

Российская академия сельскохозяйственных наук

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

---

***Актуальные проблемы биологии  
в животноводстве***

Материалы V Международной конференции,  
посвященной 50-летию ВНИИФБиП

(г. Боровск, 14-16 сентября 2010 г.)

Боровск  
2010

ББК 28:45  
УДК 636:612:577.1

**Книга подготовлена под редакцией  
академика РАСХН *Б.Д. Кальницкого***

Редакционная коллегия:

доктор биологических наук, профессор *Е.Л. Харитонов*;  
доктор биологических наук *Г.Г. Черепанов* (научный редактор);  
доктор биологических наук, профессор *В.А. Матвеев*;  
доктор биологических наук, профессор *В.П. Рябых*;  
доктор биологических наук, профессор *В.А. Галочкин*;  
доктор биологических наук, профессор *Л.В. Харитонов*;  
доктор биологических наук *В.Б. Решетов* (зав. редакцией)

**А 43 Актуальные проблемы биологии в животноводстве:**

Материалы пятой Международной конференции, посвященной  
50-летию ВНИИФБиП

(г. Боровск, 14-16 сентября 2006 г.). Боровск, ВНИИФБиП, 2010, 332 с.

В сборник вошли материалы докладов участников конференции, представляющих Россию, Беларусь, Украину, Болгарию, Вьетнам, Литву, Польшу, Турцию.

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, зооинженеров и ветеринарных специалистов.

ISBN 5-901656-11-3

© Авторский коллектив, 2010

© Всероссийский НИИ физиологии, биохимии  
и питания сельскохозяйственных животных

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

Антипов А.А. <b>Применение птичьего жира в составе комбикормов для цыплят-бройлеров</b>	18
Арапов Д.Н. <b>Влияние уровня обменного белка в рационе коров в начале лактации на их молочную продуктивность</b>	19
Василевский Н.В., Цюпко В.В., Елецкая Т.А., Польщикова И.Л., Шишленко Л.Ф., Уманцев К.Ю., Гребень Л.Г. <b>Изменение переваримости отдельных групп питательных веществ под воздействием перехода с раздельной раздачи кормов на кормосмеси</b>	20
Галочкина В.П., Харитонов Е.Л. <b>Влияние сбалансированности рациона по лимитирующим аминокислотам на метаболизм пировиноградной кислоты у коров в период раздоя</b>	22
Галушак Л.И., Стояновский В.Г. <b>Физиологическое состояние организма японских перепелов в зависимости от уровня жира и витамина Е в рационе</b>	24
Глухарева А.Л. <b>Влияние распадаемости протеина рациона на молочную продуктивность и состав молока</b>	25
Головин А.В., Пузанова В.В., Ирха А.В., Гусев И.В., Нетеча З.А. <b>Использование антикетогенного комплекса в кормлении высокопродуктивных коров</b>	26
Головко Е.Н. <b>Доступность аминокислот сои при использовании трёх режимов тепловой обработки</b>	28
Голушко В.М., Роцин В.А., Линкевич С.А. <b>Соотношение лизина и обменной энергии в комбикормах для ремонтных свинок</b>	29
Гончаренко А.А., Кутровский В.Н. <b>Перспективы улучшения кормовой ценности зерна ржи методами селекции</b>	31
Гурин В.К., Кот А.Н., Симоненко Е.П., Возмитель Л.А. <b>Переваримость питательных веществ у бычков при разных уровнях селена в рационах</b>	32
Еримбетов К.Т. <b>К разработке системы питания свиней и бычков для реализации их продуктивного потенциала</b>	33
Заяц В.Н., Кветковская А.В., Голушко О.Г., Надаринская М.А., Макарова Н.Л., Овчинникова Т.Ф. <b>Минеральный метаболизм у коров с удоем свыше 6000 кг при использовании добавки из солодовых ростков и гумата натрия</b>	35
Зеленина А.С., Сизова Ю.В. <b>Азотистый обмен, продуктивность и технологические свойства молока у высокопродуктивных коров при оптимизации состава обменной энергии в рационе</b>	37
Зиновенко А.Л., Кот Е.Г., Гуринович Ж.А. <b>Эффективность использования смешанного силоса в рационах лактирующих коров</b>	39

Кальницкий Б.Д., Шацких Е.В. <b>Эффективность использования органических форм соединений микроэлементов в предстартовый период питания цыплят-бройлеров</b>	40
Кветковская А.В., Голушко О.Г., Надаринская М.А., Заяц В.Н. <b>Динамика живой массы коров при включении в рацион активатора рубцового метаболизма</b>	42
Кердяшов Н.Н., Смольянова А.П., Жуков А.В. <b>Научно-практические аспекты применения новых кормовых добавок на основе местного минерального сырья в питании молодняка животных</b>	43
Ковалевская Ю.Ю., Пентилюк С.И., Киреенко Н.В., Ярошевич С.А. <b>Рубцовое пищеварение у бычков в зависимости от фракционного состава протеина в рационах</b>	45
Ковалёнок Ю.К. <b>Токсиколого-гигиеническая оценка возможности использования ветеринарных препаратов «Феравет», «Кобальвет», «Купровет» и «Цинковет» в скотоводстве</b>	46
Козинец А.И., Кононенко С.И., Шарейко Н.А., Сучкова И.В., Гурина Д.В. <b>Переваримость и использование питательных веществ при скармливании бычкам концентратных кормосмесей с включением консервированного зерна</b>	47
Колганов А.В. <b>Биохимические показатели плазмы крови у растущих и откармливаемых свиней на низкопротеиновых рационах с различным уровнем обменной энергии и лимитирующих аминокислот</b>	48
Кот А.Н., Козинец А.И., Пентилюк С.И., Радчикова Г.Н., Шевцов А.Н. <b>Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят</b>	50
Кузьмина И.Ю. <b>Лишайники и родиола розовая в кормлении молодняка КРС</b>	51
Купреенко А.И., Маловастый К.С. <b>Повышение питательности жидких кормов путём обработки в кавитационных установках</b>	52
Курепин А.А., Саханчук А.И., Кирикович С.А. <b>Переваримость питательных веществ кормов в период раздоя при различном уровне сырого протеина в рационах коров</b>	54
Куртина В.Н. <b>Физиологическое состояние и продуктивность племенных тёлочек при скармливании комбикорма с рапсом и люпином</b>	55
Лемешевский В.О. <b>Использование бычками на откорме питательных веществ и энергии рациона</b>	56
Макар З.Н. <b>Механизмы регуляции кровоснабжения молочной железы и ее функциональной активности у жвачных животных</b>	58
Маловастый К. С. <b>Применение препарата «Нист» для обработки концентрированных кормов при выращивании свиней</b>	59
Махаев Е.А. <b>Обмен и потребность в энергии и протеине лактирующих свиноматок</b>	61

Микулец Ю.И., Гринеева Э. <b>Взаимосвязь селена, свинца и кадмия в организме цыплят-бройлеров</b>	63
Москаленко Е.А. <b>Влияние обогащения рационов кормления свиней нутрицевтиками на функциональные свойства свинины, применяемой в производстве продуктов детского питания</b>	64
Невоструева И. В. <b>Азотистый обмен у лактирующих коров при скармливании экструдированных высокобелковых добавок</b>	66
Параняк Н.Н., Стапай П.В., Кочетов С.В., Польская П.И., Калашук О.И., Глебова Н.П. <b>Физико-химические показатели шерсти и жиропота у интенсивных типов асканийских мясо-шерстных овец при низком уровне кормления</b>	67
Плотников И.А. <b>Обмен веществ и энергии у степных и черношапочных сурков (<i>Marmota bobak</i>, <i>M. camtschatica</i>)</b>	68
Плотников И.А., Юдаев В.А. <b>Система питания енотовидной собаки (<i>Nyctereutes procyonoides</i>) в условиях неволи</b>	70
Победнов Ю.А., Горький А.М., Бородуля В.И. <b>Эффективность и особенности силосования кукурузы и трав с препаратом Биотроф 111</b>	71
Полякова Е.П., Ксенофонтов Д.А. <b>Сравнительный анализ концентрации электролитов в полостной и пристеночной слизи у продуктивных животных</b>	73
Радчиков В.Ф. <b>Влияние скармливания разных доз рапсовой муки с повышенным содержанием глюкозинолатов на физиологическое состояние и продуктивность бычков</b>	74
Радчиков В.Ф., Гурин В.К., Симоненко Е.П., Шорец Р.Д. <b>Влияние содержания углеводов в сухом веществе рациона на использование обменной энергии племенными бычками</b>	75
Радчиков В.Ф., Кононенко С.И., Яночкин В.И., Будько В.М., Гурина Д.В. <b>Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбинированных силосов</b>	77
Радчикова Г.Н., Сучкова И.В., Возмитель Л.В., Букас В.В. <b>Комбикорма с включением различных минерально-витаминных добавок в рационах телят</b>	78
Романенко Л.В., Волгин В.И., Федорова З.Л. <b>Биохимический контроль за полноценностью питания высокопродуктивных молочных коров</b>	80
Ромахова В.Ю. Чижова Л.Н. <b>Жирнокислотный состав сыворотки крови овец разных породных сочетаний в онтогенезе</b>	81
Рябых Т.Е., Боброва Т.А., Дудин В.И. <b>Обеспеченность лактирующих коров и бычков жирорастворимыми витаминами и тиамином при включении в рацион Веджелина или ячменя</b>	83
Рябых Т.Е., Грищук С.В., Боброва Т.А., Дудин В.И. <b>Витаминная обеспеченность растущих свиней при их выращивании и откорме на низкопротеиновых рационах с разными уровнями обменной энергии и</b>	

