Е.М., Трубицина Т.П., Езерский В.А., Максименко С.В.,
Рябых В.П.

*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии
и питания животных, Боровск, Россия*

Целью исследований являлось изучение экспрессии гена лактоферрина человека в клетках молочной железы трансгенных крольчих.

В этом исследовании кролики были использованы в качестве модели для изучения интеграции и экспрессии, созданных нами генно-инженерных конструкций, включающих ген чЛФ под различными промоторами, с целью дальнейшего совершенствования этих конструкций.

Определение экспрессии трансгена в секреторном эпителии молочной железы крольчих, проведённое с помощью тест-системы ИФА, созданной в нашей лаборатории (Езерский и др., 2012), показало, что концентрация человеческого лактоферрина в молоке трансгенной крольчихи № 36 (основательницы семейства) на 21-й день первой лактации составила 450 нг/мл. Концентрация чЛФ в молоке дочерей крольчихи № 36 существенно варьировала. У некоторых дочерей (F1) гетерозиготных по гену hLf на 3-й день первой лактации она составляла 2100 нг/мл, т.е. в несколько раз выше, чем у матери, а затем постепенно снижалась до 1400 нг/мл к 38-му дню и до 500 нг/мл – к 50-му дню. Тогда как у других дочерей (F1) гетерозиготных по гену hLf концентрация человеческого лактоферрина в молоке на 3-й день первой лактации составляла 300 нг/мл и на таком уровне сохранялась до 22-го дня, а затем снизилась до 200 нг/мл.

В крови всех этих трансгенных крольчих лактоферрин человека отсутствовал. При этом во всех этих экспериментах под крольчихами находилось в среднем по 6 крольчат.

Таким образом, секреция чЛФ клетками секреторного эпителия молочной железы трансгенных крольчих (F1) более интенсивно происходила в начальный период лактации - в среднем до 21-25-го дня, а затем наблюдалось её постепенное снижение к 55-60 дню лактации. Установлено, что содержание человеческого лактоферрина в молоке трансгенных крольчих снижается в каждую последующую лактацию.

Анализ результатов экспрессии трансгена в клетках секреторного эпителия молочной железы крольчих гомозиготных по гену лактоферрина человека показал, что уровень экспрессии трансгена у крольчих гомозиготных по трансгену hLf в течение 4-х лактаций был выше, чем у гетерозиготных крольчих. Содержание человеческого лактоферрина у крольчих гомозиготных по гену hLf достигала 1200нг/мл и не опускалась ниже 500нг/мл за весь период наблюдения, тогда как у гетерозигот концентрация лактоферрина в молоке колебалась в среднем от 180 до 400 нг/мл. Результаты этого исследования свидетельствуют о том, что повышение копияности трансгена у животных гомозиготных по этому трансгену вызывает повышение уровня экспрессии трансгена и концентрации продукта экспрессии в молоке трансгенных крольчих.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что промотор гена α_{S1} -казеина крупного рогатого скота обеспечивает экспрессию гена чЛФ в клетках секреторного эпителия молочной железы кролика, т.е. действие промотора гена α_{S1} -казеина крупного рогатого скота не является строго видоспецифичным. При использовании простейшей кон-

струкции α_{S1} -Cn-hLF концентрация чЛФ в молоке трансгенных крольчих составляла от 200 до 1200нг/мл, что является невысоким показателем, полученным на кроликах. Экспрессия этой конструкции в молочной железе крольчихи не оказала явного отрицательного влияния на её здоровье и репродуктивную функцию.

ПОИСК МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ ПО ПРИЗНАКУ МАССА АБДОМИНАЛЬНОГО ЖИРА У КУР

Ларкина Т.А., Терлецкий В.П., Дементьева Н. В., Митрофанова О. В.
Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных, Санкт-Петербург-Пушкин, Россия

На формирование продуктивных качеств у сельскохозяйственных животных оказывают влияние как генетические, так средовые факторы. С развитием молекулярной генетики и молекулярной биологии становится возможным идентификация генетических маркеров, напрямую или косвенно связанных с хозяйственно-полезными признаками. Выявление предпочтительных с точки зрения селекции вариантов таких генов позволит дополнительно к традиционному отбору кур, например, по содержания жира, проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК, то есть по генотипу. Более половины производимого на сегодняшний день мяса птицы обеспечивают бройлерные породы домашней курицы. Селекция бройлеров по признаку высокой скорости роста параллельно привела к увеличению жирности тушки, что значительно снижает эффективность кормления, не несет коммерческой целесообразности, и снижает потребительскую ценность конечной продукции.

В работе использованы бройлеры обоих полов кросса «Иза» из экспериментального хозяйства ФГБНУ ВНИИГРЖ. Для проведения исследования применялись следующие методы: дизайн олигонуклеотидных праймеров с помощью *on-line* программы *Primer_3*; выделение тотальной матричной РНК из абдоминальной жировой ткани, головного мозга, печени, толстого кишечника и мышц от 10 особей домашней курицы с высоким уровнем абдоминального жира и десяти особей с низким уровнем; синтез кДНК с помощью обратной транскриптазы; определение профиля экспрессии генов-кандидатов в пяти тканях с помощью количественной ПЦР; амплификация ДНК при помощи ПЦР; выявление сайтов однонуклеотидного полиморфизма (SNP) в пределах регуляторной и кодирующей областей PPARG, путем секвенирования его последовательностей.

Статистическая обработка полученных результатов по оценке уровня экспрессии девяти генов (PTPN1, FABP1, FABP2, FABP3, HMGA1, MC4R, PPARG, PPARGC1A, POMC) выявила для двух из них HMGA1 ($P < 0.01$) и PPARG ($P < 0.05$) достоверное различие уровня экспрессии у нежирных особей кур по сравнению с жирными особями. Таким образом, гены HMGA1 (ген, кодирующий белок высокой мобильности) и PPARG (гамма-рецептор,

активируемый пролифераторами пероксисом) связаны с абдоминальным жиронакоплением и требует внимания в качестве объекта для создания системы молекулярных маркеров для генной селекции бройлеров на снижение массы абдоминального жира. Далее был секвенирован ген PPAR γ и на основании полученных сиквенсов жирных и нежирных бройлеров, а также информации баз данных сети Интернет (www.nlm.ncbi.nih.gov и www.ensembl.org) найдены 3 однонуклеотидных полиморфизма. Дизайн олигонуклеотидных праймеров для генотипирования кур по аллелям SNP в нуклеотидной последовательности PPAR γ проводили на основании информации баз данных сети Интернет с помощью компьютерной программы *Primer_3* (www.genome.wi.mit.edu).

Полученные олигонуклеотидные праймеры позволят провести генотипирование кур разных пород и кроссов по данным аллелям SNP в нуклеотидной последовательности PPAR γ и выявить SNP, ассоциированные с абдоминальным жиронакоплением, которые могут использоваться в дальнейшем для создания системы молекулярных маркеров для генной селекции бройлеров на снижение массы абдоминального жира, что позволит получить отечественные высокопродуктивные мясные линии кур.

КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ООЦИТОВ И ЭМБРИОНОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И ГРУППОВОЙ ВИТРИФИКАЦИИ

Маленко Г.П., Корниенко Е.В., Косовский Г.Ю., Нестеров И.И., Попов Д.В.
*Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий,
Москва, Россия*

Криоконсервация гамет и эмбрионов сельскохозяйственных животных является ключевым этапом успешного применения вспомогательных репродуктивных технологий в животноводстве. До сих пор в сочитании с технологией трансплантации эмбрионов наиболее широко используется метод медленного замораживания. В то же время все большую популярность набирает метод витрификации, считающийся более эффективным методом криоконсервации таких криочувствительных объектов, как ооциты млекопитающих, эмбрионы свиньи, полученные *in vitro* эмбрионы крупного рогатого скота. Современные высоко-эффективные методы витрификации основываются на принципе охлаждения в минимальном объеме (*minimum volume cooling*, MVC), когда за счет маленького объема витрификационного раствора (менее 0,1 мкл) эмбрионы охлаждаются и отогреваются с высокой скоростью (более 20000°C/мин), что позволяет избежать нуклеации и формирования кристаллов льда в образцах. Принцип MVC соблюдается при витрификации эмбрионов на носителях с открытой поверхностью, например Cryotop[®] (Kitasato Supply Co., Япония). Уровень выживания IVP эмбрионов крупного рогатого при проведении производственного испытания Cryotop[®] в Аргентине (Gut-

nisky et al., 2013) достигал 100%, а стельность реципиентов и рождение молодняка не уступали этим показателям, полученным при трансплантации не витрифицированных эмбрионов. Одна из моделей носителя с открытой поверхностью на основе полусоломинки с защитным чехлом была предложена Vanderzwalmen et al. (2000), а затем использовалась в нескольких модификациях, в том числе, в модификации предложенной авторами данной работы (Патент РФ № 141452, приоритет от 2013).

Однако более перспективным для криоконсервации ооцитов, эмбрионов многоплодных животных и IVP эмбрионов млекопитающих, в частности крупного рогатого скота, представляются методы, позволяющие одновременно витрифицировать группу эмбрионов, соблюдая при этом принцип MVC. Одним из таких методов является витрификация в полой волокне (hollow fiber vitrification; HFV), предложенная Matsunari et al. (2012). На основании этого метода нами было разработано устройство для витрификации с использованием триацетат целлюлозного полого волокна в качестве носителя. Отрезок полого волокна (внутренний диаметр 0,2 мм, наружный 0,23 мм, размер пор 7 нм; Sureflux, Nipro, Япония) при помощи пинцета надевали на кончик стеклянного капилляра с наружным диаметром 0,15–0,18 мм (длина капилляра 7 см, диаметр капилляра 1,2 мм). Для защиты полого волокна от возможных механических повреждений в условиях жидкого азота из отрезков криосоломинок был изготовлен чехол, а для размещения устройства в криохранилище – контейнер. Растворы для витрификации-отогревания эмбрионов были приготовлены в соответствии с Kuwayama et al. (2005) с небольшими модификациями. При проведении витрификации IVP эмбрионы крупного рогатого скота в возрасте 7-ми суток на стадии бластоцисты и расширенной бластоцисты размещали по 5–10 на полое волокно. Через 24 часа после отогревания 90% (135/150) бластоцист восстановили свой объем, через 72 часа культивирования уровень выживания составил 75% (115/150). Уровень выхода бластоцист из блестящей оболочки составил 61% (93/135) и был достоверно ниже аналогичного уровня в контрольной группе — 86% (40/48).

Использование в качестве носителя полого волокна позволяет проводить витрификацию одновременно нескольких эмбрионов при соблюдении принципа MVC. При этом группа эмбрионов обрабатывается как единое целое, что позволяет упростить и стандартизировать процедуры витрификации и отогревания.

МЕТОДЫ УДЕРЖИВАНИЯ КЛЕТКИ

Никитин В.А.

Институт биофизики клетки, Пуцзино, Россия.

Проблема реконструкции клетки и связанная с ней возможность клонирования живых организмов — одна из центральных в биологии, так как позволяет подойти к решению ряда принципиальных вопросов биофизики клетки,

молекулярной биологии, биологии развития, биотехнологии. Наибольший интерес вызывают задачи реконструкции эмбриональных клеток, позволяющие, по существу, приблизиться к пониманию механизмов реализации генетической информации, обеспечивая эффективный стратегический подход к получению животных с заданными свойствами и консервации генетических ресурсов.

Наличие микроманипуляционных инструментальных средств для работы с единичной клеткой с возможностью активно вмешиваться в ее функционирование, не нанося ей значительных повреждений, — было одним из самых важных условий экспериментального развития этих исследований. Однако эффективность общепринятых методов по-прежнему остается крайне низкой (1-3%), и в большинстве случаев не удается получить жизнеспособное потомство, не имеющее аномалий развития. При этом характерной особенностью литературы по реконструкции клетки, особенно с целью ее клонирования, является тот факт, что вопросам проведения самой микрооперации, как правило, вообще не уделяется внимания.

Таким образом, становится очевидным, что для лучшего понимания процессов, влияющих на получение полноценного потомства животных и на реализацию генетической информации, необходима экспертная оценка всех возможных факторов, от которых зависит успех этих весьма трудоемких, многоступенчатых и дорогостоящих технологий, начиная, несомненно, с весьма тонкой и сложной микрооперации на клетке с целью ее реконструкции.

Так, например, со времени начала работ с единичной клеткой держатель для отдельной клетки представляет собой микропипетку, оплавленную с торца и, как правило, соединенную со шприцом, с помощью которого создается отрицательное давление для удерживания клетки на кончике микропипетки. Этой технологии уже более 100 лет. Она проста и на первый вид безобидна. Однако при внимательном рассмотрении, даже просто глазом, можно заметить, что со временем удерживаемая клетка уменьшается в размере. С помощью спектроскопии нам удалось показать на крупных клетках икры аквариумных рыб, что при удерживании икринки таким способом из неё выходят вещества внутриклеточного содержания, поглощающие в области 260 – 280 нм. В такой области поглощают аминокислоты и белки. Причём по нашим данным клетка при удерживании таким способом в течение 15 минут может потерять до 30% объёма, что неприемлемо для работы с живой клеткой.

В данном сообщении мы предлагаем ряд новых способов и новых инструментов и оригинальных приспособлений удерживания клетки, различных для разных экспериментальных задач, которые позволят свести к минимуму возможные повреждения клеток при их фиксации в процессе микроманипуляций. Это - фиксация микроприсоской с оптимизацией усилия удерживания клетки за счет капиллярных сил, пристеночное удерживание крупных клеток, фиксация клеток при помощи тонкой пленки и ряд других, которые мы детально описываем в настоящей работе.

НОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАТОЧКИ МИКРОИНСТРУМЕНТОВ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С РАННИМИ ЭМБРИОНАМИ

Никитин В.А.^{1,2}, Ларин В.Т.,¹ Шугайло В.В.,¹ Левченко А.Г.¹
¹Институт биологического приборостроения, Пуццино, Россия
²Институт биофизики клетки, Пуццино, Россия.

Нами ранее был разработано и изготовлено по нашему проекту заводским способом устройство для заточки микроинструментов. Дальнейшее усовершенствование этого устройства привело к повышению эффективности заточки и к значительному сокращению времени её проведения, о чем и хотелось нам сообщить в настоящем докладе.

При работе с единичными клетками, каковыми являются ранние эмбрионы млекопитающих, проводя микроинъекции или пересадку ядер и других внутриклеточных органелл или любые другие виды микроопераций, мы, так или иначе, внедряемся в клетку. Момент проникновения в клетку с помощью микроинструментов — важный этап микрооперации, так как необходимо сохранить целостность клетки и способность её к репарации. Решение этой задачи выдвигает определённые, всегда зависящие от целей эксперимента, требования к микрохирургическому инструментарию. В настоящее время микроинструментов устройств для работы с ними появилось очень много, в том числе, наших разработок, и с каждой новой задачей число их непременно будет расти. Прежде всего, микроинструмент должен обеспечить минимальное травмирование клетки, для чего его работающая часть должна быть весьма тонкой и острой. Поставляемые фирмами микропипетки имеют практически всегда слегка оплавленный кончик, так как при оттягивании колбоче-го участка из температурной зоны нити накаливания микрокузницы идеального колющего кончика им получить не удастся. При проколе, например, *zona pellucida* такой кончик микроинструмента раздвигает ткань и при удалении его из клетки оставляет круглую перфорацию, которая достаточно долго не закрывается. Идеально заточенная микропипетка образует щелевой разрез, такая перфорация при удалении микроинструмента «схлопывается» и сразу происходит репарация клеточной стенки. Кроме того, и деформация всей клетки при хорошо заточенных микропипетках значительно меньше. Мы разработали особый способ и прибор для заточки микроинструментов для микрохирургии единичных клеток и описываем его в настоящем сообщении. Представляемый нами метод и устройство отличаются от известных нам промышленных устройств.