лимитирующих аминокислот	84
Саханчук А.И., Курепин А.А., Даргель Т.Б. Влияние различного уровня кормления на молочную продуктивность коров	85
Сизова Ю.В., Зеленина А.С. Молочная продуктивность и азотистое питание коров при разном аминокислотном составе обменного протеина в рационе	87
Сирацкий И.З., Федорович Е.И., Косташ В.Б., Федорович В.В., Бойко Е.В. Легочный газообмен у первотёлок разных линий буковинского заводского типа	89
Сирацкий И.З., Федорович Е.И., Щербатюк Н.В., Федорович В.В., Бойко Е.В. Газоэнергетические процессы у телок и коров подольского заводского типа	90
Сирко Я.Н., Андреева Л.В., Гунчак А.В., Кырылив Б.Я., Кисцив В.О. Влияние повышенного содержания витамина Е в рационе молодняка гусей на показатели перекисного окисления липидов и содержание витаминов А и Е в их организме	91
Сорокин М.В. Энергетический обмен у откормочных бычков разного направления продуктивности	93
Тимошкина Е.И. Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины у свиней, выращиваемых на низкопротеиновых рационах с разным уровнем лимитирующих аминокислот и обменной энергии	95
Тищенко П.И. Качественный силос из бобовых трав	96
Ткач И. М. Влияние соотношения крахмала и сахара в рационе коров и добавления бикарбоната натрия на образование ЛЖК в рубце	98
Трухачев В.И., Барнев В.Н., Эбзеев М.М. Молочная продуктивность лактирующих коров в зависимости от качества протеинового питания	99
Трухачев В.И., Эбзеев М.М., Барнев В.Н. Продуктивность и качество молока при скормливании высокопротеиновой кормовой добавки «Бекофф-М» в рационах высокопродуктивных коров	100
Уфимцев Д.К., Гамко Л.Н. Переваримость основных питательных веществ и обмен энергии у молодняка свиней при скормливании суспензии хлореллы	102
Фирсов В.И., Кузьмина Л.Н. Оптимизация протеинового питания высокопродуктивных коров в условиях Мурманской области	103
Фицев А.И., Воронкова Ф.В., Мамаева М.В. О возможности замены зерна сои узколиственным люпином при выращивании цыплят-бройлеров	105
Фицев А.И., Гаганов А.П., Кучин П.Е. Тритикале в кормлении бычков, выращиваемых на мясо	106
Фомичев Ю.П., Никанова Л.А. Эффективность использования цист рачка <i>Artemia</i> в кормлении свиней	108

Фролова М.А., Албулов А.И., Самуйленко А.Я., Рогов Р.В., Тюрмина М.Ю. <b>Разработка технологии изготовления гидролизатов из сырья различного происхождения для использования в животноводстве</b>	109
Цай В.П., Козинец А.И., Карелин В.В., Радчикова Г.Н. <b>Скармливание силосов с консервантами «Кормоплюс» и их влияние на переваримость рационов</b>	111
Цай В.П., Лемешевский В.О., Букас В.В., Сергучев С.В., Люндышев В.А. <b>Гематологические показатели у бычков при различной обеспеченности их обменной энергией</b>	112
Черепанов Г.Г., Решетов В.Б. <b>Анализ возрастной динамики годовых удоев и интенсивности выбраковки коров в связи с длительностью их хозяйственного использования</b>	113
Черюканов М.М., Колганов А.В., Ниязов Н.С.-А. <b>Эффективность использования протеина корма свиньями в период дорастивания при скармливании низкопротеиновых рационов с различным уровнем аминокислот</b>	115
Швакель Е.В., Харитонов О.В. <b>Азотистый обмен и молочная продуктивность у коров-первотелок при разном уровне обменного протеина в рационе</b>	116
Шевченко А.И., Грищенко В.В., Костромицкий В.Н., Леонов В.И., Швалёв Л.Н. <b>Преджелудочная ферментация и рост телят при выпаивании им натурального молока и молока, сквашенного муравьиной кислотой</b>	118
Юрков О.Я. <b>Гематологические показатели при воздействии разных доз хлорида хрома у поросят раннего возраста</b>	120
Dzen Ye., Luchka I., Slypanuk O., Salyha Y. <b>The chromium-methionine injecting into the rumen of bull-calves and its influence on the chromium concentration in some biological substrates</b>	121
Petkova M.A. <b>Cows and wethers bun concentration in relation to nutrition</b>	122

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

Албулов А.И., Фролова М.А., Самуйленко А.Я., Шинкарев С.М., Буханцев О.В., Варламов В.П., Крапивина Е.В., Фролов Ю.Д. <b>Биологические свойства различных форм и модификаций хитозана при использовании их в ветеринарии, животноводстве и агробиологии</b>	124
Алексеева Л. В., Кошечева А.В. <b>Влияние биологически активной кормовой добавки бета-каротина «Витатон» на воспроизводительную функцию кобыл</b>	125
Алексеева Л. В., Титова М. Ю. <b>Использование хелаткомплексного соединения микроэлементов в кормлении жеребых лактирующих кобыл при табунном способе содержания</b>	127

Антипов А.А., Заможняя О.А. Биохимический состав грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров при использовании белково-витаминно-минеральных концентратов в составе комбикормов	128
Архипов А.В. Антиоксиданты в животноводстве	129
Аухатова С.Н. Эколого-физиологические аспекты применения биостимуляторов у свиней в биогеохимической провинции	131
Ахметова И.Н. Особенности рубцового пищеварения и обменных процессов при использовании органического селена в рационах бычков	132
Березина Ю.А., Журавлев Д.М. Биохимические показатели сыворотки крови у дикой енотовидной собаки	134
Беспярых О.Ю., Березина Ю.А., Бельтюкова З.Н., Окулова И.И., Домский И.А., Журавлев Д.М. Влияние янтарной кислоты на иммуно-биохимические показатели крови у норки при алеутской болезни	135
Билаш Ю.П. Биохимические показатели плазмы крови коров при повышенном содержании в рационе селен-метионина и витамина Е	136
Брода Н.А., Лешовская Н.М., Мудрак Д.И., Рацкий М.И. Возрастная динамика опухолей молочных желез у собак	137
Бугай А.А., Цвилюховский Н.И. Влияние ликопена на жирнокислотный состав апикальной мембраны абсорбционных энтероцитов тощей кишки у цыплят-бройлеров под влиянием ликопена	138
Бурда Л. Р., Стапай П. В. Белковый и липидный состав молока у овец украинской горнокарпатской породы в условиях содержания на высокогорных и низинных пастбищах	139
Бучко О.М. Влияние антистрессовой кормовой добавки на биохимические показатели крови поросят в период отъема	140
Быковченко Ю.Г., Луцихина Е.М., Бердибаева А.Б., Уракунова К.У. Исследование иммунного гомеостаза у овец разной продуктивности в горном регионе Кыргызстана	141
Войнова О.А., Ксенофонтова А.А., Мелешко Н.А. Морфобиохимический статус и продуктивность кур при использовании альтернативных технологий	143
Волобуев В.П., Волобуева Р.А., Денькин А.И., Агафонов В.И. Энергетический обмен у растущих и откармливаемых бычков при введении в рацион пропиленгликоля	144
Волошин Д.Б., Заводник Л.Б., Шимкус А. Сравнение антиоксидантных свойств различных производных органического селена	146
Гашкова И.В., Соловьева А.С., Домский И.А., Окулова И.И. Влияние пробиотика субалина на инфекционный процесс при Алеутской болезни норок	147
Голова Н. В. Влияние добавок селена к рациону коров на его содержание в плазме крови и молоке	148

Грушкин А.Г., Брылёв А.А., Сергеев В.С., Пилипенко Р.М., <sup>3</sup> Нгуен Хоай Тъяу <b>Применение наноразмерных порошков биогенных металлов в профилактике и лечении эндометрита у свиней</b>	150
Гунчак А. В., Лисна Б. Б. <b>Влияние состава рациона на функциональное состояние щитовидной железы у кур-несушек</b>	151
Дарьин А.И. <b>Использование различных частей эхинацеи пурпурной в кормлении свиней</b>	152
Джавадов А.К., Зулев Г.С. <b>Влияние препарата «Эмицидин» на концентрацию фосфолипидов в крови телят в раннем постнатальном онтогенезе</b>	154
Дзагуров Б.А, Гусова Б. Д., Псхациева З.В. <b>Морфометрические показатели некоторых тканей пищеварительных органов цыплят при подкормке бентонитом</b>	156
Душкин Е.В., Подлесный Н.В., Еременко В.И. <b>Результаты применения гидролизата печени у крупного рогатого скота</b>	157
Еременко В.И. <b>Потенциальные резервы тестостеронсинтезирующей системы, концентрация общего белка и холестерина в крови 18-ти месячных телочек и связь этих показателей с последующей их молочной продуктивностью</b>	159
Еримбетов К.Т. <b>Современные представления о механизме абсорбции и транспорте железа в организме животных и человека</b>	160
Журавлев Д.М., Березина Ю.А. <b>Опыт использования медицинских коммерческих тест-систем при определении концентрации гормонов в сыворотке крови у собак</b>	162
Заводник Л.Б., Печинская Е.С., Дюрдь В.В., Волошин Д.Б., Будько Т.Н., Палеч Б., Шимкене А. <b>Регуляция метаболизма у телят органическими производными селена</b>	163
Зайцев С. Ю. <b>Супрамолекулярные биохимические системы как перспективные материалы для бионанотехнологии</b>	164
Зарудная Е.Н., Зайцев С.Ю., Максимов В.И. <b>Физиолого-биохимические особенности сыворотки крови коров</b>	165
Злыднев Н.З., Трухачев В.И., Ахмедова А.К. <b>Продуктивность поросят-отъемышей при обогащении рационов аскорбиновой кислотой</b>	166
Ибрагимов М.Э., Леонтьев А.А., Козловский В.Ю., Соловьев Р.М. <b>Продуктивные и воспроизводительные качества молочных коров с разным уровнем стрессустойчивости</b>	168
Иванова Г.В., Романов В.Н., Боголюбова Н.В. <b>Физиологическое и продуктивное действие кормовых добавок с «защищенным» L-карнитином</b>	169
Измайлович И.Б. <b>Кормовая добавка «Фекорд-У» как стимулятор роста и естественной резистентности птицы</b>	171

Искра Р.Я. Особенности перекисного окисления липидов в организме поросят под влиянием хлорида хрома	173
Каёкене Л., Юозайтене В., Шимкене А., Шимкус А., Юозайтис А. Распространение лейкоза в стадах подконтрольных коров в Литве	174
Калинин И.В., Мельникова Н.Н. Влияние витаминов на биохимические показатели крови крыс при отравлении медью	176
Карповский В.И., Криворучко Д.И. Аминокислотный состав крови и молока коров в зависимости от типа высшей нервной деятельности	177
Кисцив В.О., Гунчак А.В., Сирко Я.Н., Андреева Л.В., Кырылив Б.Я. Особенности липидного состава тканей суточных гусят в зависимости от уровня йода в рационе маточного поголовья гусей	179
Ковальчук И.И., Федорук Р.С., Саранчук И.И., Денис Г.Г. Содержание тяжелых металлов в организме пчел и в их продукции в разных агроэкологических регионах Украины	180
Ковальчук Я.Я. Гематологический профиль и интенсивность роста поросят после отъема при использовании дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	182
Кокорина А.Е., Беспярых О.Ю. Влияние янтарной кислоты на продуктивность плотоядных пушных зверей	183
Котляр А.С. Гуминово-цитратная добавка в кормлении ремонтных свинок	184
Котляр А.С. Экстракция гуминовых соединений из вермикомпоста при повышенных уровнях щелочи и обработке осадка кислотой	186
Кропивка С.Й., Федорук Р.С., Ковальская Л.М. Влияние скармливания органических форм хрома на перекисное окисление липидов в крови бычков	187
Куликов С.П. Экофилтрум – эффективный препарат против микотоксикозов	188
Кырылив Б.Я., Ратыч И.Б., Гунчак А.В., Сирко Я.Н., Кисцив В.О. Липидный состав желтка яиц перепелов при использовании фильтроперлита в рационе	190
Лесик Я.В., Федорук Р.С. Показатели физиологического и антиоксидантного статуса у кроликов при скармливании лизин-протеиновой добавки и хлорида хрома	191
Леткевич Л.Л., Ганджа А.И., Симоненко В.П. Морфофункциональное состояние ооцитов коров и их оплодотворяемость вне организма	193
Лешовская Н.М., Брода Н.А., Мудрак Д.И., Рацкий М.И. Влияние витаминов А, D <sub>3</sub> , Е, селена и интерферона на формирование неспецифической резистентности у телят раннего периода роста	194
Максименко С.В. Гормональный статус и продуктивность бычков при введении а рацион кормовой добавки «Бергафат Т-300»	195

Максимов В.И., Пайтерова В.В. <b>Влияние БАД «Капилар» на адаптационные возможности организма</b>	197
Мещеряков В.П. <b>Показатели молоковыделения и кровоснабжения вымени коров в зависимости от характера осуществления рефлекса молокоотдачи</b>	199
Милаёва И.В., Зайцев С.Ю., Максимов В.И. <b>Показатели межфазной тензиометрии сыворотки крови лошадей в онтогенезе</b>	200
Морозова Е.В. <b>Концентрация кортизола и активность лактатдегидрогеназы в крови у лактирующих коров разной продуктивности</b>	201
Мудрак Д.И., Вищур О.И., Лешовская Н.М., Брода Н.А., Рацкий М.И. <b>Изменения количественного состава Т- и В-лимфоцитов в крови и их функциональная активность у индеек</b>	203
Огнева О.А., Нестеренко П.Г. <b>Влияние биологически активной кормовой добавки «Кормикс-СО» на здоровье и продуктивность животных</b>	204
Огородник Н.З. <b>Влияние витаминов А, D<sub>3</sub>, Е на показатели антиоксидантной системы крови у ремонтных свинок</b>	205
Огородник Н.З., Вищур О.И., Кичун И.В. <b>Влияние различных форм витаминов А, D<sub>3</sub>, Е на показатели неспецифической резистентности у поросят-отъемышей</b>	206
Панюшкин Д.Е. <b>Свойства изомеров линолевой кислоты у жвачных и перспективы их использования</b>	208
Потапчук Ю.В., Федорук Р.С., Цап М.М. <b>Физиолого-биохимические показатели тканей у бычков волынской мясной породы и их помесей первого поколения с лимузинской в агроэкологических условиях Полесья</b>	209
Псхадиева З.В., Дзагуров Б.А., Габолаева А.Р. <b>Микробиоценоз кишечника цыплят при бентонитовых подкормках со свободным доступом</b>	210
Пчельников Д.В. <b>Влияние хелатных форм микроэлементов на рост и развитие поросят-сосунов</b>	212
Рацкий М.И., Брода Н.А., Лешовская Н.М., Мудрак Д.И. <b>Гематологический профиль крови у поросят при колиэнтеротоксемии</b>	213
Решетов В.Б. <b>Потенциал образования АТФ при ферментации в рубце и оценка эффективности ее использования при биосинтезе микробной биомассы</b>	214
Сеин О.Б., Сеин Д.О. <b>Особенности овуляции у свиней в период становления половой функции</b>	216
Смирнова Л.П., Алексеева Л. В. <b>Физиологическое состояние бычков при введении в рацион хелаткомплексных соединений</b>	217
Соловьева А.С., Домский И.А., Бельтюкова З.Н., Окулова И.И. <b>Эффективность применения пробиотика «Субалин» при вакцинации щенков песца против сальмонеллеза</b>	219

Соловьева Д.О., Зайцев С.Ю., Тульская Е.В., Штырлин Ю.Г. <b>Супрамолекулярные полимер-ферментные системы</b>	220
Строгуш Н.С., Стапай П.В. <b>Сезонные особенности гистоструктуры кожи и митотической активности волосяных фолликулов у овцематок породы прекос</b>	222
Тагиров Н.С. <b>Применение кленбутерола для повышения живой массы у овец</b>	223
Талоха Н.И., Куртяк Б.М., Салыга Ю.Т., Герасымив М.Г. <b>Влияние и способы детоксикации хрома (VI) в условиях <i>in vitro</i> на жизнедеятельность смешанной популяции микроорганизмов рубца у крупного рогатого скота</b>	225
Тимонин А.Н., Царькова М.С., Зайцев С.Ю. <b>Хемосенсорные композитные материалы для определения катионов кальция</b>	226
Томчук В.А. <b>Применение энтеросорбентов «Энтеросгель» и «Полисорб МП» при острых расстройствах пищеварения у новорожденных телят</b>	227
Томчук В.А., Грищенко В.А., Литвиненко О.Н. <b>Влияние радиации на биохимические показатели сыворотки крови у крыс</b>	228
Трокоз В.А. <b>Перспективы применения биологически активных веществ из куколок дубового шелкопряда в животноводстве</b>	229
Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А. <b>Влияние сочетанного биофизического и биологического воздействия на формирование естественной резистентности у молодняка крупного рогатого скота</b>	230
Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А. <b>Повышение иммуннокомпетентности молозива коров с помощью иммуномодулирующей добавки «Эраконд-В»</b>	231
Тютюнник Н.Н., Илюха В.А., Ильина Т.Н., Узенбаева Л.Б., Унжаков А.Р., Рендаков Н.Л., Баишникова И.В., Кижина А.Г., Свечкина Е.Б., Сергина С.Н. <b>Адаптационные изменения метаболизма введенных в зоокультуру животных различного экогенеза</b>	233
Унжаков А.Р., Свечкина Е.Б., Тютюнник Н.Н., Барабаш Б. <b>Влияние мелакрила на активность ферментов сыворотки крови у серебристо-черных лисиц</b>	234
Харитонов Л.В., Великанов В.И., Павлова И.Г., Бормотов С.Н. <b>Влияние препаратов аминокислот на всасывание иммуноглобулинов у новорожденных телят и становление общей резистентности</b>	235
Хомин М.М. <b>Интенсивность роста бычков и физиолого-биохимические показатели крови у бычков при скармливании различных форм хрома</b>	237
Чабаев М.Г., Надеев В.П., Клементьев М.И. <b>Магниева подкормка в рационах откармливаемого молодняка свиней</b>	238

Черепанов Г.Г., Макар З.Н. <b>Физиологические факторы, лимитирующие молочную продуктивность при стимуляции лактопоза у продуктивных жвачных животных</b>	239
Шешуков Л.П. <b>Морфометрическая характеристика щитовидной железы у животных разного адренкортикального типа</b>	241
Шульгина Н.К., Донскова М.Д. <b>Структурные основы процесса становления гонадальной функции у лисиц и песцов при клеточном содержании</b>	242
Юськив Л.Л., Влизло В.В., Янович В.Г. <b>D-витаминный статус молодняка крупного рогатого скота при парентеральном введении разных доз холекальциферола</b>	243
Cedden F., Bingol M., Daskiran I., Demir O., Yilmaz A., Askin Y. <b>Immunological methods for improving animal production and fertility</b>	245
Havrylyak V., Makar I., Stapay P. <b>Heterogeneity of keratin-associated proteins (KAPs) of wool</b>	246
Shtapenko O.V., Dzen Y.O., Rysun Yu.Yu. <b>The effect of chromium methionine on reproductive function of rabbits</b>	247

**Симпозиум: «БИОИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»**

Будевич А.И., Гольдман И.Л., Садчикова Е.Р. <b>Эффективность переноса рекомбинантной ДНК проядерным микроинъектированием зигот в технологии получения первичных трансгенных коз по лактоферрину человека</b>	249
Будевич А.И., Пайтеров С.Н., Кирикович Ю.К., Дейкин А.В. <b>Влияние культуральной среды на развитие эмбриоматериала коз</b>	250
Гевкан И. И., Сливчук Ю.И., Штапенко О.В., Федорова С.В., Никитенко А.М. <b>Разработка методов получения предшественников эмбриональных стволовых клеток из костного мозга плодов коров</b>	252
Денисенко В.Ю., Кузьмина Т.И. <b>Эффект протеинкиназы С и эстрадиола на стимулированное соматотропином освобождение <math>Ca^{2+}</math> из внутриклеточных депо ооцитов свиней</b>	253