В докладе мы подробно остановимся на описании того, как простыми и доступными методами увеличить эффективность заточки микроинструмента и значительно сократить её время.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КУР

Новгородова И.П., Зиновьева Н.А., Фисинин В.И.
Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, Дубровицы, Россия

Изучение биоразнообразия кур с целью сохранения генофонда сельскохозяйственной птицы в последнее время основывается на использовании мультислокусного анализа. Эта информация позволяет проводить не только контроль происхождения кур, но и изучать генетические профили пород. В связи с этим, новые методы селекции открывают широкие возможности их использования в птицеводстве.

Цель исследований заключалась в проведении молекулярно-генетического анализа 23-х пород кур с использованием 16-и маркеров.

Материалы и методы. Материалом для исследований служили образцы пера кур 23-х породных групп (n=687, по 29-30 голов), представленных из генофондного стада ВНИТИП. Выделение ДНК проводили по общепринятым методикам (Зиновьева и др., 1998; Зиновьева и др., 2004). Мультиплексный анализ 16-и локусов микросателлитных маркеров осуществляли по 2 панелям (GAL-8-1 и GAL-8-2) с использованием генетического анализатора ABI3130x1. Расчет популяционно-генетических параметров проводили с помощью программного обеспечения GenAlEx (v.6.4).

В ходе исследования была изучена генетическая характеристика 687 голов кур. В общей сложности по 16 маркерам было выявлено 260 аллелей у исследуемых групп птиц. Среднее число аллелей на локус колебалось от 4,2 для локуса MCW0037 до 9,5 для локуса MCW0183. Показатели ожидаемой гетерозиготности на локус варьировали от 57,0 (MCW0037) до 80,9% (MCW0034). Во всех исследуемых МС наблюдался полиморфизм с числом аллелей от 2 до 15 и частотой встречаемости от 1,7 до 80,0% (локус MCW0111 у ЧЕШ_3).

Следует заметить, что приватные аллели у изучаемых пород не были выявлены в 3-х локусах из 16-и исследуемых (MCW0111, MCW0067 и MCW0222). Из 23-х популяций в 6-и (ВЕЛ, МЕГ, ПАН_Б, ЕР_К, КИРГ_С и ПОЛТ_ГЛ) не было выявлено приватных аллелей. Наибольшее количество породоспецифичных аллелей было обнаружено у кур ЛЕН_Б (5 аллелей) с частотой встречаемости от 1,7 до 10,0%. В других исследуемых породах количество приватных аллелей колебалось от 1 до 3. Это обстоятельство указывает на относительную обособленность популяций и об ограничении обмена генами с другими изучаемыми породами.

Генетическое разнообразие птиц в пределах пород было следующим: среднее число аллелей в каждой исследуемой группе было 6,9, наименьшее значение наблюдалось у ЛЕН_С 5,7, а наибольшее - 8,4 у КУЧ. Среднее число эффективных аллелей составило 3,8, в то время как значения колебались от 2,7 (ЛЕН_С) до 5,3 (КОТЛ).

На основании полученных по микросателлитным локусам данным была построена дендрограмма. Филогенетические связи изучаемых пород кур позволили выявить общность их исторического происхождения. Отчетливо прослеживается деление популяций на 2 кластера, каждый из которых представлен 2 подкластерами, разделенными на несколько ветвей. Следует отметить, что отдельно отстающими были представлены ЧЕШ_3 и ЛЕН_Б популяции.

Таким образом, полученные результаты оценки генетического разнообразия 23-х пород кур по 16-и микросателлитным локусам, позволили выявить полиморфность 15-и изучаемых локусов, а также выявить генетическую изолированность исследуемых популяций, их внутри- и межпородные различия.

ФИЗИОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАУСИНЫХ ЯИЦ

Осадчая Ю.В.

Национальный университет биоресурсов и природопользования, Киев, Украина

Яйца страусов состоят из желтка, белка и скорлупы с оболочками. По массе они значительно превышают яйца других видов сельскохозяйственной птицы. Одно яйцо страусов имеет такую же массу, как 25 куриных – $1506,3 \pm 6,90$ г с индексом формы $79,9 \pm 0,19$ %. Площадь поверхности скорлупы составляет $427,2 \pm 1,99$ см², объём – $1199,0 \pm 5,86$ мл, плотность – $1,095 \pm 0,0013$ г/см³ и диаметр воздушной камеры – $46,3 \pm 0,24$ мм.

Процесс образования яйца (овогенез или оогенез) разделяют на две фазы, а именно: генеративную и вегетативную. Генеративная фаза начинается в период эмбрионального развития, в частности по созданию и размножению первичных половых клеток. Они отделяются от других клеток на ранних стадиях эмбрионального развития и предназначены для образования гамет. Каждая из этих клеток сначала образует оогонии, которые впоследствии превращаются в ооциты. Рост ооцитов начинается на средних стадиях эмбрионального развития и происходит в несколько этапов. На первом этапе начинается процесс образования ооцитов первого порядка с постепенного перемещения ядра от их центра к краю, по накоплению внутри питательных веществ в виде капель нейтрального жира и липидов. При этом образуется первый светлый слой желтка, т.е. латebra. Происходит также и перестройка так называемой фолликулярной оболочки, окружающей ооцит. Ее эпителий из одного слоя со временем превращается в несколько

Второй этап развития ооцитов начинается в постэмбриональный период и совпадает по признакам с вегетативной фазой яйцеобразования. В течение этого периода происходит откладывание светлого и темного слоев желтковой массы вокруг латebra, а ядро ооцита постепенно перемещается к периферии. Их называют ооцитами второго порядка. В таком состоянии они находятся до достижения самкой половой зрелости. С достижением половой зрелости на-

чинается третий этап развития ооцитов. Рост объема таких ооцитов происходит благодаря дальнейшему накоплению в них желтковой массы. Перед овуляцией ооцит является половой клеткой, масса которой у страусов составляет 300-350 г. Эта клетка имеет собственную тонкую мембрану и заполнена желтковой массой. Ее ядро расположено в бластодиске, а он, в свою очередь, – под указанной желтковой оболочкой. Созревший ооцит становится настолько большим, что не помещается в яичнике и свисает с него на так называемой «фолликулярной ножке». Некоторое время эта яйцеклетка еще остается, покрыта фолликулярной оболочкой, которая отделена от желточной мембраны тонким слоем лимфы. С яичника через фолликулярную ножку проходит артерия, которая разветвляется на две. Каждая из этих двух артерий разветвляется в фолликулярной оболочке на густую сеть мелких артерий и капилляров. Без сосудов остается только стигма, есть небольшой участок на нижней части фолликула. Именно по стигме и разрывается фолликулярная оболочка во время овуляции (процесс выхода яйцеклетки из фолликула). В частности, при разрыве фолликула желток выскальзывает из него и попадает в воронку яйцевода, которая расположена под яичником, а фолликулярная оболочка со временем превращается в мелкий рубчик из соединительной ткани. Следует отметить, что примерно за час до овуляции в яйцеклетке происходит процесс деления ядра (мейоз), в результате чего она получает половинный (гаплоидный) набор хромосом.

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД (ТЕХНОЛОГИЯ) ИНДУКЦИИ СУПЕРОВУЛЯЦИИ У КОРОВ-ДОНОРОВ

Попов Д.В., Косовский Г.Ю., Бригида А.В.

*Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий,
Москва, Россия*

На сегодняшний день методы получения эмбрионов путем клонирования и оплодотворения *in vitro* достаточно трудоемки, в этой связи основным источником эмбрионов являются коровы-доноры с индуцированной суперовуляцией. Научными коллективами проведены испытания большого числа вариантов гормональных обработок для получения суперовуляции. Результаты этих исследований свидетельствуют, что индукция суперовуляции продолжает оставаться самой сложной проблемой метода МОЭТ для крупного рогатого скота.

Целью исследования являлась разработка технологии индукции суперовуляции у коров-доноров, позволяющая минимизировать или исключить возможные недостатки, присущие стандартным принятым методам индукции суперовуляции, для гарантированного получения оптимального числа качественных эмбрионов.

Материалы и методы для индукции суперовуляции применялся разработанный нами режим введения препаратов. Согласно данному режиму в течение

ние года проводились групповые обработки коров-доноров. Всего было обработано 98 коров трех пород: симментальская – 26; джерсейская – 29; голштинская черно-пестрая – 43 головы.

Результаты исследования. Из 98 обработанных коров положительную реакцию на суперовуляцию продемонстрировали 82 головы (83,7%), из них 23 (88,5%) - симментальская, 26 (89,7%) – джерсейская и 33 (76,7%) – голштинская черно-пестрая. Общее число овуляций составило 1104, что в среднем на одного донора показало 13,5 желтых тел. Лучший показатель по числу овуляций наблюдался у джерсейской породы: 14,5 желтых тел на одного донора, а у голштинской породы и симментальской они были несколько ниже - 13,3 и 12,6 соответственно. В тоже время количество доноров положительных по извлечению эмбрионов так же варьировали в зависимости от породы и составили: симментальская – 21 (91,3%), джерсейская – 25 (96,1%) и голштинская 30 (90,9%), а общее число овуляций у этих доноров было равным 1070 и составило в среднем 14,1 на одного положительного по извлечению донора. Наибольший показатель был у джерсейской породы – 14,8, средний у голштинской – 14,1 и наименьший у симментальской – 13,2. Общее количество полученных зародышей было равным 817 (10,8 в среднем на одного положительного донора). Для симментальской породы этот показатель был равен 239 и составил 11,4 на донора, для джерсейской породы – 238 (9,5 на донора) и для голштинской породы 340 или 11,3 эмбриона на одного положительного по извлечению донора. Количество качественных эмбрионов составило только 511 или 6,72 в среднем на одного положительных по извлечению доноров. В породном разрезе этот показатель был равен для джерсейской породы – 145 (60,9%) пригодных эмбрионов или 5,8 эмбрионов на одного донора, для симментальская - 148 (61,9%) или 7 эмбрионов на одного донора и для голштинской – 218 (64,1%) или 7,3 эмбриона на донора. При сравнительном анализе оплодотворяемости яйцеклеток средний показатель был равен 78,35%. Наилучшая оплодотворяемость яйцеклеток отмечалась у голштинской и симментальской пород и была равна 80% и 79,5%, а у джерсейской породы этот показатель был равен 75,2%.

Таким образом, предлагаемая нами схема оказалась эффективной для получения желательного количества эмбрионов. Данная технология позволяет получать оптимальную эмбриопродуктивность коров-доноров при снижении трудоемкости и временных затрат в 3-4 раза и расхода дорогостоящей спермы на 33,3%, по сравнению со всеми рекомендуемыми на сегодня технологиями индукции суперовуляции.

ВЛИЯНИЕ МОНОНУКЛЕАРНЫХ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА НА ПРОЦЕССЫ ПРОЛИФЕРАЦИИ И КОЛОНИЕОБРАЗОВАНИЯ В ГЕТЕРОГЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ МЕЗЕНХИМНЫХ СТВОЛОВЫХ *in vitro*

¹Потириды Ю.В., ¹Рихмаер Д.М., ¹Хованкина А.В., ^{1,2} Межевика Л.М.,
¹Косовский Г.Ю.

¹*Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий Москва, Россия*

²*Институт биофизики клетки Российской академии наук Пущино, Россия*

Целью данной работы было изучение динамики роста и колониеобразования в гетерогенных популяциях мезенхимных стромальных клетках костного мозга (МСК КМ) крысы под влиянием митогенного активатора - 10% фетальной сыворотки крови коров (НuСlope, США). Особое внимание обрали: на возможность клональной селекции МСК КМ по чувствительности к факторам сыворотки, скорость образования колоний/монослоя и на спонтанную дифференцировку в остеогенном направлении *in vitro*. Морфофункциональное состояние первичных МСК крысы оценивали с помощью инвертированного микроскопа (Nikon, Япония) и/или автоматической биостанции (Nikon, BioStation IMq, Япония), позволяющей регистрировать изображение в реальном времени. Спонтанную остеогенную дифференцировку выявляли по окрашиванию МСК крысы ализариновым красным, прочно связывающим цитоплазматический свободный кальций в нерастворимые комплексы - кальцификаты. Клетки предварительно фиксировали BioFix (Bio-Optica, Италия).

Результаты, полученные после выделения МСК КМ взрослой крысы (самец), свидетельствуют о том, что в первичной популяции обнаруживаются довольно крупные активно делящиеся клетки округлой формы с большим ядром и прозрачной цитоплазмой. Размеры таких мононуклеарных клеток КМ (МККМ) могут достигать в диаметре 80-90 мкм (35%), 60-70 мкм (45%) и 40-50 мкм (20%). Что значительно больше, чем размеры недифференцированных полипотентных МСК КМ (15-20 мкм), которые имеют округлую и/или овальную форму, крупное ядро, окруженное небольшим слоем цитоплазмы. Доля недифференцированных МСК в первичных популяциях не превышает 17.7 + 2.5% от общей клеточной массы. После адгезии на 3-4 сутки культивирования МСК КМ принимают типичную фибробластоподобную морфологию (45.1+2.9%). При увеличении сроков культивирования до 2-х недель и более на поверхности стромальных клеток появляется множество древовидных ветвистых отростков для усиления межклеточных взаимодействий.

В первичных популяциях МСК и МККМ различаются не только по морфологии, но и способности к адгезии. С помощью системы регистрации изображения установлено что адгезия и начало формирования колоний в систе-

ме *in vitro* происходят практически одновременно. При этом МККМ играют роль центров инициации колониеобразования, возле которых сосредотачиваются МСК. При таком распределении и взаимодействии разных типов клеток можно предположить, что дифференцированные клетки МККМ играют роль паракринных регуляторов для усиления адгезии и пролиферации стромальных клеток. По крайней мере, такая ситуация возможна в системе *in vitro* при использовании стандартных сред и фетальной сыворотки в качестве основного митогенного активатора.

ВИТРИФИКАЦИЯ КРОЛИЧЬИХ И МЫШИНЫХ ЭМБРИОНОВ В ОТКРЫТЫХ КАПИЛЯРАХ МАЛОГО КАЛИБРА

Рябых В.П., Максименко С.В., Трубицина Т.П., Кириенко К.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии и питания животных, Боровск, Россия

В последние годы ведутся активные исследования по поиску новых направлений длительного хранения яйцеклеток и эмбрионов различных видов млекопитающих и человека. Одним из таких направлений является способ витрификации, при котором подготовленный биологический материал погружают непосредственно в жидкий азот без использования дорогостоящего криооборудования.