Езерский В.А., Колоскова Е.М., Шевченко В.Г. <b>Создание генно-инженерной конструкции, включающей структурный ген лактоферрина человека под контролем регуляторных элементов гена <math>\alpha_{S1}</math> – казеина крупного рогатого скота с репортерным геном красного флюоресцентного белка (RFP)</b>	255
Езерский В.А., Колоскова Е.М., Шевченко В.Г. <b>Создание генно-инженерной конструкции, включающей структурный ген лактоферрина человека под контролем регуляторных элементов гена <math>\alpha_{S1}</math> – казеина крупного рогатого скота и селективного гена устойчивости к неомицину</b>	256
Кириенко К.В., Алгулян А.С., Логинов А.Г., Рябых В.П. <b>Влияние различных способов активации цитопластов на репрограммирование кариопластов</b>	257
Кириенко К.В., Алгулян А.С., Логинов А.Г., Сметанина И.Г., Татарина Л.В., Рябых В.П. <b>Развитие партеногенетических и клонированных эмбрионов крупного рогатого скота <i>in vitro</i> при разных способах искусственной активации</b>	259
Кириенко К.В., Татарина Л.В., Сметанина И.Г., Рябых В.П. <b>Развитие <i>in vitro</i> до предимплантационных стадий яйцеклеток крупного рогатого скота, созревших в «определенной» культуральной системе и активированных кальциевым ионофором</b>	261
Кузьмина Т.И., Новикова Н.О., Маташина О.П. <b>Использование маркера активности глюкозо-6-фосфат дегидрогеназы для селекции исходной популяции донорских ооцитов сельскохозяйственных животных</b>	262
Логинов А.Г., Алгулян А.С., Кириенко К.В., Рябых В.П. <b>Роль экзогенного <math>Ca^{2+}</math> при разных вариантах активации цитопластов</b>	263
Никитин В.А. <b>Особенности микроманипуляции с ранними эмбрионами животных: проблемы и перспективы</b>	265
Остаповец Л.И. <b>Влияние клеток гранулы на созревание и активацию ооцитов свиней к партеногенетическому развитию <i>in vitro</i></b>	266
Смирнов А.А., Сахарова Н.Ю., Межевикина Л.М., Фиалковская Л.А., Малашенко А.М. <b>Использование мышей с геном улучшенного зелёного флуоресцирующего белка для изучения раннего развития млекопитающих</b>	267
Софронова О.В. <b>Натуральные и синтетические гликопептиды, их получение и применение</b>	269
Столярова В.Н., Леонтьев А.А. <b>Некоторые модификации основных этапов реконструирования эмбрионов млекопитающих</b>	269
Столярова В.Н., Леонтьев А.А., Андреева Ю.С. <b>Получение яйцеклеток и эмбрионов крупного рогатого скота для биоинженерных технологий путем дозревания и оплодотворения ооцитов <i>in vitro</i></b>	271

Тарадайник Т.Е., Лебедев В.И., Тарадайник Н.П., Косовский Г.Ю. Методы снижения эмбриональной смертности при трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота	273
Тарадайник Т.Е., Сингина Г.Н. Изучение эмбриопротекторных свойств кондиционированной среды, полученной при культивировании эмбрионов крупного рогатого скота <i>in vitro</i>	274
Тевкин С.И., Трубицина Т.П., Езерский В.А., Рябых В.П. Интеграция трансгена и жизнеспособность кроличьих эмбрионов, микроинъецированных в пронуклеус с различными генно-инженерными конструкциями	275
Тевкин С.И., Трубицина Т.П., Езерский В.А., Рябых В.П. Развитие <i>in vitro</i> кроличьих зигот после микроинъекции генно-инженерных конструкций с репортерным геном <i>EGFP</i>	276
Тевкин С.И., Шишиморова М.С., Трубицина Т.П., Езерский В.А., Рябых В.П. Эффективность интеграции генно-инженерных конструкций с регуляторной областью гена $\alpha_{S1}$ -казеина или $\beta$ -лактоглобулина крупного рогатого скота в геном у рожденного потомства кроликов	277
Тротский П.А. Применение некоторых биотехнологических методов криоконсервирования гамет животных	279
Хохлов А.М., Шугайло В.В. Методы и приборы для реконструкции клеток и эмбрионов	280
Шейко И.П., Будевич А.И., Воробьев Д.Н., Сапсалева С.А., Кирикович Ю.К., Пайтеров С.Н., Кузнецова В.Н., Лукашевич Т.Н., Михедова И.В. Индуцирование суперовуляции у коров-доноров после устранения патологий воспроизводительной функции животных	281

**Симпозиум: «ПРОБИОТИКИ И ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ  
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»**

Гулюшин С.Ю., Садовникова Н., Рябчик И. Роль пребиотиков в регуляции кишечной микрофлоры у бройлеров	283
Зернов Р.А., Гулюшин С.Ю. Пробиотики в профилактике микотоксикозов у цыплят-бройлеров	284
Коновалов А.М. Перспективы применения антиоксиданта «Евротоксик Концентрат Dru» в норководстве	286
Лаптев Г.Ю., Кряжевских Л.А. T-RFLP – новый биотехнологический метод для оценки микрофлоры рубца крупного рогатого скота	287
Леонтьев А.А., Ибрагимов М.Э., Козловская А.Ю., Козловский В.Ю. Реализация адаптационного потенциала молочных коров при использовании селенсодержащего пребиотика Biotol SC-Platinum	288

Лоенко Н.Н., Чернова И.Е., Харламов К.В., Пучков А.В. <b>Экстракт биомассы гриба <i>Fusarium sambucinum</i> в кормлении самок соболей</b>	290
Некрасов Р.В., Кирилов М.П., Ушакова Н.А. <b>Использование пробиотиков нового поколения в кормлении свиней</b>	292
Неминушая Л.А. <b>Доклинические исследования безопасности пребиотиков на био-тест-системах различной сложности</b>	293
Неминушая Л.А. <b>Новые симбиотические комплексы для птицеводства – разработка и перспективы применения</b>	295
Неминушая Л.А., Ломакина Т.А., Самуйленко А.Я., Салеева И.П. <b>Фармакоэкономические аспекты разработки и применения новых синбиотиков в бройлерном птицеводстве</b>	296
Неминушая Л.А., Скотникова Т.А., Еремец В.И., Самуйленко А.Я., Салеева И.П. <b>Роль синбиотика АВИЛАК-ФОРТЕ в повышении эффективности вакцинации бройлеров против ньюкаслской болезни</b>	298
Никонов И.Н., Кряжевских Л.А., Игнатова Г.В., Новикова Н.И., Лаптев Г.Ю., Ленкова Т.Н., Егоров И.А. <b>Современные методы оценки состояния микрофлоры в желудочно-кишечном тракте сельскохозяйственной птицы</b>	299
Омельченко Н.А., Пышманцева Н.А. <b>Пробиотики в рационах свиней</b>	300
Пышманцева Н.А., Ковехова Н.П. <b>Пробиотики в кормлении ремонтных цыплят</b>	301
Романов В.Н., Боголюбова Н.В., Некрасов Р.В. <b>Применение пробиотиков оптимизации пищеварительных процессов и повышения продуктивности скота</b>	303
Скворцова Л.Н. <b>Улучшение состояния микрофлоры кишечника птицы при использовании лактулозосодержащего пребиотика</b>	305
Скобников Н.Э. <b>Сравнительная динамика показателей кишечного микробиоценоза свиней при применении различных пробиотиков в рационах</b>	306
Скобников Н.Э., Москаленко Е.А., Кузнецова Т.К., Глазов А.Ф., Головки Е.Н. <b>Разработка и применение комбинированного селен-йодсодержащего пробиотика в свиноводстве</b>	307
Стефаньшин О.М., Савьяк З.И., Будзан Г.Р., Дудкевич Р.Н., Салыга Ю.Т. <b>Комплексное влияние пробиотического препарата <i>Vacillus subtilis</i> БПС-44 и отдельных микроэлементов на развитие популяции микроорганизмов рубца у бычков</b>	308
Тараканов Б.В., Алёшин В.В. <b>Получение эшерихий резистентных к микроцину В5</b>	310
Тараканов Б.В., Николичева Т.А., Алёшин В.В., Полякова Л.Л. <b>Кишечная микрофлора и параметры крови у телят-молочников при выпашивании культур-продуцентов микроцинов В5 и С51</b>	311

Тараканов Б.В., Николичева Т.А., Полякова Л.Л., Петраков Е.С. <b>Кишечная микрофлора, параметры крови и продуктивность кроликов при включении в рацион лактоамиловорина и лактобацилл с полисахаридазной активностью</b>	312
Тараканов Б.В., Полякова Л.Л. <b>Влияние различных источников и уровня энергии на продукцию микроцинов типов В и С эшерихиями <i>in vitro</i></b>	313
Тараканов Б.В., Полякова Л.Л. <b>Толерантность продуцентов микроцинов типов В и С в ассоциативных культурах</b>	315
Тараканов Б.В., Россиина Л.Е. <b>Производственная апробация эффективности использования пробиотика микроцикола при выращивании цыплят-бройлеров</b>	316
Ульянов А.Н., Куликова А.Я., Журавлева Н.П. <b>Гематологические показатели крови ягнят в возрасте 60 дней при скармливании пробиотико-ферментного препарата</b>	318
Ульянов А.Н., Куликова А.Я., Журавлёва Н.П. <b>Рост и естественная резистентность ягнят молочного периода при скармливании пробиотиков</b>	320
Федоров Ю.Н., Клюкина В.И., Скрабневская О.А., Частов А.А., Кис В.И. <b>Сравнительная оценка методов определения уровня иммуноглобулинов при оценке иммунного статуса животных</b>	321
Черненко Ю.Н., Черненко В.В. <b>Влияние пробиотиков «Ситексфлор №1» и «Ситексфлор №5» на показатели мясной продуктивности молодняка свиней на откорме</b>	323
Чернова И.Е., Лоенко Н.Н., Геллер В.И., Лебедева Е.Э. <b>Влияние пробиотика «Бифидум – СХЖ» на продуктивность самок соболей</b>	324
Kaminska M. V., Kolisnyk H. V. <b>The effect of the yeasts <i>Phaffia rhodozyma</i> biomass on the quails intestinal microfloras composition and their productivity</b>	326
<b>АВТОРЫ</b>	327

Симпозиум: «ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ»

**ПРИМЕНЕНИЕ ПТИЧЬЕГО ЖИРА  
В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Антипов А.А.

*ВНИТИ птицеводства РАСХН, Сергиев Посад, Россия*

Для проявления генетического потенциала современных высокопродуктивных бройлерных кроссов необходима разработка высокоэнергетических, сбалансированных по комплексу показателей комбикормов. Достижение высокого уровня энергии в рационе невозможно без добавления жиров животного и растительного происхождения. Использование жиров в виде добавок к рационам птицы положительно влияет на скорость её роста, переваримость корма, использование азота рациона, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, соотношение полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот в съедобной части тушки.

Целью нашей работы было изучение влияния птичьего жира, подсолнечно-го масла и их смеси в составе комбикормов на основные зоотехнические показатели и использование питательных веществ комбикорма, а также жирнокислотный состав липидов грудных и ножных мышц. Опыты проведены на 5 группах цыплят-бройлеров кросса «Кобб Авиан 48» с суточного до 37-дневного возраста, по 100 голов в каждой группе.

Цыплята-бройлеры 1-й (контрольной) группы на протяжении всего периода выращивания получали комбикорма с подсолнечным маслом; 2-й группы – до 14 дней с подсолнечным маслом, а затем с птичьим жиром, 3-й группы – до 21 дня комбикорма с подсолнечным маслом, а затем с птичьим жиром. Цыплята-бройлеры 4-й группы на протяжении всего периода выращивания получали комбикорма с птичьим жиром, а 5-й – с суточного возраста и до конца выращивания получали комбикорма со смесью птичьего жира и подсолнечного масла в соотношении 1:1.

Результаты исследований показали, что сохранность цыплят-бройлеров во всех группах была на уровне 98–100%. Лучшие результаты по живой массе получены в 5-й группе, цыплята-бройлеры которой на протяжении всего периода выращивания получали комбикорма, обогащенные подсолнечным маслом и птичьим жиром в соотношении 1:1. Цыплята-бройлеры этой группы по живой массе превышали контрольную на 5,2% и имели самую высокую конверсию корма – 1,7 кг на 1 кг прироста. Бройлеры 2-й, 3-й и 4-й групп по этому показателю мало различались, и он находился в пределах 1,72–1,73 кг на 1 кг прироста живой массы и был на уровне контрольной группы. Переваримость

протеина, жира, использование азота, кальция и фосфора были несколько выше у цыплят-бройлеров 5-й группы, а между другими опытными группами различий не установлено, их не было и по сравнению с контрольной группой.

В липидах грудных и ножных мышц отмечены некоторые различия по содержанию насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Так, липиды грудных мышц у цыплят-бройлеров 37-дневного возраста отличались в сравнении с липидами ножных мышц меньшим содержанием насыщенных (на 3,30–4,85%) и большим – полиненасыщенных (на 0,68–1,9%) жирных кислот. В основном это различие обусловлено уровнем линолевой кислоты, которой больше содержалось в липидах грудной мышцы.

Соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в липидах грудных мышц у цыплят-бройлеров, получавших комбикорма с подсолнечным маслом на протяжении всего периода выращивания, составило 2,02: 1 (1-я, контрольная группа), а у цыплят 2-й и 3-й групп, получавших комбикорма с птичьим жиром с 15- и 22-дневного возраста – 1,86:1 и 1,85:1. В липидах ножных мышц этот показатель варьировал в более узких пределах 1,54-1,70:1.

#### **ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ОБМЕННОГО БЕЛКА В РАЦИОНЕ КОРОВ В НАЧАЛЕ ЛАКТАЦИИ НА ИХ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ**

Арапов Д.Н.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Существующие в настоящее время подходы к определению потребности молочных коров в обменном протеине (NRC-2001; Физиологические потребности..., Боровск, 2001, 2007) предусматривают учет только живой массы и уровня продукции молочного белка; при этом при расчете уровня микробного синтеза не учитывается изменение его эффективности в зависимости от фазы лактации. По этой причине даже при строго нормированном кормлении коровы в период неэффективного микробного синтеза (первые 1-2 месяца лактации) могут испытывать дефицит в обменном белке. Целью данной работы было уточнение норм содержания распадаемого и нераспадаемого сырого протеина корма в первый месяц лактации.

Опыт был проведен методом групп-периодов на 3-х группах новотельных половозрелых коров по десять голов в группе (живая масса 580 кг, удой за предыдущую лактацию 6-8 тыс. кг) в первые 100 дней лактации в условиях хозяйства «Илькино» Владимирской области. Коровы 1-й (контрольной) группы (продуктивность за предыдущую лактацию 8162 кг молока) получала только кормосмесь. С 15-го дня лактации коровы 2-й группы (продуктивность за предыдущую лактацию 7036 кг молока) получали дополнительно к кормосмеси 0,5 кг кормовой белковой добавки «Белкофф-М», обеспечивающей допол-

нительное поступление 138 г нераспадаемого протеина. Коровам 3-й группы (продуктивность за предыдущую лактацию 7016 кг молока) получали дополнительно 0,5 кг ячменной дерти.

Рацион был составлен для получения 34 кг молока и состоял из силоса кукурузного, сенажа разнотравного, патоки кормовой и комбикорма.

За 60 дней опыта в 1-й, 2-й и 3-й группах молочная продуктивность составила  $40,1 \pm 1,86$ ;  $34,6 \pm 1,16$  и  $33,8 \pm 0,7$  кг молока; нормализованное молоко составило 42,3; 38,7 и 36,2 кг соответственно. Если по предыдущей лактации разница в продуктивности опытных групп составляла 86% от контрольной, то за первые месяцы лактации во время опыта 2-я группа отставала в продуктивности от контрольной уже только на 8,6%, а 3-я оставалась на том же уровне. При этом молоко коров 2-й группы имело более высокую жирность и белковость по сравнению с контрольной и 3-й группой (жир:  $4,2 \pm 0,11$ ;  $4,0 \pm 0,2$ ;  $4,0 \pm 0,1$ ; белок:  $3,3 \pm 0,04$ ;  $3,2 \pm 0,03$ ;  $3,2 \pm 0,04$ ). Высокое содержание белка при умеренном содержании жира (около 4%) в молоке представляет экономический интерес при ценовом предпочтении молочного белка. Если, за счёт оптимизации кормления, содержание белка в молоке удастся повысить в среднем только на 0,1% при постоянной жирности молока, это будет означать для коров с продуктивностью 9000 кг молока в год прибавку в 1700 руб. на голову в год.

Таким образом, увеличение в рационе содержания обменного протеина за счет изменения соотношения распадаемого и нераспадаемого протеина позволяет полнее использовать генетический потенциал коров и повышает эффективность использования азотистых веществ кормов.

#### **ИЗМЕНЕНИЕ ПЕРЕВАРИМОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПЕРЕХОДА С РАЗДЕЛЬНОЙ РАЗДАЧИ КОРМОВ НА КОРМОСМЕСИ**

Василевский Н.В., Цюпко В.В., Елецкая Т.А., Польщикова И.Л.,  
Шишленко Л.Ф., Уманцев К.Ю., Гребень Л.Г.  
*Институт животноводства УААН, Харьков, Украина*

Целью данной работы было, с одной стороны, установить факт изменения переваримости отдельных групп питательных веществ – сырого протеина (СП), сырого жира (СЖ), сырой клетчатки (СК), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) при переходе с раздельной раздачи кормов на полнсмешанный рацион, а с другой стороны – установить степень влияния этого перехода при различной концентрации энергии в рационе и различном уровне кормления.

Опыты проведены в условиях физиологического двора института животноводства УААН на 5 коровах, 3 нетелях и 2 бычках.

При снижении концентрации доступной для обмена энергией (ДОЭ) в рационе (до 9 МДж/кг СВ) видимая переваримость СВ, ОВ и СП изменялась при скармливании кормосмеси несущественно – уменьшение до 1%. Переваримость СК достоверно уменьшалась на 10% (с 65% до 55%), а переваримость БЭВ достоверно повышалась на 4% (с 62% до 66%). Переваримость СЖ достоверно повышалась на 6%.

При высокой концентрации ДОЭ (10,4 МДж/кг СВ) наблюдалась отчётливая тенденция к изменению переваримости СВ, ОВ и БЭВ при скармливании кормосмеси с 63,6% до 64,7%, с 66,4% до 67,1% и с 69,8% до 71,0% соответственно ( $P < 0,07$ ). Установлено достоверное повышение переваримости СП с 62,3% до 67,1% и СЖ с 82,4% до 85,7%. Переваримость СК достоверно снижалась с 57,7% до 51,4%. Таким образом, при скармливании кормосмеси происходит снижение переваримости СК и повышение переваримости БЭВ.

При низком уровне кормления (1,23 МДж/кг обменной массы (ОМ)) кормление кормосмесью привело к повышению переваримости СВ и СК при отсутствии существенных изменений в переваримости СЖ и БЭВ. Эти изменения обусловили достоверное повышение содержания ДОЭ на 23,9%, концентрации ДОЭ на 24,7% и уровня кормления на 19,5% при скармливании одного и того же рациона.

При высоком уровне кормления (1,71 МДж/кг ОМ) переход на кормление кормосмесью привел к повышению переваримости СЖ и СП и уменьшению переваримости БЭВ. Общее уменьшение переваримости ОВ обусловило уменьшение содержания доступной для обмена энергии на 5,02% и достоверное уменьшение уровня кормления на 7,6%.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при переходе с отдельной раздачи кормов на кормление полнсмешанным рационом происходит, как правило, снижение переваримости СК, повышение переваримости СП и СЖ. Переваримость БЭВ изменяется разнонаправлено в зависимости от состава рациона. Увеличение концентрации энергии в рационе уменьшает эффект снижения переваримости СК. Изменения переваримости отдельных групп питательных веществ приводят к изменению общего содержания ДОЭ в одном и том же рационе в зависимости от способа его скармливания, что следует учитывать при выборе способа раздачи корма.

## **ВЛИЯНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ РАЦИОНА ПО ЛИМИТИРУЮЩИМ АМИНОКИСЛОТАМ НА МЕТАБОЛИЗМ ПИРОВИНОГРАДНОЙ КИСЛОТЫ У КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ**

Галочкина В.П., Харитонов Е.Л.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

В период первых трех месяцев лактации большой проблемой, особенно для высокопродуктивных коров, является недостаточное поступление в организм сухого вещества для обеспечения субстратами биосинтеза компонентов молока. При недостаточном поступлении глюкозы из кишечника обеспечение организма глюкозой происходит за счет энергозатратного процесса глюконеогенеза из лактата, пропионата, пирувата и не менее дефицитных, чем глюкоза, аминокислот, необходимых для синтеза белка продукции и тела. Обеспечение рациона сырым протеином и аминокислотами способствует нормализации сервис-периода и более быстрому плодотворному осеменению, а также позволяет получать здорового теленка и войти с хорошей упитанностью в следующую лактацию.