При витрификации необходимо использовать более сложные по составу среды с повышенным содержанием криопротекторов (в 2-4 раза больше чем в средах для медленного замораживания). Однако, высокие концентрации криопротекторов, вызывают химический и осмотический стресс у клеток млекопитающих, том числе у зигот и бластомеров эмбрионов. Негативное влияние процедуры витрификации может быть минимизировано при помощи подбора и комбинирования менее токсичных криопротекторов и усовершенствования процедуры замораживания.

Целью настоящего исследования явилось изучение жизнеспособности мышинных и кроличьих эмбрионов, после процедур витрификации и оттаивания, при использовании открытых капиллярах малого калибра. Эквилибрацию эмбрионов в среде витрификации осуществляли в два этапа: 1. В течение 2 мин в DPBS + 10% FCS + 7,5% Ethylene Glycol + 7,5% DMSO; 2. В течение 30-40 с в DPBS + 10% FCS + 16,5% Ethylene Glycol + 16,5% DMSO + 0,5 M Sucrose с последующим забором эмбрионов со средой в пластиковый капилляр (внешний диаметр – 0,6 мм, внутренний диаметр – 0,54 мм) и погружением в жидкий азот. Оттаивание и отмывание эмбрионов осуществляли в 3 этапа: 1. В течение 2,5 мин в DPBS + 10% FCS + 0,5 M Sucrose; 2. В течение 2,5 мин в DPBS + 10% FCS + 0,25 M Sucrose; 3. В течение 1 мин в DPBS + 10% FCS.

В результате проведенных исследований установлено, что витрификация эмбрионов мыши на стадии 8-и бластомеров и на стадии бластоцисты не ока-

зывала отрицательного воздействия на их жизнеспособность, в отличие от витрификации зигот на стадии пронуклеусов и 4-х клеточных эмбрионов, где развитие до стадии расширенной бластоцисты было снижено до 45,0 и 15,6% против 86,7 и 95,2%, соответственно. Проведение двукратной витрификации мышинных эмбрионов на стадии 8-и бластомеров и на стадии ранней бластоцисты, также не оказала какого либо видимого отрицательного влияния на развитие эмбрионов до стадии расширенной бластоцисты.

В экспериментах на кроличьих эмбрионах было установлено, что витрификация на стадии бластоцисты не оказывала отрицательного воздействия на их жизнеспособность, в отличие от витрификации эмбрионов на стадии 8-16-и бластомеров, где развитие до стадии расширенной бластоцисты было снижено до 62,5 против 100%, соответственно.

Настоящая схема витрификации с использованием открытых соломин малого калибра позволяет без ущерба для жизнеспособности криоконсервировать мышинные эмбрионы на стадии 8-и бластомеров и стадии бластоцисты, и кроличьи эмбрионы – на стадии бластоцисты.

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ФЕТАЛЬНЫХ ФИБРОБЛАСТОВ КРОЛИКА И КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КОНСТРУКЦИЕЙ С МАРКЕРНЫМ ГЕНОМ КРАСНОГО ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО БЕЛКА

Рябых В.П., Столярова В.Н., Езерский В.А., Колоскова Е.М., Кириенко К.В.,
Лавров В.И., Максименко С.В.

*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии
и питания животных, Борзовск, Россия*

Для разработки эффективной технологии получения трансгенных животных на основе технологии клонирования животных необходимо использовать в качестве источника кариопластов клетки, трансформированные генно-инженерной конструкцией, содержащей наряду со структурным и селективным генами, дополнительно и репортёрный ген. Репортёрный ген позволит отбирать колонии этих генетически трансформированных клеток из общего монослоя клеток на более ранних стадиях процесса трансфекции и, что самое главное, – даст возможность изучать эффективность экспрессии трансгена у разных клонов клеток. Кроме того, генетически трансформированные клетки с интегрированным в их геном маркерным геном могут быть использованы для изучения глубинных механизмов ремоделирования и репрограммирования кариопластов в реконструированных клетках.

Исходя из этого, нами была создана генно-инженерная конструкция α_{S1} -*Cn-hLf-cmvRFP-svNeo* размером 9425 п.н. (Езерский и др., 2012), включающая нуклеотидные последовательности гена лактоферрина человека (*hLf*) с регуляторными областями гена α_{S1} -казеина крупного рогатого скота (α_{S1}), репортёрный ген флуоресцентного красного белка под цитомегаловирусным

промотором (*cmvRFP*) и селективный ген устойчивости к антибиотику неомицину под ранним *sv40* промотором (*svNeo*). В дальнейшем эта конструкция была использована для генетической трансформации клеток. Для трансфекции были использованы фетальные фибробласты кролика и крупного рогатого скота 3-5 пассажей. Трансформацию фибробластов проводили кальций-фосфатным методом. Общее количество ДНК в преципитате составляло 10 мкг/мл. При этом в первой серии экспериментов концентрация ДНК конструкции составляла 5 мкг/мл, остальные 5 мкг/мл ДНК были представлены носителем, в качестве которого использовали высокомолекулярную ДНК кролика. Во второй серии экспериментов ДНК-конструкция содержалась в среде в концентрации 2,4 мкг/мл, а остальные 7,6 мкг/мл были представлены ДНК-носителем. В некоторых вариантах экспериментов для усиления адсорбции преципитата на оболочки клеток и проникновения его в клетки использовали протекторы ДМСО (10 и 20%) и глицерин (15%). В качестве селективного агента для отбора генетически трансформированных клеток использовали антибиотик G418.

Исследования показали, что **кроличьи** фетальные фибробласты хуже поддаются трансфекции, по сравнению с фибробластами крупного рогатого скота, при времени адсорбции 24 ч и времени экспрессии 48 ч. В эксперименте при использовании 5 мкг/мл ДНК конструкции и 5 мкг/мл ДНК носителя кроличьи фибробласты были генетически трансформированы только при обработке ДМСО. Использование ДМСО (20%) позволило довести частоту трансформации до 7,1 на 10^5 клеток и эффективность трансформации до 1,4 на 10^5 клеток и 1 мкг ДНК конструкции.

Фибробласты крупного рогатого скота хорошо трансформировались без применения протекторов при концентрации ДНК конструкции 2,4 мкг/мл и ДНК носителя 7,6 мкг/мл частота трансформации при этом составляла 8,6 на 10^5 клеток и эффективность трансформации 3,5 на 10^5 клеток и 1 мкг ДНК конструкции. Обработка фибробластов крупного рогатого скота ДМСО (20%) вызывала существенное снижение частоты и эффективности трансформации. Эти факты, по-видимому, обусловлены разной проницаемостью клеточных оболочек фибробластов кролика и крупного рогатого скота.

Таким образом, в наших экспериментах обработка ДМСО повышала частоту трансформации фетальных фибробластов кролика и понижала таковую фибробластов крупного рогатого скота.

Выжившие генетически трансформированные фетальные фибробласты кролика и крупного рогатого скота вначале образовывали колонии, которые постепенно сливались в монослой. После второго пассажа клетки замораживали с целью их дальнейшего использования в качестве источников кариопластов при реконструировании эмбрионов.

РАЗВИТИЕ *in vitro* ЗАРОДЫШЕЙ МЫШЕЙ В ПРИСУТСТВИИ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ И ИХ КОНЬЮГАТОВ С ДОФАМИНОМ

Сахарова Н.Ю.¹, Маркова Л.Н.², Смирнов А.А.¹, Фиалковская Л.А.³

¹Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия

²Институт биологии развития РАН, Москва, Россия

³Институт биофизики клетки, Пущино, Россия

Исследовали действие полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) - арахидоновой (АК) и докозагексаеновой (ДГК), и их конъюгатов с нейромедиатором дофамином (ДА-АК, ДА-ДГК) на развитие *in vitro* ранних зародышей мышей SHK, которых инкубировали при стандартных условиях.

При изучении влияния АК в концентрации 5 или 10 мкМ культивирование 2-клеточных эмбрионов проводили в течение 3 дней до достижения зародышами контрольной группы стадии бластоцисты. Показано, что в присутствии АК независимо от её концентрации развитие сходно с развитием в контроле.

Действие ДГК (2мкМ) было проверено на 2-х и 8-ми клеточных зародышах, которые последовательно проходили все стадии развития и формировали бластоцисты, способные к выходу из оболочки оплодотворения в те же сроки, что и контрольные.

Таким образом, АК и ДГК по нашим данным не оказывают какого-либо выраженного воздействия на развитие *in vitro* ранних эмбрионов мышей, однако, в литературе имеются многочисленные указания на влияние этих кислот на онтогенез млекопитающих. ДГК и АК считаются особенно важными для репродуктивных процессов. Они участвуют в регуляции экспрессии генов, необходимых для созревания фолликулов и овуляции яйцеклеток. Механизмы, с помощью которых ПНЖК влияют на метаболизм яичника и на эмбрионы, в настоящее время полностью не изучены (Hughes, 2011). Исследование их действия на доимплантационное развитие эмбрионов *in vitro* показывает противоречивые результаты. ПНЖК действуют по-разному на эмбрионы разных млекопитающих, в зависимости от условий, в которых идет оогенез, оплодотворение и последующее индивидуальное развитие (McEvoy et al., 2012). Для успеха проводимых работ по культивированию конкретных эмбрионов необходимо четко знать, какое действие будут на них оказывать определенные ПНЖК в конкретных условиях.

Конъюгаты ПНЖР с нейромедиаторами обладают собственной биологической активностью, не сводимой к активности составляющих их биогенных аминов и жирных кислот, и проявляют биорегуляционные свойства (Безуглов и др., 1997). Мы показали, что ДА-АК (2 мкМ) при воздействии на 2-клеточные эмбрионы в отличие от АК нарушал их развитие на всех последующих стадиях.

В присутствии ДА-ДГК зародыши до конца проходили ту стадию развития, на которой они были в момент введения ДА-ДГК, но их переход на следующую стадию ингибировался. ДГК-ДА не останавливал дробления 2-клеточных зародышей, но нарушал следующий процесс – компактизацию на стадии 8-бластомеров. ДГК-ДА не прерывал деления 4-клеточных зародышей и последующей компактизации, но подавлял следующий процесс – формирование многоклеточной морулы. 8-клеточные зародыши в присутствии ДГК-ДА проходили процессы компактизации, но у них нарушалось образование бластоцист. По-видимому, ДГ-ДА воздействует на процессы, которые детерминируют следующую стадию развития, но не препятствует завершению уже происходящих морфогенетических событий. Таким образом, наши данные показали, что конъюгаты дофамина с ПНЖК оказывают разное влияние на развивающиеся зародыши и выявляют разные стороны механизмов развития. Полученные данные о действии конъюгатов дофамина с ПНЖК на зародыши мышей позволяют предположить, что раннее развитие млекопитающих состоит из последовательных стадий, которые запускаются факторами, появляющимися в определенный момент на более ранней стадии.

ПОЛУЧЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ФИБРОБЛАСТОВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЕЙ МЫШИ

Сердюков Д.Г., Столярова В.Н., Тютимова П.А., Максименко С.В.,
Леонтьев А.А.,* Рябых В.П.

*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии и питания
животных, Боровск, Россия.*

**Великолукская сельскохозяйственная академия, Великие Луки, Россия.*

Во всём мире при разработке новых лекарственных средств и оценке их эффективности или токсичности для носителей разных аллелей генов биотрансформации (персонализированная медицина) используются чаще всего мыши, как наиболее дешёвый материал. Особенно большая роль в этом процессе отводится мышам, у которых отключены (нокаутированы) отдельные гены. Для получения линий мышей с нокаутом определённых генов необходимо в первую очередь получить культуру разных типов клеток для последующей их генетической трансформации.

Исходя из вышеизложенного, в задачи наших исследований входило получение фибробластов из внутренних органов (легкого и почки) взрослых животных и фетальных фибробластов из плодов мышей.

В ходе эксперимента была проведена модификация способа получения фибробластов легкого, почки мыши. Для выделения фибробластов из мягких тканей легкого и почки мыши было достаточно использования диссоциирующего раствора - фосфатно-солевой буфер-(NaCl-10г, KCl-0.25г, Na₂HPO₄-1.44г, KH₂PO₄-0.25г), не содержащего ионов Ca⁺⁺ и Mg⁺⁺, pH-7,2 (ФСБ-А).

Во время эксперимента при измельчении ткани легкого и почки раствор ФСБ-А приобретал мутный вид. При просмотре под микроскопом была обнаружена уже готовая густая суспензия клеток, поэтому ферментативная обработка этих тканей не требовалась.

На 7-й день культивирования фибробласты легкого и почки мыши были представлены в виде островков (обособленных групп клеток). При этом популяция клеток была гетерогенной, наряду с фибробластами присутствовали эпителиальные клетки. На 14-й день отмечено формирование плотного монослоя. После длительного культивирования на 19-й день отмечено образование второго монослоя. Через 20 дней после начала культивирования проведено замораживание фибробластов легкого и почки мыши.

Для получения фетальных фибробластов мыши использовали ферментативный способ (0,25% раствор трипсина и ЭДТА) («Пан-Эко», Россия). Для получения культуры фетальных фибробластов были использованы 15-дневные плоды мышей.

Выделенные фибробласты культивировали в среде ДМЕМ («Пан-Эко», Россия), обогащённой 10% фетальной сывороткой крупного рогатого скота, 100 IU/мл пенициллина, 100 мкг/мл стрептомицина и 5 мкг/мл амфотерицина, при 38°C в атмосфере 5% CO₂ в воздухе.

Фетальные фибробласты, полученные ферментативным способом (трипсинизацией), в отличие от фибробластов кожи легко прикреплялись к поверхности культурального флакона и размножались. Фетальные фибробласты представляли собой вытянутые клетки с прозрачной цитоплазмой, обладающие ориентированным ростом и образованием характерного рисунка на субстрате. Пересев клеток проводили каждые 7 суток культивирования при 100% плотности монослоя. С целью сохранения культуры фетальных фибробластов была использована криоконсервация.

РАЗВИТИЕ ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИХ ЭМБРИОНОВ СВИНЬИ *IN VITRO* ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ДОЗРЕВАНИЯ И АКТИВАЦИИ ООЦИТОВ

Столярова В.Н., Сердюков Д.Г., Тютимова П.А., Максименко С.В., Леонтьев А.А.,* Рябых В.П.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии и питания животных, Боровск, Россия.

**Великолукская сельскохозяйственная академия, Великие Луки, Россия.*

Целью исследований было изучение влияния различных вариантов дозревания ооцитов свиней *in vitro*, их искусственной активации и условий культивирования на развитие партеногенетических эмбрионов.

Для дозревания ооцитов свиней использовали среду 199 с солями Хэнкса и глутамином («Пан-Эко», Россия) с добавлением 10% фолликулярной жидкости; 0,57mM цистеина; 0,91 mM пирувата Na. В качестве гормональных добавок использовали фолликулостимулирующий гормон свиньи («ФСГ-супер», ООО «Агробιοмед», ВНИИФБиП, Россия) в концентрации 0,12 арморовских единиц/мл, гонадотропин из сыворотки жеребых кобыл (Фоллигон «Intervet», Нидерланды) в концентрации 5-10 И.Е. /мл и хорионический гонадотропин человека в концентрации 5-10 И.Е./мл (Московский эндокринный завод). Ооциты культивировали в 4-х луночных чашках фирмы «Nunc» (Дания) по 50-60 комплексов ооцит-кумулюс (КОК) на лунку в 450 мкл среды при температуре 38,5°C, в атмосфере 5% CO₂ в воздухе. После культивирования ооцитов в течение 22 часов в присутствии гормонов, их переносили в среду без гормонов и культивировали последующие 22 часа при тех же условиях. Ооциты, созревшие *in vitro*, были обработаны 0,1% раствором гиалуронидазы для удаления кумулюсных клеток. В опытные группы отбирали только ооциты с выделившимся первым полярным тельцем (на стадии МII).