Опыт проведен на коровах черно-пестрой породы с 15-20-го по 100-й дни лактации в совхозе «Архангельский», Наро-Фоминского района Московской области. Для выявления влияния сбалансированности рациона коров по основным лимитирующим биосинтез аминокислотам было сформировано две группы коров, которые находились на привязном содержании с ежедневным выгулом в загоне. Кормление – с кормовых столов при двухразовой раздаче полнорационной кормосмеси, приготовленной с помощью миксера на централизованной кормовой площадке. Поение – из автоматических поилок, доение двукратное.

Продуктивность коров 1-й группы –  $26,0 \pm 1,8$  кг, 2-й группы –  $25,7 \pm 3,3$  кг в начале опыта. Рацион коров 1-й и 2-й групп в соответствии с их продуктивности был рассчитан по принятым нормам (Нормы и рационы..., 2003) и имели одинаковое содержание обменного протеина (ОП). В рационе коров 1-й группы был дефицит метионина и лизина. Рацион коров 2-й группы балансировали по аминокислотам с помощью соевого и подсолнечного шрота, защищенного от ферментации в рубце. Взятие крови проводили из яремной вены утром до раздачи корма.

В период проведения опыта была выявлена очень низкая активность пируваткарбоксилазы (катализирующей первую ключевую реакцию глюконеогенеза из пировиноградной кислоты) в плазме крови. Такая же низкая, но в меньшей степени была активность лактатдегидрогеназы (табл. 1). Возможно, общий фон низкой активности пируваткарбоксилазы связан с тем, что коровы получали силос кукурузный с початками и в относительно большом количестве – концентрированные корма. В отличие от большинства силосов, приготовав-

ливаемых в хозяйствах, кукурузный силос используемый в опыте, имел относительно низкий процент уксусной кислоты и высокий – молочной. Приготовленная кормовая смесь была хорошего качества, содержала в пределах 75 % молочной и 24 % – уксусной кислот. Поэтому можно предположить, что пировиноградная кислота использовалась в большей степени не на синтез глюкозы, а через цикл Кребса на выработку энергии и через аланин – на образование заменимых аминокислот, способствуя более активному синтезу аминокислот и молочного белка.

Несмотря на общий низкий фон активности исследуемых ферментов в плазме крови подопытных коров, сбалансированность рациона по аминокислотам обусловила практически двукратное повышение активности пируваткарбоксилазы у коров 2-й группы и повышение на 14,5 % активности лактатдегидрогеназы. Эти сдвиги свидетельствуют о том на то, что у коров 2-й группы усилилось превращение лактата в пировиноградную кислоту, и пируват в большей степени использовался в глюконеогенезе, чем у коров 1-й группы, на что указывает более высокая величина отношения ПК/ЛДГ (табл. 1).

Таблица 1. Активность ферментов метаболизма пировиноградной кислоты в плазме крови ( $M \pm m$ ,  $n = 3$ )

Группы	ПК	ЛДГ	ПК/ЛДГ
1	0,49±0,12	17,3±0,7	0,03±0,01
2	0,97±0,16	19,8±3,0	0,07±0,02
К 1-й группе, %	198	114	233
P <	0,036	0,455	0,088

Примечание: ПК – пируваткарбоксилаза, мкмоль НАДН/(мин×л), ЛДГ – лактатдегидрогеназа, (мкмоль формазана/(мин×л)).

Сбалансированность рациона привела также к снижению образования свободных радикалов. При равном содержании в плазме крови тиоловых групп снижалось содержание дисульфидных – до 86 % относительно 1-й группы. В итоге тиол-дисульфидное отношение у коров во 2-й группе было на 19 % выше, чем в 1-й группе (табл. 2).

Таблица 2. Тиол-дисульфидное отношение в плазме крови ( $M \pm m$ ,  $n = 3$ )

Группы	SH-группы, мкмоль/л	S-S-группы, мкмоль/л	SH/S-S
1	0,62±0,021	0,211±0,038	3,14±0,04
2	0,61±0,02	0,182±0,020	3,74±0,47
В % к 1-й группе	98,7	86,3	119

Увеличение доли лимитирующих аминокислот в составе обменного протеина, изменив направленность обменных процессов, обеспечило более высокую продуктивность у коров опытной группы. На 75-й день опыта удой коров контрольной группы повысился на 13,9 %, а в опытной – на 25,3% относительно удоя на начало опыта.

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ЖИРА И ВИТАМИНА Е В РАЦИОНЕ**

Галушак Л. И. , Стояновский В. Г.

*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

Исследовали активность гидролитических ферментов в органах пищеварения, некоторые показатели белкового обмена, гематологические показатели крови у японских перепелов при различных уровнях жира и витамина Е в стандартном рационе. Опыт проведен на трех группах японских перепелов яичного направления продуктивности, начиная с 45 суточного возраста на протяжении всего продуктивного цикла. Птица I (контрольной) группы получала стандартный полнорационный комбикорм, содержащий 20 г витамина Е /т. Перепелам II группы скармливали стандартный комбикорм с добавкой 3 % подсолнечного масла, а перепелам III группы – стандартный комбикорм с 3 % подсолнечного масла и 20 г витамина Е /т (общее количество витамина Е – 40 г/т комбикорма).

Увеличение уровня сырого жира в стандартном комбикорме для японских перепелов за счет добавки 3 % подсолнечного масла способствовало повышению продуктивности на 4,2 %, а при включении такого же количества подсолнечного масла и увеличении количества витамина Е до 40 г/т – на 5,8 %. У перепелок III группы повышалась устойчивость эритроцитов к гемолизу, увеличение концентрации гемоглобина и цветного показателя в сравнении с птицей контрольной группы.

Установлено повышение липолитической активности в содержимом 12-перстной кишки на 10 % ( $P<0,05$ ), в поджелудочной железе – на 8 % ( $P<0,05$ ) и протеиназной активности в содержимом 12-перстной кишки – на 25 % ( $P<0,01$ ), а в слизистой 12-перстной кишки – на 22,26 % ( $P<0,05$ ) при включении в стандартный комбикорм для японских перепелов 3 % подсолнечного масла и 40 г витамина Е /т. Отмечены органоспецифические особенности в активности исследуемых гидролаз: самая высокая протеиназная, липолитическая и амилолитическая активность характерны для тканей поджелудочной железы, а дипептидазная – для слизистой 12-перстной кишки.

Содержание растворимых белков в исследуемых тканях перепелок было несколько ниже по сравнению с контрольной группой при скармливании толь-

ко добавки подсолнечного масла (II группа), а при совместном скормлении добавки подсолнечного масла и 20 г витамина Е /т отмечена тенденция к их увеличению в печени и поджелудочной железе. При этом содержание аминного азота в поджелудочной железе было в 1,8 раза выше ( $P < 0,05$ ) по сравнению с перепелками контрольной группы. В бедренных мышцах у перепелок опытных групп содержание мочевой кислоты было выше в 1,5-1,7 раза по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о положительных изменениях в гематологических показателях крови и резистентности эритроцитов, белковом метаболизме и активности гидролитических ферментов у японских перепелов при включении в стандартный комбикорм дополнительного количества подсолнечного масла и витамина Е.

#### **ВЛИЯНИЕ РАСПАДАЕМОСТИ ПРОТЕИНА РАЦИОНА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТАВ МОЛОКА**

Глухарева А.Л.

*Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, Россия*

В соответствии с современными принципами оценки протеиновой питательности корма для жвачных животных важное значение имеют не только общее содержание протеина и аминокислот, но и растворимость, и расщепляемость протеина. Потребность в протеине у высокопродуктивных коров существенно увеличивается на пике лактации, поэтому высокопродуктивных животных необходимо обеспечить в достаточном количестве кормовым протеином, нераспадаемым в рубце.

Целью наших исследований было изучение основных хозяйственных признаков и продуктивных качеств коров черно-пестрой породы и влияния фракций протеина на показатели продуктивности.

Исследования проведены в условиях подсобного хозяйства «Пушкинское» Большеболдинского района Нижегородской области.

Животных черно-пестрой породы (живая масса коров 600-650 кг) сформировали в группы методом парных аналогов по следующим показателям: возраст, порода, фаза лактации. Было сформировано 4 группы коров по 3 животных в каждой.

Рационы были составлены в соответствии с детализированными нормами РАСХН (2003). Был проведен анализ кормов по содержанию сырого протеина и его фракций по методу А.И. Ермаковой (1972). В состав рационов включали силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый, патоку кормовую и концентраты. Рационы различались качественным составом концентратов. Из силоса, сенажа и патоки готовили кормосмесь. В рационе всех 4-х групп содержалось 40 кг

кормосмеси (из расчета 25 кг силоса, 13 кг сенажа и 2 кг патоки кормовой). Различия были в суточной даче концентратов.

#### Состав комбикорма опытных групп

Группы	Количество комбикорма, кг	В том числе, кг
1	13	рапс экструдированный – 3, ячмень – 5, пшеница – 5
2	11,9	соя экструдированная – 2,6, ячмень – 5, пшеница – 4,3
3	12	кукурузный глютен – 2,5, кукуруза – 7, ячмень – 2,5
4	12,5	шрот подсолнечный – 2,5, ячмень – 5, пшеница – 5

В конце опыта (100-й день лактации) молочная продуктивность в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах составила 37,0; 35,7; 35,4 и 33,2 кг молока, белковость молока: 2,66, 2,97, 2,78 и 3,11%, жирность молока: 4,12; 3,96; 3,9; и 3,37%, продукция молочного белка: 984,9; 1062; 984,9 и 1034 г, выход молочного жира на конец опыта: 1525г, 1416, 1381 и 1120 г соответственно.

Увеличение в рационе содержания обменного протеина за счет изменения соотношения распадаемого и нераспадаемого протеина позволяет полнее использовать генетический потенциал коров и повышает эффективность использования азотистых веществ кормов.

Таким образом, проведенные опыты показали, что состав фракций протеина кормов рациона оказывает влияние как на уровень молочной продуктивности, так и на состав молока.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИКЕТОГЕННОГО КОМПЛЕКСА В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

Головин А.В., Пузанова В.В., Ирха А.В., Гусев И.В., Нетеча З.А.  
*ВНИИ животноводства РАСХН, Дубровицы, Россия*

Целью исследования было изучение эффективности использования антикетогенного кормового комплекса, состоящего из пропионата кальция и ниацина (витамин В<sub>5</sub>), в кормлении новотельных высокопродуктивных коров, с целью нормализации обмена веществ.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в э/х ВИЖа «Кленово-Чегодаево» на ферме «Дубровицы» на трех группах новотельных коров (по 8 голов) голштинизированной черно-пестрой породы с годовым удоем около 7000 кг и жирностью молока 4,25% при привязном содержании.

Животные подопытных групп получали одинаковый рацион, на фоне которого коровы I (контрольной) группы в течение 8 недель после отела дополнительно к основному рациону получали мел кормовой в количестве 79 г, для балансирования рациона по кальцию, а коровам II группы в течение 56 дней (с 5-го по 60-й день) скармливали пропионат кальция из расчета 150 г/(голову × сут). В 1 кг пропионата кальция содержится 15,4 МДж обменной энергии и 20% кальция.

Коровы III группы в течение 8 недель новотельного периода получали кормовой антикетогенный комплекс, состоящий из пропионата кальция (150 г) и ниацина (6 г). Кормление животных осуществляли в соответствии с принятой в хозяйстве технологией, а пропионат кальция и изучаемый кормовой комплекс задавали совместно с 2,0 кг мелассы.

Скармливание испытуемых кормовых добавок коровам опытных групп не оказало влияния на потребление кормов основного рациона, но положительно отразилось на уровне молочной продуктивности. Так, удои молока натуральной жирности за 100 дней опыта у коров II и III групп превосходили контроль на 6,9 и 9,7% ( $P < 0,05$ ).

Несколько выше у животных опытных групп было и содержание жира в молоке – на 0,01-0,02 абс.%. Поэтому удои молока стандартной (4%) жирности у коров II и III групп были выше на 7,2 и 10,3% ( $P < 0,05$ ). Затраты кормов на 1 кг молока 4%-ной жирности, выраженные в обменной энергии, у коров II и III групп были ниже контроля на 3,4% и 5,0% соответственно.

В обменном опыте, проведенном на коровах контрольной и III группы, установлена тенденция улучшения переваримости практически всех питательных веществ кормов рациона у животных III группы по сравнению с контролем, но наиболее выражено она проявилась в переваримости сырой клетчатки; увеличение составило 3,6 абс.%.

Использование азота, выраженное в процентах от принятого и переваренного его количества, было несколько выше у коров опытных групп, – на 3,3 и 2,2 абс.% соответственно.

При определении показателей крови, характеризующих белковый обмен, была установлена незначительная тенденция снижения концентрации общего белка (на 2,6-2,7%) в крови коров опытных групп, однако альбумин-глобулиновый коэффициент или белковый индекс, который характеризует интенсивность белкового обмена, у них оказался выше соответственно на 6,5 и 10,9%.

При изучении показателей, характеризующих углеводно-липидный обмен, не было установлено закономерного влияния испытуемых кормовых добавок на концентрацию в крови глюкозы и общего билирубина, однако происходило достоверное снижение концентрации холестерина на 19,3-19,7% ( $P < 0,001$ ), а также суммы кетонных тел на – 7,2-7,8% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем. Отношение  $\beta$ -оксимасляной кислоты к сумме ацетоуксусной кислоты и ацето-

на составило по группам 3,7, 6,7 и 7,2, т.е. для животных опытных групп оно находилось в пределах, характерных для животных, благополучных по кетозу.

### **ДОСТУПНОСТЬ АМИНОКИСЛОТ СОИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРЕХ РЕЖИМОВ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ**

Головко Е.Н.

*Северо-Кавказский НИИ животноводства, Краснодар, Россия*

Исследование доступности аминокислот сои и продуктов ее технологической обработки, содержащих различные внутренние антипитательные факторы, к всасыванию в кишечнике у моногастричных животных весьма актуально, особенно в плане оптимизации белкового питания свиней. Идеальный метод оценки истинной доступности аминокислот более надёжный, поскольку биохимические превращения аминокислот, связанные с микрофлорой толстой кишки, в илеуме незначительны или отсутствуют, а продуктивное всасывание аминокислот завершается в конце подвздошной кишки.

В опыте *in vivo*, проведенном на шести фистулированных растущих помесных (ландрас × крупная белая) свиньях с живой массой 25-30 кг исследовали влияние разных режимов технологической обработки сои с высоким содержанием ингибиторов протеаз на доступность аминокислот для растущих свиней. Предварительно определили *in vitro* трипсинингибирующую активность (ТИА) сои сорта «Ламберт» при различных режимах обработки и выяснили, что баротермическая обработка полножирной сырой сои значительно снижает ( $P < 0.001$ ) её антипитательные свойства. Так, ТИА сырой сои составила 23,7; прогретой при 90°C и 120°C, 20,5 и 17,5 соответственно; автоклавированной при 120°C и давлении 1,4 атм. в течение 25 мин – 10,5 мг/кг сухого вещества. Химический состав сои: сухого вещества 900 г, в т.ч. 330 г сырого протеина, 220 г сырого жира, 50 г сырой клетчатки, 2,5 г кальция, 6,5 г фосфора, 15,5 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества. Химический состав белкового «энпита», приготовленного на основе сухого восстановленного коровьего молока с добавкой микроэлементов и витаминов в приближении к нормам потребности, применявшегося для определения эндогенных аминокислот содержимого илеума был следующим: сухого вещества 990 г, в т.ч. 472 г сырого протеина, 135 г сырого жира, 279 г сахара, 7,6 г кальция, 7,0 г фосфора, 13,0 МДж ОЭ. Во все опытные диеты добавляли окись хрома  $Cr_2O_3$  в качестве инертного метчика в количестве 5 г на кг сухого вещества рациона. В 1 кг соевых монодиет содержалось: сухого вещества 897-913 г, в т.ч. 13,5 МДж ОЭ, 145 г сырого протеина, 130 г сырого жира, 45 г сырой клетчатки, 10 г кальция, 8 г фосфора.

При исследовании сухого вещества содержимого илеума с внутренним инертным метчиком ( $Cr_2O_3$ ) на исследуемых диетах с фуражной соей сорта

“Ламберт”, подвергнутой технологической обработке в трех вариантах, получены следующие результаты. Содержание остатков отдельных аминокислот в сухом химусе илеума опытных свиней было сниженным на диете с автоклавированной соей ( $P < 0,001$ ). Относительное количество эндогенных остатков аминокислот на диете с энпитом находилось в пределах от 1,9% (метионин) до 6,4% (лизин) и 7,0% (лейцин) по отношению к сухому веществу содержимого подвздошной кишки. Эти значения на 10-20% выше по сравнению с таковыми на безбелковой диете в наших ранних исследованиях.

Анализ полученных данных выявил, что баротермическая обработка при снижении ТИА в 2 раза (с 23,7 до 10,5 мг/кг) незначительное влияние оказала на сою в отношении истинной доступности лизина и триптофана фуражной сои “Ламберт”. Доступность лизина оставалась низкой, хотя и повысилась на 5% ( $P < 0,01$ ). Истинная доступность триптофана оказалась высокой (автоклавирование способствовало повышению ее на 3%,  $P < 0,01$ ). Однако, большинство других важнейших аминокислот после обработки паром, давлением и теплом стали значительно доступнее для всасывания в тонком кишечнике свиней. Истинная доступность треонина, фенилаланина, метионина + цистина и изолейцина увеличилась на 26, 20, 14 и 12% соответственно.

Таким образом, соя с высокой ингибирующей протеазы активностью (23,7 мг/кг сухого вещества), автоклавированная при 120°C и давлении 1,4 атм. в течение 25 мин имеет истинную илеальную доступность сырого протеина 78%, а отдельных незаменимых аминокислот – до 85%. Однако истинная доступность лизина, основной незаменимой для свиней аминокислоты сои, значительно ниже и находится в пределах от 60% (при ТИА 20,5-17,5 мг/кг) до 65% (при ТИА 10,5 мг/кг).

#### **СООТНОШЕНИЕ ЛИЗИНА И ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ РЕМОНТНЫХ СВИНОК**

Голушко В.М. , Роцин В.А. , Линкевич С.А.

*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

В связи с постоянно совершенствующейся технологией свиноводства, выращивание ремонтных свинок, приобрело в последнее время особую актуальность. Имеющиеся рекомендации по выращиванию ремонтных свинок, нормы их кормления, особенно энергетического и аминокислотного, являются неоднозначными и не позволяют получать животных с высокими воспроизводительными качествами и долголетием.

Целью исследований было изучение влияния рационов с различным соотношением первой лимитирующей аминокислоты - лизина и обменной энергии

на рост и развитие ремонтных свинок, а также их воспроизводительные качества.

Для научно-хозяйственного опыта было сформировано 3 группы животных по 60 голов в возрасте 3-х месяцев крупной белой и белорусской мясной пород. Кормление ремонтных свинок контрольной группы осуществлялось комбикормами СК-3 и СК-4, сбалансированными в соответствии с детализованными нормами ВАСХНИЛ, где на 1 МДж обменной энергии приходилось соответственно 0,55 и 0,51 г лизина. Комбикорма для животных II группы имели повышенный на 10% уровень обменной энергии (13,5 МДж), при этом соотношение лизина и обменной энергии было выше: 0,64 и 0,53 г/МДж. Ремонтные свинки III группы получали комбикорма с уровнем обменной энергии как и в контроле, но, количество лизина на 1 МДж было увеличено соответственно до 0,72 и 0,59 г.

Установлено, что свинки III группы как в первую, так и во вторую фазу выращивания, отличались наименьшим потреблением обменной энергии: (29,19 и 42,88 МДж/сутки), сырого протеина (350,4 и 501,2 г/сутки) и метионина с цистином (11,7 и 20,4 г/сутки) соответственно.

Увеличение содержания лизина на 1 МДж обменной энергии в комбикормах для животных II группы привело к незначительному повышению суточного потребления ремонтными свинками обменной энергии на 1,85 МДж и лизина на 1,3 г. Среднесуточные приросты живой массы ремонтных свинок во всех группах находились на уровне 620-680 г.

Повышение в комбикормах опытных групп содержания незаменимых аминокислот в расчете на 1 МДж обменной энергии способствовало снижению возраста достижения животными живой массы 100 кг по сравнению с контролем во II на 3 дня, а в III – на 3,8 дня. При этом прослеживается тенденция к увеличению длины туловища свинок в III группе на 1,1 см и снижению толщины шпика на 1,1 мм.