Для получения партеногенетических эмбрионов свиней проводили активацию интактных ооцитов с помощью физических (электрический импульс) и химических агентов - кальциевый ионофор А-23187 (10-15µM) в течение 5 минут и 6-диметиламинопурин (6-DMAP, 2 mM) в течение 3 часов. Активацию ооцитов свиньи с помощью электрического импульса проводили в камере с параллельными электродами (расстояние между электродами 500 микрон) на приборе для электростимулируемого слияния клеток (ИБП РАН, Пущино). Использовали напряжение прямоугольного импульса 2,5-3 kV/cm, продолжительность импульса 100мкс, количество импульсов-2. Камеру заполняли средой Циммермана, содержащей 0,3M маннитола; 1,0mM CaCl₂ (повышенное содержание ионов Ca в 10 раз); 0,1mM MgCl₂; 0,5mM Heparin; 0,01% BSA. Культивирование партеногенетических эмбрионов свиней проводили в микрокаплях культуральных сред: KSOM и PZM-3 под слоем минерального масла, при температуре 38,5°C, в атмосфере 5% CO₂ в воздухе, в течение 7 суток.

Полученные данные свидетельствуют о том, что лучшим вариантом является созревание ооцитов свиней в присутствии гормонов в течение 22 часов при общей продолжительности периода культивирования 44 часа. При этом стадии М II достигли 82,3% ооцитов. Сокращение периода инкубации ооцитов свиней в среде созревания на 3 часа (41 час) приводило к снижению количества созревших ооцитов до 50,6%. Постоянное присутствие гормонов в культуральной среде в течение всего периода созревания ооцитов (44 часа) вызывало снижение количества созревших ооцитов до 30,2%.

Активация ооцитов свиней с помощью электрического импульса в комплексе с 6-DMAP способствовала развитию партенов до стадии морулы-

бластоцисты с эффективностью 35,9%, при этом в деление дробления вступило 74,1% клеток.

Таким образом, наиболее приемлемым способом активации ооцитов свиней к партеногенетическому развитию является использование электрического импульса с последующим культивированием в растворе 6-диметиламинопурина (6-DMAP, 2 mM) в течение 3 часов.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЕТАЛЬНЫХ ФИБРОБЛАСТОВ КРОЛИКА ЛИПОФЕКТАМИНОВЫМ МЕТОДОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИНЕЙНОЙ КОНСТРУКЦИИ α_{S1} -Cn-hLf-svNeo

Столярова В.Н., Рябых В.П., Езерский В.А., Колоскова Е.М., Кириенко К.В., Лавров В.И., Максименко О.С., Максименко С.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

В последние несколько лет особенно большое значение придаётся исследованиям по использованию технологии клонирования для получения трансгенных животных. Клетки, используемые в качестве кариопластов, трансфецируют генной конструкцией и проводят отбор колоний клеток с оптимальной интеграцией и экспрессией трансгена.

Отмечено, что частота и эффективность генетической трансформации соматических клеток разных линий в одних и тех же условиях эксперимента может различаться в сотни раз. В связи с этим каждый исследователь должен эмпирически подбирать условия эксперимента для каждого типа клеток. Исходя из этого, целью исследований являлась разработка методики получения и сохранения культуры генетически трансформированных фетальных фибробластов кролика липофектаминным методом.

Для трансфекции была использована линейная генно-инженерная конструкция (α_{S1} -Cn-hLf-sv-Neo) размером 7119 п.н., созданная в нашей лаборатории (Езерский и др., 2010), включающая структурный ген лактоферрина человека (hLf) под контролем регуляторных последовательностей гена α_{S1} -казеина крупного рогатого скота (α_{S1} -Cn) и селективный ген неомицинофотрансферазы (Neo), который должен обеспечивать устойчивость трансфицированных клеток к выживанию в среде, содержащей антибиотик неомицин или его аналогов.

Трансформацию проводили в 96-луночных планшетах. Концентрация ДНК-конструкции составляла 1,3 мкг/мл (среднее по разным литературным источникам) при различных соотношениях ДНК/липофектамин. Трансформацию клеток оценивали по числу колониеобразующих клеток под оптикой Номарского через 2-3 недели после трансфекции.

Одним из важнейших факторов в получении эффективной системы трансфекции является время экспозиции клеток с ДНК-липосомным ком-

плексом. В экспериментах, направленных на выяснение приемлемого времени трансфекции фибробластов кролика, было установлено, что через 18 ч после начала трансфекции (инструкцией рекомендовано 6 ч адсорбции и 12 ч экспрессии) ещё не происходит активной экспрессии гена Neo, входящего в состав конструкции, т.к. введение в культуральную среду селективного антибиотика G418 в этот период вызывало гибель всех клеток. Наиболее приемлемое время трансфекции в наших условиях составило 48 ч. При соотношении ДНК/липофектамин 1:2 частота генетической трансформации фибробластов составила 91,6 на 10^5 клеток, а эффективность трансформации – 70,5 на 10^5 и на 1 мкг ДНК. При уменьшении соотношения ДНК/липофектамин до 1:5 происходило снижение частоты и эффективности трансформации фибробластов, а при соотношении 1:10 наступала гибель значительной части клеток.

При добавлении к ДНК-конструкции дополнительно ДНК-носителя в концентрации 1,3 мкг/мл при соотношении ДНК/липофектамин 1:2 частота трансформации снизилась с 91,6 до 36,0 на 10^5 клеток, эффективность трансформации на 10^5 клеток и на 1 мкг ДНК снизилась в 5 раз (13,8 против 70,5 без ДНК носителя).

В наших экспериментах наибольшая частота и эффективность трансформации фетальных фибробластов кролика наблюдалась при использовании 1,3 мкг/мл линейной генно-инженерной конструкции $a_{SI}-Cn-hLf-Neo$ в соотношении ДНК/липофектамин 1:2. Добавление ДНК-носителя в концентрации 1,3 мкг/мл к комплексу ДНК-конструкция–липофектамин существенно ($P<0,05$) снижало частоту и эффективность трансформации.

Выжившие генетически трансформированные фетальные фибробласты кролика и крупного рогатого скота вначале образовывали колонии, которые постепенно сливались в монослой. После третьего пассажа генетически трансформированные клетки замораживали с целью их дальнейшего использования в качестве источников кариопластов при реконструировании эмбрионов.

ПОЛУЧЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ФИБРОБЛАСТОВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЕЙ ВЗРОСЛЫХ СВИНЕЙ

Столярова В.Н., Сердюков Д.Г., Тютимова П.А., Максименко С.В., Леонтьев А.А.* , Рябых В.П.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии и питания животных, Боровск, Россия.

**Великолукская сельскохозяйственная академия, Великие Луки, Россия.*

Одним из видов соматических клеток взрослых животных, к которому обращено особое внимание в последнее время, являются фибробласты. Показано, что определенная часть этих клеток обладает тотипотентными свойствами и может быть использована в качестве источника кариопластов при ре-

конструировании клеток с целью клонирования животных. Ряд исследователей *Richteretal (2012)* при получении фибробластов из уха и почки свиньи ферментативным способом использовали коллаген и желатин для лучшего прикрепления фибробластов к поверхности культуральной посуды.

Целью наших исследований было разработать более простые эффективные способы получения фибробластов из тканей уха и внутренних органов свиньи.

Получение первичной культуры фибробластов из ткани уха свиньи проводили двумя способами:

а) кусочки ткани уха помещали в чашки Петри размером 60мм в количестве 6-8 на чашку и покрывали их кусочками предметного стекла (размером 25 x5мм) для предотвращения всплывания после добавления 5 мл культуральной среды ДМЕМ с 15 % фетальной сыворотки;

б) эксплантаты кожи уха заключали в сгусток плазмы крови крупного рогатого скота (плазма крови (1 мл) + 2% CaCl_2 (0,15 мл) с последующей инкубацией при 38,5°C, в течение 30 минут (для образования плотного сгустка). Эксплантаты кожи уха, помещенные в сгусток плазмы, прикрепляются к поверхности культурального флакона, и через 3-4 дня наблюдается выход фибробластов из эксплантата, а через 7 дней культивирования образование монослоя. Вокруг эксплантатов вначале появляются единичные фибробласты, которые заметны в виде длинных веретеновидных клеток, а затем наблюдают значительный рост клеток и заполнение ими всего пространства между эксплантатами. Оба способа оказались эффективными. При условии регулярной смены среды и пересева фибробласты кожи уха хорошо росли в процессе длительного культивирования (4-5 пассажей) и затем были заморожены.

Для получения фибробластов из тканей легкого и почки помимо использования ферментативного способа с применением трипсина и ЭДТА был испытан способ с использованием раствора фосфатно-солевого буфера, не содержащего ионов Ca^{++} и Mg^{++} (ФСБ-А). При обработке мягких тканей легкого и почки этим диссоциирующим раствором также наблюдался массовый выход фибробластов. По скорости роста фибробластов, пролиферации оба эти способа не отличались между собой. На седьмой день культивирования фибробласты почки и легкого были представлены в виде островков среди скоплений клеток других видов. В виду гетерогенности популяции клеток в культурах тканей, как почек, так и лёгких, в этот период, наряду с островками из фибробластов имели место и островки из эпителиальных клеток. Конфлюэнтный слой фибробластов образовывался на 9 день культивирования с формированием параллельных лучей. В результате длительного культивирования на 13-й день получали постконфлюэнтную культуру фибробластов, формирующую второй монослой клеток. На 14-й день, после непрерывного культивирования проводили замораживание фибробластов.

Представленные способы позволили получить культуру фибробластов из тканей уха, легкого и почки свиньи, сохранить жизнеспособность в течение

длительного культивирования *in vitro* и заморозить. В дальнейшем банк полученных фибробластов позволит использовать их для целей клонирования и для получения плюрипотентных стволовых клеток.

ИНТЕГРАЦИЯ ГЕНА ЛАКТОФЕРРИНА ЧЕЛОВЕКА В ГЕНОМ ЭМБРИОНОВ И РОЖДЁННОГО ПОТОМСТВА КРОЛИКОВ

Трубицина Т.П., Колоскова Е.М., Езерский В.А., Максименко С.В.,
Рябых В.П.

*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии
и питания животных, Боровск, Россия*

Получение трансгенных животных, продуцирующих с молоком биологически активные вещества (БАВ) лекарственного назначения, считается в настоящее время одним из потенциально наиболее быстро окупаемых направлений трансгенной технологии.

Несмотря на то, что к настоящему времени проведено большое количество работ по получению трансгенных животных, эффективность интеграции генно-инженерных конструкций в геном животных остаётся ещё не достаточно высокой

С целью получения трансгенных животных, продуцирующих с молоком лактоферрин человека, в лаборатории была создана генно-инженерная конструкция, включающей нуклеотидные последовательности гена лактоферрина человека (чЛФ) под промотором гена α_{s1} -казеина крупного рогатого скота (α_{s1} -*Cn-hLF*).

Частота интеграции этой конструкции (α_{s1} -*Cn-hLF*) в геном кроличьих эмбрионов, достигших стадии бластоцисты *in vitro*, составила 40,9%, что является достаточно приемлемым результатом для дальнейшего использования этой конструкции с целью получения трансгенных животных.

После этого была проведена серия экспериментов с целью получения трансгенных кроликов, продуцирующих с молоком лактоферрин человека (чЛФ) и изучения характера интеграции трансгена в геном рождённых животных. Для этого двадцати крольчихам-реципиентам было трансплантировано 433 зигот микроинъекцированных генно-инженерной конструкцией α_{s1} -*Cn-hLF*. Получено три трансгенных крольчонка. Частота интеграции конструкции α_{s1} -*Cn-hLF* в геном рождённого потомства составила 16,6% при общей эффективности трансгеноза 1,0%.

ПЦР-анализ образцов тканей ушной раковины и крови показал, что только у одной крольчихи (№ 36) встраивание трансгена произошло в ткани ушной раковины и в клетки крови, т. е. в производные эктодермы и мезодермы. У двух других крольчат интеграция трансгена выявлена только в тканях ушной раковины, что свидетельствует о мозаичном встраивании трансгена в ткани и органы этих животных. Последующий ПЦР-анализ внутренних ор-

ганов этих двух крольчат подтвердил предположение о мозаичном встраивании трансгена у этих животных. Наши исследования с использованием маркерных генов показали, что при мозаичном встраивании интеграция трансгена в геном эмбриона происходит только в одном из бластомеров на стадии 2-4-х или даже 16-ти бластомеров. Сделано предположение, что мозаичное встраивание трансгена обусловлено тем, что интеграция чужеродного гена в ДНК хромосом происходит не на стадии зиготы, а на более поздних стадиях развития эмбриона.

ПЦР-анализ ДНК, выделенной из органов и тканей крольчат, рождённых трансгенной крольчихой № 36, показал, что у них интеграция трансгена обнаруживается во всех исследованных органах и тканях, следовательно, у этой крольчихи встраивание трансгена произошло во все три зародышевых листка и трансген устойчиво передаётся потомству.

Таким образом, получены трансгенные кролики с интегрированным геном чЛФ под промотором α_{S1} -казеина крупного рогатого скота. Частота интеграции конструкции α_{S1} -Cn-hLF в геном первичных рождённых потомков (F0) составила 16,6%, а общая эффективность трансгеноза – 1,0%. Экспрессия трансгена в секреторном эпителии молочной железы, на 21-й день лактации у крольчихи № 36 составила 0,45 мкг лактоферрина человека в 1 мл молока. У трансгенной крольчихи № 36 не имеется проблем с воспроизводительной функцией.

ПРИБОР ДЛЯ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ КЛЕТОК И ЭМБРИОНОВ

Шугайло В.В., Костенко С.А.

*Институт биологического приборостроения с опытным производством
РАН*

Пуцзино, Россия

При исследовании на живых клетках, клеточных структурах и эмбрионах (объектах) возникает необходимость создания оптимальных условий для их жизнедеятельности: химической среды и температуры. Первая задача решается путём помещения объектов в прозрачную кювету, допускающую возможность изменения химических параметров среды и наблюдение за объектами. Для решения задачи термостатирования кюветы в ИБП РАН был разработан прибор, позволяющий установить кювету с объектами на термостолик, рабочие поверхности которого могут термостабилизироваться в заданном диапазоне температур, задаваемых оператором – от 10 до 50°C.

Нагрев и охлаждение рабочей поверхности термостолика и установленной на нём кюветы с объектами осуществляется при помощи полупроводниковых батарей (элементов Пельтье). Возможность визуального наблюдения за объектами обеспечивается внешней подсветкой объектов и использованием стационарной лупы или микроскопа.

Установка требуемой температуры столика, её измерение и стабилизация осуществляются блоком термостатирования (блоком). Этот блок получает сигнал текущей температуры от термодатчика термостолика, сравнивает его значение с установленным и задаёт ток на термоэлементы для нагрева или охлаждения термостолика. Установка требуемого значения температуры выполняется при помощи клавиатуры, расположенной на лицевой стороне блока. Управление прибором осуществляется микропроцессором. Значения установленной температуры, текущей температуры и режимов работы прибора отображается на жидкокристаллическом дисплее блока.

Приводятся технические характеристики прибора и его внешний вид.

**Симпозиум: «ПРОБИОТИКИ И ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»**

**РОЛЬ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ МОЛОКА И ОРГАНОВ
ВОСПРОИЗВОДСТВА В ПРОФИЛАКТИКЕ МАСТИТОВ И ЭНДОМЕТРИТОВ
КОРОВ**

Артемьева О.А., Котковская Е.Н., Переселкова Д.А.
Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К.Эрнста Дубровицы, Россия

Селекция коров по высокой молочной продуктивности привела не только к повышению ее генетически обусловленного потенциала, но и создала серьезные проблемы в состоянии продуктивного здоровья коров. Так, с повышением молочной продуктивности с 6 до 12 тыс. кг молока значительно увеличились заболевания коров маститами, эндометритами, овариальным кистозом, родильным парезом, болезнью сосков и болезнями обмена веществ, которые ведут к снижению молочной продуктивности животного, изменениям в составе молока и, как следствие, нарушению секреции молока.

Цель исследования. Выявить причины, вызывающие заболевания микробного характера, оказывающие отрицательное действие на физиологическое состояние, иммунитет организма и продуктивные качества коров разных возрастных групп.

В лаборатории микробиологии ВИЖа им Л.К.Эрнста были проведены исследования 347 проб слизи из матки коров, 488 проб молока, 287 проб крови коров из хозяйств Тульской, Рязанской и Московской области. Микробиологические исследования проводили согласно «Методическим указаниям по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров» (1983), «Методическим указаниям по диагностике, лечению и профилактике маститов у коров» (1972).

Анализируя полученные данные по лизоцимной и бактерицидной активности можно сделать выводы о снижении иммунитета у всех исследованных групп животных. Видовой состав микрофлоры при проявлении послеродового гнойно-катарального эндометрита и острого мастита оказался сходен по видовому составу и процентному соотношению микрофлоры. Вся изолированная микрофлора относилась к условно-патогенным микроорганизмам.

На все выделенные микроорганизмы была установлена чувствительность к антибактериальным препаратам. *Str. agalactiae* и *S. aureus* оказались чувствительными к антибиотикам группы макролидов, линкозамидов, аминогликозидов, фторхинолонов, что одновременно позволяет лечить сразу два заболевания, возникающие, как осложнение, в послеродовой период на ранних стадиях лактации.

По результатам исследований, можно сделать следующие выводы: необходимо проводить диагностику маститов в период запуска, сухостоя и на 7-8

день после отела; в лактационный период при обнаружении первых признаков мастита применять внутривыменное введение препаратов; после антибиотикотерапии не ранее, чем через 10-14 дней, отбирать пробы крови и материала на диагностические исследования; проводить систематические полноценные исследования в динамике, учитывая полный зоотехнический анализ кормов.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ЖВАЧНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА ПРОБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Девяткин В.А., Боголюбова Н.В., Романов В.Н.
Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства им Л.К.Эрнста, Дубровицы, Россия

При первоначальной необходимости решения проблем оптимизации питания актуальным является изучение возможностей оптимизации пищеварительных и обменных процессов у жвачных животных, улучшения их здоровья и увеличения длительности использования.

Дефицит в метаболитах обуславливается недостаточным их поступлением в обменный фонд организма не только в составе кормов, но и на фоне дисфункций преджелудочного пищеварения, угнетения симбионтной микрофлоры, в совокупности с гипофункцией пищеварительных желез, снижением переваривающей и всасывающей способности нижележащих отделов пищеварительного тракта.

Целью исследований являлось изучение процессов рубцового пищеварения у жвачных при скармливании концентрата Симбионт, состоящего из набора растительных пищевых волокон в комплексе с бифидо-лактоцеллюлозолитическими бактериями на белково-углеводной матрице. Бычки-аналоги по возрасту и живой массе (10 мес. и 190 кг) с хроническими фистулами рубца контрольной и первой опытной группы получали дополнительно к основному рациону 0,5 кг ячменной дерти, второй группы - 0,5 кг патоки. Бычки первой опытной группы также получали концентрат олигополисахаридов (Симбионт) в дозе 10 миллилитров маточного раствора с комбикормом.

Скармливание препарата Симбионт способствует повышению потребления основных кормов рациона во взаимосвязи с улучшением процессов пищеварения в преджелудках и нижележащих отделах желудочно-кишечного тракта. Это выражается в поддержании более высокого уровня микробиальной массы в содержимом рубца на 14,3% до кормления и через 3 часа после кормления на 34,6 %, в том числе бактерий на 28,3 %, простейших на 40,2 % относительно контроля; увеличении образования ЛЖК через 3 часа после кормления на 7,0% против 4,7 %, получавших патоку; через пять часов – на 8,5 и 5,2 %, соответственно, при более низком уровне концентрации аммиака в рубцовом содержимом опытных бычков. Отмечалось резкое возрастание

концентрации аммиака во всех группах животных, с максимумом через 2-3 часа после кормления. За это время она увеличилась в контрольной группе на 66,7%, в 1-опытной – на 66,5% во 2-опытной на 41,8 % по сравнению с исходными значениями. Более низкие показатели концентрации аммиака у животных опытных групп как до кормления, так и после, могут указывать на его более полное вовлечение в азотистый обмен на органно-тканевом уровне, а также улучшении усвоения азота в печени и организме в целом. Изменение направленности преджелудочного пищеварения способствовало значительному повышению видимой переваримости питательных веществ кормов рационов. Использование пробиотического препарата положительно сказывается на биохимическом статусе крови растущих животных. Так, содержание общего белка у бычков 1-опытной группы была выше относительно контроля на 5,9% , в том числе альбуминов – на 10,0%, глобулинов – на 9,2% , АЛТ в сыворотке крови на 4,6 %. Во второй опытной группе эта разница по сравнению с контролем составила 5,0%, 9,4% , 8,0% и 4,8 % соответственно, что может свидетельствовать об усилении белково-образовательной функции печени животных опытных групп.

Таким образом, установлено положительное влияние изучаемого препарата пробиотического действия на пищеварительные и обменные процессы в организме жвачных.

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

Кононенко С. И.

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,
Краснодар, Россия*

Исследованиями ученых установлено, что примерно около одной трети органических веществ, поступающих с кормом, обычно не усваивается организмом животных. Следовательно, одной из важнейших задач отечественного свиноводства является снижение потерь путем повышения переваримости корма и лучшего использования переваренных питательных веществ. Среди наиболее эффективных способов разрешения этой задачи - добавление экзогенных ферментов в корм перед скармливанием его животным.

Повышение коэффициентов переваримости питательных веществ и более рациональное использование протеина кормов в организме поросят остаётся до настоящего времени одной из актуальных и перспективных задач. В её решении важное место занимает вопрос изучения эффективности использования ферментных препаратов.

Целью работы являлось изучение влияние включения фермента МЭК СХ-3 в состав комбикормов молодняка свиней.

Испытания проводились на молодняке свиней по 25 голов в каждой группе. Опыт проводился по следующей схеме: 1 группа - контрольные животные получали сбалансированный комбикорм, содержащий 50 % по массе зерна

ячменя, а так же зерно кукурузы, горох, жмых подсолнечный, шрот соевый, трикальцийфосфат, мел, соль, премикс. В опытной группе использовался аналогичный комбикорм, только в состав опытного премикса был введен МЭК СХ-3 из расчета 1 кг/т комбикорма.

Результаты исследований. Использованный в наших исследованиях ферментный препарат МЭК СХ-3 в комбикормах для поросят отъемышей от 60 до 120 дневного возраста позволил получить показатели, характеристика которых приводится в таблице 1.

Таблица 1. Динамика живой массы и среднесуточных приростов.

Показатели	Г р у п п а	
	1	2
Живая масса при постановке на опыт, кг	18,8 ± 0,26	18,9±0,29
Живая масса в 90 дней, кг	32,5 ± 0,46	34,1±0,48
в % к контролю	100,0	105,1
Живая масса в 120 дней, кг	46,6 ± 0,55	49,4±0,53
в % к контролю	100,0	106,0
Среднесуточные приросты в возрасте 60-120 дней, г	464±6,0	508±5,5
в % к контролю	100,0	109,5

Наибольшая живая масса в 90 дневном возрасте 34,1 кг была получена в опытной группе и превысила контрольную группу на 5,1 % ($P < 0,01$). Такая же тенденция сохранилась и до окончания опытного периода до 120 дневного возраста. Показатели живой массы в опытной группе превысили соответствующий показатель контрольной группы уже на 6,0 % .

Наивысшие среднесуточные приросты были у поросят опытной группы, получавших в составе комбикорма ферментный препарат МЭК СХ-3. По сравнению с контрольной группой, животным которой скармливали комбикорм без ферментной добавки, среднесуточный прирост у поросят опытной группы увеличился в 90-дневном возрасте на 11,4 %.

Рекомендуется в рационах с высоким содержанием зерна ячменя использовать ферментный препарат МЭК СХ-3 из расчета 1 кг/т комбикорма.

ВЛИЯНИЕ ЛАКТОБАКТЕРИИ В КОМПЛЕКСЕ С СЕЛЕНОМ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Коткова Т.В., Петраков Е.С.

*Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия
Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия*

Проблема отечественного птицеводства заключается в том, что после запрета использования кормовых антибиотиков возникла необходимость разработки новых типов препаратов, которые были бы безопасны, эффективны и экономически обоснованы. Таким требованиям отвечают пробиотики. Оренбургская область, как и большинство регионов Российской Федерации, являются селендефицитными территориями. В связи с этим, с нашей точки зрения, наиболее перспективное направление исследований – выяснение молекулярных механизмов влияния совместного применения селенопирана и лактобактерий в кормлении цыплят-бройлеров.

Объектами исследования были цыплята-бройлеры кросса «Смена-7», разделенные на 4 группы методом пар-аналогов по 40 голов в каждой. Птицы контрольной группы получали комбикорм, цыплятам-бройлерам I опытной группы добавляли ассоциацию лактобактерий в дозе 1 г/кг корма, II опытной группы – селенопиран 0,01 г/кг корма, III опытной группы – комплекс указанных препаратов.

Количество эритроцитов и лейкоцитов в крови определяли на гематологическом анализаторе РСР-90 VET, содержание йода - фотометрическим методом, селена – с помощью атомно-абсорбционного спектрометра СПЕКТР-5. В ходе эксперимента учитывали живую массу – еженедельно (путём индивидуального взвешивания всего поголовья).

Анализ данных по содержанию эритроцитов (RBC) в крови цыплят-бройлеров показал, что достоверные отличия констатировались в 28-суточном возрасте у птицы четвертой опытной группы, когда концентрация RBC составила $3,0 \pm 0,08 \cdot 10^{12}/л$, содержание красных клеток крови у цыплят в контрольной группе составил $3,5 \pm 0,10 \cdot 10^{12}/л$. Но на конец эксперимента мы констатировали обратные различия: содержание RBC у птицы третьей ($3,8 \pm 0,06 \cdot 10^{12}/л$) и четвертой ($3,8 \pm 0,06 \cdot 10^{12}/л$) опытных групп было достоверно выше по сравнению с контролем ($3,4 \pm 0,09 \cdot 10^{12}/л$).

Разница в содержании лейкоцитов (WBC) зафиксирована единожды за весь период эксперимента в 28 суточном возрасте и составила 7,3 % в пользу птиц контрольной группы.

Концентрация йода в крови цыплят-бройлеров первой опытной группы была достоверно выше только в двухнедельном возрасте, третьей опытной группы - в возрасте 7, 14, 35 и 42 суток. Содержание йода в крови птицы четвертой группы достоверно превышало контроль в 14, 35 и 42 суток. Необходимо отметить, что содержание йода во всех группах со временем снижа-

лось. В связи с этим на наш взгляд необходимо так же дополнительно вводить препараты йода в рацион цыплят-бройлеров.

Достоверные отличия по содержанию селена в крови цыплят-бройлеров наблюдались на протяжении всего периода эксперимента у опытных птиц третьей и четвертой групп.

Живая масса опытных цыплят достоверно отличалась только на конец эксперимента, достоверные отличия зафиксированы в четвертой опытной группе, где средний вес цыпленка-бройлера составил $2729,8 \pm 120,25$ г, в то время как средний вес цыпленка в контрольной группе составил $2341,0 \pm 115,12$ г.

Для комплексной оценки совместного влияния препаратов селена и лактобактерий необходимо проведение дополнительных опытов, что и явится этапом дальнейшей работы.

Работа поддержана грантом Губернатора Оренбургской области в сфере научной и научно-технической деятельности за 2014 г .

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ РУБЦА НА ЗДОРОВЬЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Лаптев Г.Ю., Новикова Н.И., Ильина Л.А., Ёылдырым Е.А., Филиппова В.А., Солдатова В.В., Лебедев А.А.
БИОТРОФ, Колтино, Россия

Одним из ведущих факторов, оказывающих влияние на продуктивность коров, является наличие тесной взаимосвязи между процессами ферментации питательных веществ кормов и структурой сообщества микроорганизмов-симбионтов в рубце. В связи с этим для понимания потребностей животных и повышения их продуктивного потенциала необходимо физиологическое обоснование питания скота при учете анализа микроорганизмов, населяющих рубец животных.

До 90-х годов прошлого столетия исследования микроорганизмов в рубце КРС были направлены на изучение культивируемых штаммов на искусственных питательных средах. Однако, в последнее время стало известно, что 90% микроорганизмов не поддаются традиционному культивированию. Таким образом, все сведения о микрофлоре рубца КРС, полученные классическими методами микробиологии, не точны.

В связи с этим в 2007 году группой исследователей компании ООО «БИОТРОФ» во главе с Г.Ю. Лаптевым были начаты молекулярно-генетические анализы микроорганизмов рубца, а также их влияния на здоровье и продуктивность КРС. За период с 2007 по 2015 год с использованием современных молекулярно-генетических методов (NGS-секвенирование, T-RFLP-анализ, ПЦР в реальном времени) авторами был охарактеризован так-

сономический состав микроорганизмов рубца более 320 коров из различных регионов России.

Полученные результаты позволили существенно расширить представления о составе микробной экосистемы рубца КРС. Общее количество филотивов бактерий, архей и грибов, выявленных в микроэкосистеме рубца исследованных животных, составляло более 200, в числе которых значительную часть составляли некультивируемые виды.

Среди культивируемых микроорганизмов в рубце коров были выявлены метаногенные археи, целлюлозолитические грибы хитридиомицеты, амилитические бактериоиды, целлюлозолитические руминококки, лахноспиры, клостридии, зубактерии, вейлионеллы (сбраживающие органические кислоты), факультативные анаэробные бациллы, псевдомонады, а также лактобактерии и патогены - энтеробактерии, фузобактерии, стафилококки, кампилобактерии.

Результаты анализа бактериального сообщества рубца выбракованных животных и коров с различными заболеваниями продемонстрировали существенное нарушение состава их микробиома по сравнению с клинически здоровыми животными: более низкое содержание целлюлозолитических и лактат-утилизирующих бактерий, а также более высокое - нежелательных лактобактерий и патогенов. Установлено, что состав микроорганизмов в рубце КРС взаимосвязан с микрофлорой других биотопов организма – влагалищных выделений, молока и соскобов с копыт, что указывает на то, что патогены из рубца могут проникать в органы репродуктивной системы, вымя, копыта и вызывать возникновение проблем гинекологии, маститы, гастроэнтериты и снижение удоев.

Таким образом, полученные результаты продемонстрировали перспективу использования молекулярно-генетических методов в изучении микробиоты рубца для выявления статистически значимых различий, связанных с кормлением, возрастом, уровнем продуктивности, состоянием здоровья и указывают на возможность направленной коррекции микроорганизмов рубца, способствующей повышению продуктивности и улучшению здоровья КРС.

СТИМУЛЯЦИЯ СИНТЕЗА БЕЛКА МЕТАБОЛИТАМИ *B.Subtilis*

Лебедева И.А.

Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт, Екатеринбург, Россия

С целью эффективной профилактики инфекционной патологии у птиц в условиях современного птицеводства, наиболее перспективным является комбинирование антибиотиков и пробиотиков. В настоящем исследовании на модели предварительно полученной линии клеток эмбриона курицы впервые показаны эффекты непосредственного воздействия продуктов жизнедеятельности *Bac.Subtilis* и антибиотика широкого спектра действия, активно приме-

няемого в птицеводстве, на процессы синтеза клетками молекул белка, как по отдельности, так и в комбинации при различных концентрациях этих изучаемых веществ. Продукты жизнедеятельности *B.Subtilis* в зависимости от концентрации, оказывают различный стимулирующий эффект на синтез белка эмбриональной культуры клеток (табл.).

Вместе с тем, выявленная зависимость не является линейной. При небольших концентрациях продуктов жизнедеятельности *B.Subtilis*, без введения антибиотика, наблюдается повышение стимуляции синтеза белка до 34% и 54% в эмбриональной культуре клеток.

При более высоких концентрациях продуктов жизнедеятельности *B.Subtilis* синтез белка в эмбриональной культуре клеток тоже стимулируется, но более умеренно (до 17%). Следует отметить, что зарегистрированная стимуляция синтеза белка не связана с образованием аминокислот бактериями, питательная среда для эмбриональной культуры клеток содержит их в избыточном количестве. При добавлении в культуру инкубации антибиотика выявлено торможение синтеза белка клетками (от -38% при минимальной концентрации до -78% при максимальной концентрации антибиотика в зависимости от дозы. Синтез белка в эмбриональных клетках блокируется прямо пропорционально: повышается доза антибиотика (0,1, 0,25, 2,5, 25 мкг/мл), блокируется синтез белка (-38%, -55%, -64%, -76%) это следует из верхней строки таблицы. Применение продуктов жизнедеятельности *B.Subtilis* в ряде случаев позволяет сохранить стимулирование синтеза белка (до 6%) только при минимальных (0,1 мкг/мл) концентрациях в среде антибиотика.

Таблица. Влияние продуктов жизнедеятельности *B. Subtilis* и антибиотика (Энроколи) на включение ^3H -лейцина в белок эмбриональных клеток курицы в условиях культуры

Включение ^3H -лейцина в белок (Бк/ 10^6 кл)		Концентрация антибиотика				
		0	0,1	0,2 5	2,5	25
Соотношение объемов сред инкубации (v/v)	0	66,56± 2,33	41.34± 1.75*	30.12± 1.35*	24.11±0.97*	14.33±0.53*
	1/99	89.23± 2.46*	68.96± 2.03#	42.42± 2.31*#	37.09±1.25*#	21.64±0.12* #
	10/9 0	102.22 ±3.61*	70.58± 2.34#	63.66± 2.07#	35.94±1.24*#	22.88±0.09* #
	20/8 0	89.87± 2.89*	67.22± 1.33#	58.97± 3.31*#	32.83±1.97*#	19.64±0.07* #
	30/7 0	77.88± 2.01	53.11± 1.00*#	28.53± 0.83*#	33.96±1.45*#	15.46±0.99*

Примечание * - достоверное отличие от контроля (без добавления среды роста *B. Subtilis* и антибиотика).

- достоверное отличие включения ^3H -лейцина в белок в культуре с добавлением среды роста *B. Subtilis* и антибиотика от культуры только с добавлением антибиотика в соответствующей концентрации.

Вывод. Малые и средние дозы пробиотика оказывают на синтез белка стимулирующий эффект, в то время как при значительной концентрации продуктов пробиотика эффект несколько снижается. Вероятно, среди продуктов жизнедеятельности бактерий *B.Subtilis*, присутствуют вещества, менее эффективно стимулирующие анаболические процессы в клетках при высоких концентрациях, нежели при низких и средних.

Антибиотик оказывает дозозависимый угнетающий эффект на синтетические параметры клеток. Зависимость является линейной. Величина угнетающего эффекта прямо пропорциональна дозе.

ВОЗДЕЙСТВИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ГЕМАТОЛОГИЮ И БИОХИМИЮ КРОВИ КРС В РАЗЛИЧНЫЕ ПОЛОВОЗРАСТНЫЕ ГРУППЫ

Мустафин Р.З., Никулин В.Н.

*Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург,
Россия*

Об обеспеченности животных отдельными элементами питания и их влиянии на физиологическое состояние организма можно судить по составу и обменным превращениям крови животного. Состав крови интенсивно растущего молодняка может значительно отличаться от такового животных с медленным темпом роста. В связи с этим изучение биохимического состава крови животных при воздействии различных факторов является актуальной проблемой.

Экспериментальные исследования проводили в условиях ОАО «Дружба» и ООО «Нива» Кувандыкского района Оренбургской области. Лабораторные исследования были проведены на кафедре химии ФГБОУ ВПО Оренбургский ГАУ и испытательном центре ФГБНУ ВНИИМС по общепринятым методам.

На более раннем этапе, были проведены исследования в ООО «Нива» по выявлению характера воздействия пробиотического препарата лактомикробиоцикла на показатели, формирующие обменные процессы организма телят красной степной породы. Результаты показали, что концентрация общего белка в сыворотке крови телят опытной группы была выше, чем в контроле. Это и очевидно, поскольку использование азота корма в этих группах было выше. Одновременно с повышением общего уровня белка в сыворотке крови телят опытных групп было отмечено повышение удельного веса альбуминовой фракции, что вполне закономерно, поскольку альбуминовая фракция является фракцией, выполняющей пластические функции и именно поэтому

скорость роста телят опытных групп была, заметно выше, чем в контроле. Причиной повышения уровня глюкозы является увеличение интенсивности расщепления крахмала корма лактобациллами, входящими в состав лакто-микроцикола.

Исследования подтвердили, что введение лакто-микроцикола не вносит каких-либо значительных изменений в состав крови телят. Использование пробиотика не оказало отрицательного влияния на течение обменных процессов у телят, а, наоборот, способствовало улучшению некоторых биохимических показателей крови.

В последнее время наши эксперименты были направлены на изучение воздействия пробиотического препарата на основе комплекса лактобактерий на физиолого-биохимический статус организма молодняка крупного рогатого скота в условиях ОАО «Дружба» Кувандыкского района. Результаты гематологических исследований показали, что количество эритроцитов и содержание гемоглобина в крови бычков контрольной и опытной групп имели существенные различия. Так, в крови бычков опытной группы, где применялся пробиотический препарат, количество эритроцитов было больше на 7,8%, данная тенденция просматривалась и по содержанию гемоглобина в крови (больше на 8,3%), что свидетельствует об усилении окислительно-восстановительных процессов.

Незначительное повышение содержания лейкоцитов в крови животных опытной группы (до $7,35 \cdot 10^9/\text{л}$) в первоначальный период находилось в пределах нормы, и согласно результатам статистической обработки данных разница была недостоверной.

Количество глюкозы в крови подопытных животных находилось в пределах нормы, однако в образцах крови бычков опытной группы наблюдалось некоторое снижение (на 1,7-2,2 ммоль/л), что, видимо, объясняется более интенсивным развитием микрофлоры преджелудков и кишечника, благодаря увеличению не гидролизуемой части протеина в рационе.

В целом, характеризуя биохимические и гематологические показатели, а также их динамику, можно отметить, что все они находились в пределах нормы, но у бычков опытной группы они соответствовали более высокому уровню обмена веществ.

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ЙОДА И СЕЛЕНА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЛАКТОБАЦИЛЛ

Петраков Е.С., Овчарова А.Н., Пучков А.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Птицеводство – одна из самых эффективных и рентабельных составляющих агропромышленного комплекса. Для повышения продуктивности птицы и наиболее полного раскрытия генетически заложенного потенциала в прак-

тике используют различные кормовые добавки. Хорошие результаты были получены при совместном введении в рацион пробиотика на основе лактобацилл и различных соединений йода и селена (Никулин и др., 2013). Однако, вопрос о влиянии этих микроэлементов на выживаемость и интенсивность роста лактобацилл остается малоизученным.

Для проведения эксперимента были взяты четыре штамма лактобацилл, входящие в состав пробиотика тетралактобактерина, которые культивировали при стандартных условиях в среде MRS с добавлением соединений микроэлементов в тех же концентрациях, в которых они вводятся в кормовую смесь для птицы, а именно: селенит натрия 0,44мг/л, селенопиран 10мг/л, йодид калия 0,91мг/л, биойод 0,28мг/л. В качестве контроля была использована среда MRS без добавок. Изучаемые штаммы стандартизовали по количеству микробных клеток и вносили в одинаковой концентрации во все среды.

Через 24 часа была определена концентрация живых микробных клеток, данные приведены в таблице.

	L. casei LBR 1/90 10^{-9}	L. paracasei LBR 5/90 10^{-9}	L. rhamnosus LBR 33/90 10^{-9}	L. rhamnosus LBR 44/90 10^{-9}
Контроль	0,87±0,04	3,3±2,9	1,57±0,57	1,53±1,06
Селенокс	1,2± 0,22	2,81±1,98	1,71±0,51	1,08±0,69
Селенит натрия	1,34± 0,34	1,97±0,01	2,94±0,97	2,09±1,57
Йодид калия	1,61± 0,13	2,13±0,34	1,97±0,71	1,02±0,2
Биойод	3,57± 1,27	2,87±0,72	1,71±0,55	0,63±0,06

Как видно из таблицы, введение соединений йода и селена как в органической, так и в неорганической формах не оказали существенного влияния на рост микроорганизмов.

Таким образом, совместное введение в кормосмесь пробиотиков и соединений селена и йода не оказывает отрицательного влияние на выживаемость и рост лактобацилл.

МНОГОКОМПОНЕНТНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У МОЛОЧНОГО СКОТА

Романов В.Н., Боголюбова Н.В., Девяткин В.А., Прохоров И.Ю.
Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, Дубровицы, Россия

На основании ранее проведенных физиологических и научно-производственных исследований по изучению ряда биологически активных веществ разработана комплексная кормовая добавка (МКД) /Патент РФ №

2391025, в составе которой препарат ферментно-пробиотического действия, холин, карнитин в «защищенной» форме, адсорбент ксенобиотиков.

При проведении физиологических исследований на фистульных бычках выявлено улучшение преджелудочного пищеварения, характеризуемое достоверным увеличением образования симбионтной микрофлоры преджелудков (до 23,5%), со снижением доли условно - и безусловно патогенных штаммов микроорганизмов (бактерии рода *Fusobacterium*, семейства *Campylobacteriaceae*), а также достоверно динамичным повышением уровня образования ЛЖК (до 15,1%) под действием добавки. Выявлено повышение переваримости питательных веществ кормов рациона, достоверно клетчатки, жира. Установлено улучшение показателей обмена веществ. Аналогичные данные, свидетельствующие об улучшении пищеварительных и обменных процессов в организме получены при проведении ряда научно-производственных опытов, проведенных в Московской области на коровах, с применением МКД по общей схеме скормливания 20 дней до- и 100 дней после отела, по 100 г/голову в сутки.

Установлено увеличение молочной продуктивности новотельных коров под действием МКД на 10,0 – 14,2% на фоне сбалансированных рационов без авансирования концентрированных кормов, и до 18,9%, с их авансированием на раздой, при уровне среднесуточных удоях молока в контроле 28-32 кг.

Получены данные, свидетельствующие об улучшении углеводно-жирового и белкового обмена в организме животных, получавших добавку - повышение уровня альбуминов на 8,9 - 12,6%; АГ на 13,0 - 22,2%; АЛТ на 14,5 - 28,3% , креатинина на 2,6 - 7,18 %; холестерина на 8,5 - 17,6 %, глюкозы на 9,8 - 27,7 %, при снижении уровня АСТ на 4,7 - 16,7 %, щелочной фосфатазы на 5,3 - 21,9 % , билирубина на 19,0 - 26,4%, мочевины 11,0 - 22,3%. Также выявлено улучшение показателей воспроизводства.

В проведенной производственной апробации на базе племенного хозяйства ООО «Агрофирма Детчино» Калужской области установлено повышение уровня молочной продуктивности на 9,5% натурального молока при среднесуточном удое 31 кг в контроле, с выявленным положительным последствием применения добавки. Высокий продуктивный эффект обуславливался нормализацией обменных процессов в организме коров при снятии синдромов послеотельных осложнений, ацидозов, кетозов. Физиологический статус организма животных характеризовался и улучшением функции воспроизводства.

Выявлены возможности коррекции нарушений обменных процессов в организме молочного скота, взаимосвязанных с гипофункцией печени, что обусловлено комплексным липотропно-гепатопротекторным действием метилсодержащих соединений в составе МКД.

Таким образом получены данные, свидетельствующие о широких возможностях применения МКД как для роста продуктивности молочного скота,

при улучшении физиологического статуса организма, так и профилактического способа коррекции нарушений белкового и углеводно-жирового обмена во взаимосвязях с нарушениями функций печени.

ПОЛУЧЕНИЕ СУХОГО ПРОБИОТИКА ТЕТРАЛАКТОБАКТЕРИН

Софронова О.В., Полякова Л.Л.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Для получения сухого препарата индивидуально выращивались четыре штамма лактобацилл – LBR 1/90, LBR 5/90, LBR 33/90, LBR 44/90 на двух средах – синтетической среде МРС и питательной среде на базе 7% сухого обезжиренного молока (СОМ).

Суммарный титр отдельных культур выращенных на среде МРС составлял от 1,5 до $6 \cdot 10^{10}$ КОЕ/мл, при выращивании культур на 7% СОМ – суммарный титр $1,5-12 \cdot 10^{10}$ КОЕ/мл.

Подготовка выращенных культур лактобацилл LBR 1/90, LBR 5/90, LBR 33/90, LBR 44/90 для сушки проводилась двумя способами: разделением на биомассу и надосадочную культуральную жидкость посредством центрифугирования с последующим высушиванием непосредственно биомассы (БМ), а также высушиванием биомассы совместно с культуральной жидкостью и продуктами метаболизма (КЖ).

По первому способу сушку препарата проводили следующим образом: культуру центрифугировали при 4000 об/мин в течение 20 минут, надосадочную жидкость сливали, осадок (биомассу) суспендировали в буферном растворе с рН-6,8, добавляли криопротектор (СОМ + сахароза), замораживали при температуре $-40 \pm 1^{\circ}\text{C}$ в течение 2-2,5 часов и высушивали в лиофилизаторе ОЕ – 960 (Венгрия) в течение ~24-40 часов.

По второму способу – рН культуральной жидкости (КЖ) доводили до значения 5,1-5,3 10М раствором гидроксида натрия, добавляли криопротектор, замораживали при температуре $-40 \pm 1^{\circ}\text{C}$ в течение 2-3 часов и высушивали в лиофилизаторе в течение ~24-40 часов.

В результате проведенных экспериментов выяснили, что наиболее эффективно сушить культуры, выращенные на 7% СОМ. Полученные препараты имели более высокий титр $9-12 \cdot 10^{10}$ КОЕ/г по сравнению $2-3 \cdot 10^{10}$ КОЕ/г у препаратов, выращенных на среде МРС и для сохранности культур требовалось меньшее количество криопротектора.

В результате проведенного на кроликах опыта было установлено, что разрабатываемый пробиотик оказывает существенное влияние на повышение неспецифической резистентности и интенсивность роста животных. При этом было выявлено влияние не только входящих в состав препарата микроорганизмов, но и наличие в препарате продуктов их жизнедеятельности.

Исходя из этих данных, при переходе к широкому хозяйственному внедрению разрабатываемого препарата можно рекомендовать, без ущерба для качества, наиболее дешевые среды для культивирования микроорганизмов с целью снижения себестоимости, а также высушивание цельной культуральной жидкости.

ИСПЫТАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕТРАЛАКТОБАКТЕРИНА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Софронова О.В., Полякова Л.Л.

Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных, Боровск, Россия

Испытание эффективности сухого препарата тетралактобактерин было проведено на кроликах в виварии института. Из 3-месячных животных было сформировано пять опытных группы по шесть голов в каждой. Животным 1-ой и 2-ей опытных групп дополнительно к ОР задавали лиофилизированный препарат из цельной культуральной жидкости (КЖ), выращенной на синтетической среде МРС и биомассы (БМ), содержащий 1×10^{10} КОЕ (колонии образующих единиц) жизнеспособных клеток. Животным 3-ой и 4-ой опытных групп дополнительно к ОР по аналогичной схеме задавали сухой препарат из цельной КЖ, выращенный на среде из сухого обезжиренного молока (СОМ) и БМ, содержащий 1×10^{10} КОЕ жизнеспособных клеток. Контрольная группа получала основной рацион (ОР).

Скармливание молодняку кроликов на протяжении 1 месяца препарата тетралактобактерин, выращенного на различных питательных средах, не оказало неблагоприятного воздействия на функционирование у них пищеварительной, сердечно-сосудистой и мочеполовой систем. Заболеваний и падежа животных во всех группах не было.

Гематологические исследования показали, что основные параметры крови животных контрольной и опытных групп после скармливания препаратов находились в пределах физиологической нормы.

Наблюдалась стимуляция неспецифического иммунитета, которая была выше у животных, получавших препараты из высушенной цельной культуральной жидкости (1-я и 3-я группы), как на среде МРС, так и СОМ. У крольчат 1-ой и 3-ей опытных групп (получавших КЖ), в сравнении с контролем, фагоцитарная активность достоверно ($P < 0,01$) возрастала – 69,4 и 62,5 %, тогда как у животных 2-ой и 4-ой опытных групп (получавших БМ) ($P < 0,05$) – 60,4 и 59,7 % соответственно, против 47,1% в контроле. Бактерицидная активность достоверно возрастала ($P < 0,01$) у кроликов, получавших КЖ – 56,4 и 51,3%, а у кроликов, получавших биомассу ($P < 0,05$) – 44,5 и 48,9%, против 37,8% в контроле.

Для оценки мясной продуктивности, определения отложения внутреннего и наружного жира в тушке при скармливании разных препаратов, в конце

опыта был проведён контрольный убой кроликов по 4 головы из каждой группы.

Масса тушки у кроликов, употреблявших препараты, была значимо больше, чем у кроликов контрольной группы, несмотря на то, что живая масса кроликов существенно не отличалась. Наибольший выход массы тушки наблюдался у кроликов, употреблявших препарат из культур, выращенных на среде СОМ.

В ходе экспериментов установлена более высокая эффективность использования лиофилизированного пробиотика тетралактобактерин из цельной культуральной жидкости, выращенный на среде из сухого обезжиренного молока. Он обеспечивает увеличение прироста живой массы тела (4-10%) и повышает неспецифическую резистентность животных.

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ПОКАЗАТЕЛИ АЗОТИСТОГО ОБМЕНА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ

Тищенко П.И., Корвяков А.М.

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

В современных условиях при выращивании молодняка крупного рогатого скота основное внимание необходимо уделять профилактике желудочно-кишечных заболеваний и сбалансированному полноценному кормлению, направленного на более раннее развитие рубцового пищеварения.

При выращивании телят используют биологически активными добавками пробиотики - препараты, состоящие из одного или нескольких видов молочнокислых бактерий и нормализующие кишечный баланс в организме животного.

Целью исследований было изучение эффективности скармливания пробиотического препарата тетралактобактерина телятам молочного периода выращивания.

Научно-хозяйственный опыт проведен в КХ «Речное» Липецкой области. Для опыта в условиях хозяйства по принципу аналогов были сформированы 3 группы телят симментальской породы по 10 голов в каждой – одна контрольная и две опытные с начальной живой массой 52,75-53,40 кг. Условия содержания и кормления во всех опытных группах были одинаковыми. Телята контрольной группы получали рацион, принятый в хозяйстве, в состав которого входили: молоко, сено, комбикорм. Питательность рациона соответствовала нормам потребности. Телятам опытных групп с молоком однократно во время утреннего кормления выпаивали пробиотический препарат тетралактобактерин с титром $7 \cdot 10^9$ КОЕ/г в различных дозах: первой опытной группе 1,5 г/гол, второй – 2 г/гол. В его состав входят четыре штамма лактобацилл: *Lactobacillus casei* LBR 1/90 (ВКМ В-2780D), *Lactobacillus*

paracasei LBR 5/90 (ВКМ В-2781D, *Lactobacillus rhamnosus* LBR 33/90 (ВКПМ В-11277), *Lactobacillus rhamnosus* LBR 44/90 (ВКПМ В-11278). В 1 г пробиотика содержится $7 \cdot 10^9$ КОЕ бактерий. Все четыре штамма выделены из содержимого рубца теленка. Штаммы являются факультативными анаэробами гомоферментативного типа и устойчивы к колебанию рН среды в желудочно-кишечном тракте животных. Продолжительность учетного периода опыта 39 дней, в конце которого на трех животных из каждой группы был проведен балансовый опыт.

Исследования показали, что скормливание телятам с молоком пробиотического препарата оказало существенное влияние на их физиологическое состояние, показатели азотистого обмена и прирост живой массы. Следует отметить, что у животных контрольной группы отмечалось расстройство функции пищеварения (диарея), поэтому потребление корма у них было снижено, в то время как у телят получавших пробиотик в дозе 2 г/гол/сут заболеваний не наблюдалось. Баланс азота у подопытных телят был положительный, но различался по количеству потребленного с кормом и отложеного в организме. В опытных группах потребление азота с кормом было несколько выше, чем в контрольной, что связано с лучшей поедаемостью кормов. В организме телят первой и второй опытных групп лучше резервировался азот, соответственно на 9,5 % и 13,7% ($P \leq 0,05$), что способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы телят на 11,5% и 17,8%.

Таким образом, включение в рацион телят молочного периода выращивания пробиотического препарата тетраляктобактерина в дозах 1,5 и 2 г/гол/сут с титром $7 \cdot 10^9$ КОЕ/г оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных и усиление обменных процессов в организме. Наиболее оптимальной дозой препарата является 2 г/гол/сут, действие которого способствует повышению эффективности использования азота в организме телят (от потребленного с кормом на 3,19 абс.%, от переваренного – на 1,26 абс.%) и увеличению среднесуточного прироста живой массы на 17,8 % относительно контроля.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СИМБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ШТАММА E.COLI VL-613

Школьников Е.Э., Соловьев Л.Б., Анисимова Л.В., Еремец Н.К., Павленко И.В.
Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Щелково, Россия

Производство мяса птицы и свинины требует сбалансированного кормового рациона по основным показателям, в которых кроме других компонентов обязательным является включение в рацион кормления одной из незаменимых аминокислот – лизина.

В практике кормления продуктивных животных проблему дефицита лизина решают путем ввода в состав рациона компонентов животного происхождения, а также синтетического лизина.

Применение синтетического лизина повышает стоимость продукции животноводства и птицеводства, а также влияет на качество получаемого продукта.

Альтернативным подходом к решению проблемы восполнения дефицита незаменимой аминокислоты в рационах кормления продуктивных животных и птиц является использование симбиотического препарата на основе штамма *E.coli VL-613*, который в тонком отделе кишечника синтезирует достаточное количество необходимого лизина.

Культивирование в жидких питательных средах эшерихий штамма *VL-613*, обладает рядом недостатков: процесс культивирования эшерихий производится в неуправляемом режиме - без регулирования окислительно-восстановительного потенциала, количества растворенного в культуральной жидкости кислорода, *pH*, продолжителен (6-12 часов); температура культивирования находится в большом диапазоне (25-37°C); и не обеспечивает стабильного накопления жизнеспособных клеток; трудоемок; не позволяет использовать современное оборудование и приборы, что сказывается на качестве конечного продукта, а также на эффективности производства.

Целью исследования являлось сокращение времени культивирования, снижение себестоимости препарата, а также повышение качества и стабильности получения симбиотического препарата на основе штамма *E.coli VL-613*.

Методы исследования. Технология получения симбиотического препарата осуществляют следующим образом.

В стерильный ферментер, который снабжен системой автоматического контроля и регулирования основных технологических параметров (температура, обороты мешалки, *pH*, *pO₂*, *eH*), загружают жидкую питательную среду на основе перевара Хоттингера.

Готовая стерильная питательная среда должна содержать 160-180 мг% аминного азота и иметь *pH* 7,4-7,6 ед.

Результаты и обсуждение. В ферментер с питательной средой инокулируют 18-24-часовую матриксную культуру эшерихий (*E.coli*, штамм *VL-613*), выращенную, в жидкой питательной среде по составу аналогичному со средой основного культивирования, в соотношении 5-10% от объема питательной среды в ферментере, и культивируют при 37±1°C в течение 4-6 часов.

После засева окислительно-восстановительный потенциал (*eH*) культурной жидкости в ферментере снижают до (-100) - (-80) мВ, путем выдержки культуры без подачи воздуха на аэрацию и выключенной мешалке, для чего до окончания процесса культивирования с помощью изменения расхода воздуха на аэрацию и скорости вращения мешалки поддерживают парциальное

давление растворенного кислорода (pO_2) в культуре на уровне ($20\pm 5\%$) от насыщения кислородом воздуха, pH культуральной жидкости регулируют на уровне (7,2-7,4) ед. pH подачей 10%-ного раствора $NaOH$, а дробную подачу глюкозы осуществляют дозами до концентрации (0,1-0,2%) при лимитировании роста эшерихий глюкозой, характеризующимся резким повышением pO_2 при неизменных расходе воздуха и оборотах мешалки и прекращением снижения pH культуральной жидкости. Общая концентрация эшерихий по окончании культивирования составляет 16-30 млрд.м.к/см³.

Полученную бактериальную культуру концентрируют, осадок смешивают с защитной средой высушивания. После тщательного перемешивания бактериальную суспензию расфасовывают с соблюдением условий асептики в стерильные 20 см³ флаконы по 2 мл, нативный материал замораживают холодильной установке, типа NZ - 280/75. При достижении температуры в материале минус 52°C его выдерживают в течение четырех часов, после чего проводят сублимацию.

Замороженный материал перегружают в сублиматор типа ТГ-50.5. Непосредственно этап сублимации проводят при температуре материала в диапазоне минус 36 - минус 30°C в течение 12 часов. Этап досушивания проводят при температуре материала 25-27 °C в течение 5 часов.

По окончании сублимационного высушивания камеру сублиматора заполняют стерильным, сухим воздухом. Флаконы укупоривают пробками типа АБ, накрывают алюминиевыми колпачками и закатывают.

Препарат, приготовленный по данной технологии, после сублимационного высушивания содержит 80-85% жизнеспособных клеток и соответствует требованиям технических условий.

При использовании симбиотического препарата, который полностью заменяет в рационах кормления бройлеров синтетический лизин, осложнений и побочного действия не обнаружено. Противопоказания для применения симбиотического препарата не выявлены. Ограничений в использовании мяса бройлеров, получавших симбиотический препарат, нет.

На основе проведенных исследований можно сделать вывод о целесообразности использования разработанной технологии в промышленном производстве симбиотического препарата на основе штамма *Escherichia coli* VL-613.

THE COMPOSITION AND ENZYMES ACTIVITY OF INTESTINAL MICROFLORA OF BEIJING DUCKS IN AGE ASPECT

Kaminska M. V., Stefanyshyn O. M., Popyk I. M., Ponkalo L. I., Boretska N. I.
Institute of Animal Biology NAAS, Lviv, Ukraine

The control of intestinal microflora of poultry, the studying of its settlement regularities and the determination of critical periods of microbiota formation will prevent of disbacteriosis. The timely correction of undesirable changes increases

the absorption of feed components, the animal productivity and improves the quality of their products. The purpose of work was to find out the formation of intestinal microfloras composition and altering the hydrolytic enzymes activity of Beijing broiler ducks intestines content from 2-days to 180-days age in industrial conditions.

To implement this task the research in industrial broiler herd of Beijing ducks cross STAR 53 (heavy) French firm GRIMAUD FRERES SELECTION of 2 thousand heads in the privet agricultural company we carried out. Holding of birds was common with free access to food and water, in accordance with existing technological requirements. All birds received complete feed, which was balanced by nutrients and bioactive substances according to performance direction of growing period. The formation of microfloras composition in age aspect: the 2-days age, 20-days age, 35-days age, 75-days age and 180-days age Beijing ducks were find out. The birds caecum and thin intestines content was the subject of research. The samples were selected after slaughtering and transferred to sterile tubes. The microfloras quantitative and qualitative composition in the intestinal content samples was investigated by dilution and sowing microorganisms on selective mediums. The identification was performed by their morphological, cultural, physiological and biochemical properties. The hydrolytic activity indicators were determined in the caecum and thin intestines content.

The reducing of *E. coli* cells total number from 2 days to 180 days was set in the ducks thin intestines content. For the 20 days ducks the ratio of *E. coli* strains lac⁺ to lac[±] was 78:22, while for 70-days ducks – 100 % was strains with normal enzymatic capacity. The greatest number of staphylococci also was established in 20 days ducks samples ($4,31 \times 10^5$ CFU/g).

The least amount of *E. coli* cells ($7,04 \log_{10}$ CFU/g) at a ratio of strains lac⁺ to lac[±] 86:14 was found in 20 days ducks caecum contents. The largest number of staphylococci was detected on the 20th day of growth ($4,31 \times 10^5$ CFU/g) without the presence of pathogenic strains. The lowest amylase activity was determined in the thin and caecum contents of 20-day-old ducks. The lowest cellulolytic activity also in this age was fixed in the intestines contents.

Thus, a critical period of the formation of ducks intestinal microbiota can be considered 20th day of life. It has been found the decreasing total number of *E. coli* cells by strains with normal enzymatic activity and the increasing number of staphylococci non-pathogenic strains in the thin intestines and caecums contents of 20-day-old duck. These negative changes were physiological because the changes in bifidobacteria and lactobacilli number were not. We recommend correcting dysbiotic irregularities in ducks at 20-day age detected on results of the data.

CAROTENEPRODUSED YEASTS BIOMASS AS A PROBIOTIC IN POULTRY FEEDING

Stefanyshyn O. M., Kaminska M. V., Hural S. V., Popyk I. M., Ponkalo L. I.,
Boretska N. I.

Institute of animal biology NAAS, Lviv, Ukraine

The use of agricultural preparations based on living microorganisms for prophylaxis and the treatment of gastrointestinal diseases has gained wide popularity. Despite considerable achievements microbiologists and now continued work to find new strains of microorganisms promising for creating on their basis of probiotics and prebiotics. Probiotic and prebiotic properties of yeast most investigated in *S. cerevisiae* (boulardii), because they are used as a pharmaceutical product for the prevention and treatment of gastrointestinal diseases and immunomodulator. Other yeasts (such as *Phaffia rhodozyma*) can also be effective probiotics or prebiotics and positively affect the health of animals. In this regard, for the prevention and correction of becoming microflora intestines of laboratory animals and poultry was decided to apply carotene biomass nonpathogenic yeast *P. rhodozyma*, as a probiotic. Our previous studies have shown that the use of yeast under conditions of dysbiosis in rats positively affects composition of intestinal microflora and animal metabolism.

In terms of combined application of antibiotic effect was studied yeast *Phaffia rhodozyma* biomass on the qualitative and quantitative composition of intestinal microflora Japanese quail under experimental dysbiosis correction. After a preparatory period the research on quail 21 - days old, which lasted 20 days was started. The animals were divided into 4 groups (10 animals): 1st control group (standard diet); 2 – research group (animals, which treated of prophylactic antibiotic "Trysulfon" in the doses of 1ml per 1 liter of water); 3 - research group (animals, which treated of overgrowth antibiotic "Trysulfon", at a dose of 2 ml per 1 liter of water); 4 - research group (animals, fed up by yeast *P. rhodozyma* biomass 2% by weight of the standard diet and antibiotic "Trysulfon", at a dose of 2 ml per 1 liter of water). After the experiment the animals were slaughtered. Samples of blind gut contents were collected and transferred into sterile laboratory glassware and specific quantitative and qualitative composition of microflora was investigated by diluting and seeding microorganisms on selective mediums. Their identification was carried out according to morphological, physiological and biochemical properties of the microorganisms. Experiments carried out in the vivarium of the Institute of Animal Biology of NAAS.

In the control group the total content of *E. coli* is unchanged substantially in cecum microbocenosis. The level of anaerobic bifidobacteria and lactobacilli is 10^7 CFU/g.

It was shown that *E. coli* content was within $4, 2 \times 10^6$ CFU/g in cecum of Japanese quail of the group with the administration of "Trysulfon". However, the

contents of fungi of the species *Candida* was lower in this group than in the control. In some cases, it was seeded bacteria of *Proteus*.

In the group with simulated dysbiosis the number of *E. coli* was significantly reduced. The number of bifidobacteria and lactobacilli is just 10^6 CFU / g in this group, and yeast fungi of the species *Candida* is $5,0 \cdot 10^3$ CFU/g, bacteria of *Proteus* in the amount $7,8 \cdot 10^3$ CFU/g were also found.

In the quails, which treated with the antibiotic drug in the complex with yeast *P. rhodozyma* for the correction of experimental dysbiosis, the detected cells of esherihy characterized by normal enzymatic activity (98.48%), and cells with reduced enzymatic activity was less than in the group of experimental dysbiosis (1.52 %). The administration of "Trysulfonyl" with the yeast *P. rhodozyma* led to the displacement of fungi of the species *Candida* content in the intestine. Bacteria *Proteus* were found in this group too, but their number is lower than in the group with simulated dysbiosis.

The positive impact of combined application of antibiotic drug in the complex of yeast *Phaffia rhodozyma* for the correction of experimental dysbiosis was manifested the increasing of the number of *E. coli* strains with normal enzymatic activity. This administration led to the displacement of fungi of the species *Candida* and *Proteus* in the bowel. Thus, for the correction of mikrobocenosis of the young birds in critical periods of its development can be applied yeast, which have several advantages over probiotics, such as bacteria.

АВТОРЫ

- Абдуалиев А. (24)
Абрамова Л.Л. (122)
Агафонова А.В. (43)
Азарнова Т.О. (162)
Албулов А.И. (12,14)
Алексанкин А.П. (119)
Алексанкина В.В. (119)
Аликулова К. (24)
Алимбеков С.С. (16,20,,24,27,28)
Аникин А.С. (47)
Анисимова Л.В. (219)
Артемьева О.А. (62,100,204)
Архипов А.В. (30)
Аухатова С.Н. (120)
Багиров В.А. (50,100)
Барановский М.В. (57)
Белопухов С.Л. (31)
Белоусов А.И. (50,149)
Березин А. С. (76)
Бесараб Г.В. (34,145)
Богданова Л.Л. (57)
Боголюбова Н.В. (35,205,214)
Болтушкина Т.Н. (159)
Бригида А.В. (188)
Брызгалов Г.Я. (36)
Бублик В.Н. (139)
Будевич А.И. (166)
Букас В.В. (145)
Булейко Л.В. (80)
Бураев М.Э. (157)
Буракевич Т.А. (57)
Бух М.Ю. (99)
Бучко О.М. (121)
Василевский Н.В. (51)
Васильев А.А. (132)
Великанов В.И. (153)
Виноградова И.В. (65)
Вишневская Т.Я. (122)
Волгин В. И. (94)
Волик В.Г. (38)
Волков Л.В. (113)
Воронина О.А. (40,50)
Галочкина В.П. (41,43)
Гамко Л.Н. (45)
Ганджа А.И. (167)
Ганущенко О.Ф. (89)
Гирдзиевская Е.Г. (88)
Глаголева Т.И. (124,125)
Голова Н. В. (177)
Головин А.В. (47)
Гринь А.В. (12)
Гудыма В. Ю. (177)
Гуньо А.Е. (12,14)
Гурин В.К. (88,89,113)
Гуркина О.А. (132)
Гусев И.В. (35,50)
Девяткин В.А. (35,205,214)
Дементьева Н. В. (181)
Денькин А.И. (90,92)
Джавадов А.К. (126)
Джумаева Н.Е. (70)
Дмитревская И.И. (31)
Довженко Н.А.
(40,49,50,53,110,111)
Долайчук О. П. (155)
Дымкова М.А. (111)
Езерский В.А. (169-
171,173,178,179,192,198,201,202)
Елецкая Т.А. (51)
Еремец Н.К. (219)
Еримбетов К.Т. (127,128)
Жигитеков Т. (20,28)
Жсупбеков Ж. (16,27)
Журина Н.В. (167)
Завалишина С.Ю. (130,131)
Зайцев С.Ю.
(31,40,49,50,53,110,111,162)
Зарудная Е.Н. (53)
Зеленина А.С. (55)
Зеленина О.В. (54)
Зиновьев С.В. (38)
Зиновьева Н.А. (186)

- Знагован С.Ю. (140)
 Зулев Г.С. (126)
 Ильина А. В. (174)
 Ильина Л.А. (209)
 Индюхова Е.Н. (162)
 Исмаилова Д.Ю. (38)
 Ёылдырым Е.А. (209)
 Калинин Ю.К. (35)
 Каллаур М.Г. (57)
 Карелин В.В. (113)
 Карпов А.П. (62)
 Кириенко К.В. (191,192,198)
 Кирикович С.А. (105)
 Кирикович Ю.К. (166)
 Кирилив Б.Я. (99)
 Кириллова И.В. (167)
 Кисцив В.О. (64,99)
 Кияшко В.В. (132)
 Ковальская Л.Н. (133)
 Ковальчук М.А. (167)
 Ковальчук Н. А. (177)
 Козловский Ю.Е. (119)
 Колодина Е.Н. (100)
 Колоскова Е.М. (169-
 171,173,178,179,192)
 Кондаков А.М. (65)
 Коновалов А. В. (174)
 Кононенко С. И. (206)
 Корвяков А.М. (218)
 Кордонская М.А. (65)
 Корниенко Е.В. (182)
 Корочкина Е.А. (94)
 Косовский Г.Ю. (190)
 Костенко С.А. (202)
 Кот А.Н. (88,89)
 Коткова Т.В. (208)
 Котковская Е.Н. (204)
 Краснова Е.Г. (134,135)
 Кривошеев Р.А. (67)
 Кузнецова В.Н. (166)
 Курак О.П. (167)
 Куртина В.Н. (89)
 Кутафина Н.В. (136-139)
 Лавров В.И. (192,198)
 Ладыш И.А. (140)
 Лазаренко В.П. (43,68)
 Лаптев Г.Ю. (209)
 Ларин В.Т. (184)
 Ларкина Т.А. (181)
 Латыпова Е.Н. (158)
 Лебедев А.А. (209)
 Лебедева И.А. (210)
 Левченко А.Г. (184)
 Леонтьев А.А. (195,196,199)
 Леткевич Л.Л. (167)
 Лисна Б.Б. (64,99)
 Луцкая Л.П. (157)
 Лысова Е.А. (80)
 Ляпченков В.А. (103)
 Мазуров В.Н. (70,96)
 Макар З.Н. (117)
 Максименко О.С. (192)
 Максименко С.В.
 (175,179,191,192,195,196,198,199,2
 01,202)
 Максимов В.И. (162)
 Маленко Г.П. (182)
 Маркова Л.Н. (194)

- Матевосян К.Ш. (119)
 Медведев И.Н. (141)
 Межевикина Л.М. (190)
 Мещеряков В. П. (142)
 Мещеряков Д. В. (142)
 Микулец Ю.И. (72)
 Милаёва И.В. (40,49,50,53,110,111)
 Милованова Е.А. (144)
 Митрофанова О. В. (181)
 Мороз А.Д. (166)
 Мосеева А.И. (153)
 Мустафин Р.З. (212)
 Надеев В.П. (73)
 Найденский М.С. (162)
 Наконечный А.А. (75)
 Невар А.А. (57)
 Некрасов Р.В. (47,73,114)
 Нестеров И.И. (182)
 Никитин В.А. (183,184)
 Никишина В.М. (117)
 Николаева Н.А. (76)
 Никулин В.Н. (144,212)
 Ниязов Н.С.-А. (78,82,128)
 Новгородова И.П. (186)
 Новикова Н.И. (209)
 Обвинцева О.В. (127,128)
 Овчарова А.Н. (213)
 Осадчая Ю.В. (187)
 Павленко И.В. (219)
 Павлюченкова О.В. (100)
 Пазылбекова А. (20,27,28)
 Панюшкин Д.Е. (80,82)
 Параняк Н. Н. (83)
 Парфилко И.Ф. (140)
 Пашинина Т.А. (144)
 Первов Н.Г. (47)
 Переселкова Д.А. (204)
 Петраков Е.С. (208,213)
 Пилюк Н.В. (145)
 Племяшов К.В. (94)
 Погосян Д.Г. (85)
 Поддубная И.В. (132)
 Полякова Л.Л. (216,217)
 Попов Д.В. (182,188)
 Потириди Ю.В. (190)
 Прокушина К.С. (40)
 Прохоров И.Ю. (214)
 Пузач Л.В. (54)
 Пустовая О.Н. (111)
 Пучков А.А. (213)
 Пьянкова Е.В. (86)
 Радчиков В.Ф. (89,145)
 Радчикова Г.Н. (88)
 Ралкова В.С. (100)
 Решетов В.Б. (90,92)
 Рихмаер Д.М. (190)
 Рогов Р.В. (12,14)
 Родионова О.Н. (78)
 Романенко Л. В. (94)
 Романов В.Н. (35,205,214)
 Рошин В.А. (95)
 Рыков Р.А. (50)
 Рябых В.П. (169-171,173,175,178,179,191,192,195,196,198,199,201,202)
 Ряпосова М.В. (33,149)
 Самуйленко А.Я. (14)

- Санова З.С. (70,96)
 Сапсалева Т.Л. (113)
 Саханчук А.И. (57)
 Сахарова Н.Ю. (194)
 Сердюков Д.Г. (195,196,199)
 Сивкин Н.В. (62)
 Сидоров И.И. (45)
 Сизова Ю.В. (55)
 Симоненко В.П. (167)
 Сирко Я.Н. (64,99)
 Смирнов А.А. (194)
 Соколова Г. А. (177)
 Соколова Е.А. (174)
 Соколова О.В. (33,149)
 Солдатова В.В. (209)
 Соловьев Л.Б. (219)
 Сорокин А.Е. (103)
 Сорокин М.В. (90,92)
 Софронова О.В. (216,217)
 Стапай П. В. (83)
 Столярова В.Н. (192,195,196,198)
 Супрун И.А. (146)
 Сухих В.Ф. (150)
 Сыдир Н.П. (83)
 Тенлибаева А.С. (28)
 Терлецкий В.П. (181)
 Тимошенко М.В. (105)
 Тихонова Н.Б. (119)
 Тищенко П.И. (218)
 Ткачев Н.А. (151)
 Трубицина Т. П.
 (173,175,179,191,201,202)
 Тютимова П.А. (195,196,199)
 Тютюник С.И. (114)
- Ушаков А.С. (76,78)
 Файзуллаева Л. (16,27)
 Федорова З. Л. (94)
 Фиалковская Л.А. (194)
 Филиппова В.А. (209)
 Фисинин В.И. (186)
 Фролова М.А. (12,14)
 Харитонов Е.Л. (76)
 Харитонов Л.В. (153)
 Харитонова О.В. (153)
 Хованкина А.В. (190)
 Храбко М. М. (155)
 Хуртина О. А. (174)
 Цай В.П. (89,113)
 Цап М. М. (155)
 Царьков Д.В. (110)
 Царькова
 (40,49,50,53,110,114) M.C.
 Чабаев М.Г. (73,114)
 Черепанов Г.Г. (115,117)
 Шацких Е.В. (157,158)
 Шевченко В.Г. (169-171,173,178)
 Шейградова Л.Н. (105)
 Шестаков В.М. (159)
 Шешуков Л.П. (161)
 Шинкарева С.Л. (89)
 Школьников Е.Э. (219)
 Шкуратова И.А. (149)
 Шнитко Е.А. (145)
 Шугайло В.В. (185,202)
 Ярцева И.С. (162)
 Boretska N. I. (221,223)
 Cedden F. (165)
 Navrylyak V. V. (165)

Hural S. V. (223)
Kaminska M. V. (221,223)
Ponkalo L. I. (221,223)
Popyk I. M. (221,223)

Stapay P. V. (165)
Stefanyshyn O. M. (221,223)
Sydir N. P. (165)

Материалы VI Международной конференции,
посвященной 55-летию ВНИИФБиП

Актуальные проблемы биологии в животноводстве

Компьютерная верстка

Л.Ф.Пучкова

Свидетельство о регистрации средства массовой информации (ПИ № ФС77-28675) выдано Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия 22.06.2007 г.

Подписано в печать 28.08.2015 Формат бумаги 60х90/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 22.0 Тираж 350 экз. Отпечатано с готового оригинала-макета в типографии «Оптима Пресс», г. Обнинск, Гурьянова, 21