Возраст первого осеменения свинок во II группе снизился по сравнению с контролем на 3,1 дня ( $P<0,01$ ), а в III группе – на 4,2 дня ( $P<0,01$ ). При этом живая масса животных в контрольной группе составила 125,0, во II опытной – 125,7, а в III группе – 127,7 кг. После плодотворного осеменения свинок в контрольной группе опоросилось 35 маток (или 77,7 % от переданных на осеменение животных), во II – 37 маток (или 80,4 %) и в III – 39 маток (или 81,1 %), от которых получено 283, 300 и 316 поросят соответственно.

Таким образом, комбикорма с содержанием в расчете на 1 МДж обменной энергии 0,72 г лизина (в первый период выращивания) и 0,59 г (во второй) в наибольшей степени соответствуют потребностям ремонтного молодняка свиней.

## ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ КОРМОВОЙ ЦЕННОСТИ ЗЕРНА РЖИ МЕТОДАМИ СЕЛЕКЦИИ

Гончаренко А.А., Кутровский В.Н.

*Московский НИИ сельского хозяйства, Одинцовский р-он, Россия*

Более половины произведенного в России зерна ржи используется в кормовых целях. Однако в больших количествах вводить рожь в кормовые рационы животных нельзя из-за наличия антипитательных веществ, снижающих переваримость кормов в желудке животных. Особенно важны эти ограничения для моногастричных животных (птица, свиньи), у которых практически нет собственных ферментов, переваривающих эти вещества. Главным фактором, снижающим переваримость белков и углеводов зерна ржи, являются некрахмальные полисахариды (пентозаны). Попадая в желудок животных, они образуют высоковязкие растворы и слизи, которые препятствуют ассимиляции питательных веществ и снижают привесы животных.

Имеется два пути решения этой проблемы: 1) добавление в рацион животных гидролитических ферментов (пентозаназы, ксиланазы и др.) с целью усиления гидролиза этих полисахаридов и 2) улучшение питательной ценности зерна ржи методами селекции путем создания сортов с низким содержанием водорастворимых пентозанов. Низкопентозанные сорта с высокой амилазной активностью нужны не только для приготовления комбикормов, но и для промышленного производства крахмала, спирта, сахара, пектинов и др. Однако такие сорта ржи непригодны для хлебопечения, где требуется зерно с высоким содержанием пентозанов, высоким водопоглощением муки и низкой активностью амилазных ферментов. Оптимальным выходом из этой ситуации является создание разнообразных по цели использования сортов этой культуры.

В Московском НИИСХ в течение ряда лет ведутся масштабные исследования по улучшению питательной ценности зерна ржи методами селекции. Ставится задача изменить структуру некрахмальных полисахаридов, увеличив долю легкогидролизуемых углеводов этого типа. С этой целью проведена сравнительная оценка различных зерновых культур по вязкости водного экстракта зернового шрота и структуре водорастворимых пентозанов. Установлено, что по потенциалу вязкости у ржи в 2,7...2,9 раза превосходит пшеницу и в 2,4 раза – тритикале. Исследована фенотипическая изменчивость признака вязкости и установлена зависимость его от погодных условий года и места выращивания, выявлена достоверная связь с хлебопекарными свойствами зерна, определен размах средовой и генотипической изменчивости, рассчитан коэффициент наследуемости и обозначены перспективы селекции озимой ржи в данном направлении.

Проведена оценка сортов и линий ржи по степени полимеризации водорастворимых пентозанов и установлена их неоднородность по молекулярной мас-

се. Проанализирована корреляционная зависимость между вязкостью водного экстракта (ВВЭ), содержанием водорастворимых пентозанов (ВРП) и их средней молекулярной массой (СММ). Наиболее сильное межсортовое варьирование отмечено по ВВЭ ( $C_v=18,1\dots28,5\%$ ), а наименьшее – по содержанию ВРП ( $C_v=3,0\dots7,3\%$ ). Высоковязкие сорта ржи содержат пентозаны с более высокой молекулярной массой, чем низковязкие ( $r=0,92\dots0,95$ ). Установлена полиномиальная зависимость между ВВЭ и определяющими ее признаками. Обнаружено, что на потенциал ВВЭ зернового шрота доминирующее влияние оказывает СММ, а не суммарное содержание ВРП. Выделены низковязкие инбредные линии ржи, на базе которых ведется синтез зернофуражных гибридов. Обсуждаются стратегия и методы селекции ржи на кормовую пригодность. Сделано заключение, что при селекции зернофуражных сортов ржи отбор должен быть направлен не на низкое содержание пентозанов вообще, а на низкое содержание высокомолекулярных, трудногидролизуемых пентозанов.

#### **ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ У БЫЧКОВ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ СЕЛЕНА В РАЦИОНАХ**

Гурин В.К., Кот А.Н., Симоненко Е.П., Возмитель Л.А.  
*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

Вопросы оптимизации норм ввода селена в рационы молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо изучены недостаточно и результаты противоречивы, что и послужило целью исследований.

Целью работы было изучить переваримость питательных веществ у бычков в зависимости от уровня селена в рационах.

Селенит натрия вводили в состав премикса ПКР-1, который включался в комбикорм КР-1 и обеспечивал содержание селена в количестве 0,1, 0,2 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

Подопытные группы животных (I, II, III и IV) комплектовались бычками с живой массой 44,1-45,5 кг. Продолжительность исследований составила 116 дней.

Структура рациона телят была следующей: комбикорм – 55, молочные корма – 34, зеленые корма – 9, сено – 2%.

У животных опытных групп отмечалось снижение содержания аммиака в рубцовой жидкости с 20 до 17,8-18,1 мг%, что может свидетельствовать об увеличении использования его микроорганизмами рубца. По данному показателю выявлено снижение на 8,5% у бычков II группы, на 11% ( $P<0,05$ ) в III и на 9,5% в IV группе.

В рубцовой жидкости бычков опытных групп, потреблявших в составе рациона селен в дозе 0,1, 0,2 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона, отмечено увеличение содержания азота на 12,6, 31,0 и 21,0%.

В физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-1 селен в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

Использование препарата в упомянутой дозе позволило повысить переваримость сухого вещества на 9,7%, органического - на 6,7, протеина - на 6,8, жира - на 5,0, клетчатки - на 5,9% ( $P < 0,05$ ).

Показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

Введение в состав комбикорма КР-1 изучаемого элемента в оптимальном количестве позволило получить 831 г среднесуточного прироста, что на 14,1% выше, чем в контроле ( $P < 0,01$ ).

Животные, получавшие комбикорма с селеном в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона, затрачивали кормов меньше на 10,1%. При изменении дозировки до 0,1 и 0,3 мг/кг данные показатели составили 3,1 и 5,4%.

Снижение себестоимости прироста живой массы у бычков (на 12%), в состав рациона которых вводился селен из расчета 0,2 мг/кг, позволило получить дополнительную прибыль в расчете на 1 голову в год на 10% больше, чем в контроле.

Таким образом, использование оптимальной нормы селена (0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона) в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к снижению содержания аммиака в рубцовой жидкости на 11%, увеличению уровня общего азота – на 31,0%, повышению переваримости сухого, органического вещества, протеина, жира и клетчатки – на 5,0-9,7%, улучшению использования азота – на 2,9% от принятого, снизить себестоимость прироста на 12,0% и получить дополнительную прибыль от повышения продуктивности бычков и снижения себестоимости прироста на 10% больше, чем в контроле.

#### **К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ СВИНЕЙ И БЫЧКОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИХ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА**

Еримбетов К.Т.

*НПК «МЕДБИОФАРМ», Обнинск, Россия*

В условиях интенсивного животноводства главной целью является повышение уровня биоконверсии растительных кормов в высокоценную мясную продукцию. Эффективность конверсии в компоненты мяса обычно низкая и составляет у растущих свиней в среднем 40-60% и лишь 20-30% у бычков. Очевидно, что эффективность биоконверсии кормов в продукцию зависит от

их переваримости и от величины расхождения между поступлением питательных веществ с кормом и потребностью в них организма.

В нашей стране действует система оценки и нормирования протеинового, аминокислотного и энергетического питания растущих животных, основанная на учете сырого, переваримого, распадаемого и нераспадаемого протеина, лимитирующих аминокислот, обменной энергии в рационах. Однако эта система не позволяет в достаточной мере оценить поступление аминокислот из кишечника в метаболический пул и, соответственно, в полной мере судить об обеспеченности процессов биосинтеза аминокислотами и энергией.

Необходимо отметить, что предложенные за рубежом системы питания молодняка крупного рогатого скота и свиней также далеки от совершенства. В частности, не полностью решен вопрос нормирования протеинового, аминокислотного и энергетического питания и контроля обеспеченности доступным белком, незаменимыми аминокислотами и энергией интенсивно растущих животных, обладающих высоким потенциалом роста.

Практическое применение таких систем, в которых центральную роль играет гибкая концепция «идеального» протеина, может существенно улучшить эффективность использования кормов и тем самым снизить потери питательных веществ. Кроме того, на этом пути можно улучшить состояние здоровья и продуктивные качества животных рациональнее использовать корма, объективнее оценивать новые кормовые средства и способы подготовки кормов к скармливанию, а также снизить уровень загрязнения окружающей среды азотистыми соединениями. В последние годы все большее распространение получает нормирование аминокислот с учетом их доступности, а не только по их валовому содержанию. Однако биологическая доступность аминокислот для свиней и бычков в условиях нашей страны по существу не изучена.

Потребность животных в аминокислотах необходимо связывать с количеством кормовых аминокислот, доступных для усвоения в кишечнике, то есть «истинно» (стандартизовано) переваримых аминокислот при необходимости добавляют к рационам лимитирующие аминокислоты – лизин, метионин, треонин и триптофан (для бычков – защищенные от распада в преджелудках аминокислоты). Значения стандартизовано доступных аминокислот можно рассматривать как меру потребности в аминокислотах для поддержания жизни и отложения белков в организме растущих бычков и свиней.

В наших исследованиях оптимизация аминокислотного питания бычков в период интенсивного дорастивания и откорма путем контроля обеспеченности доступными для обмена белком и лимитирующими аминокислотами позволила повысить эффективность использования протеина корма на прирост живой массы на 18%, на отложение мышечных белков, биосинтезу мышечных белков – на 10%.

Увеличение уровня доступных для усвоения незаменимых аминокислот в оптимальных соотношениях при одновременном снижении содержания про-

теина до 12 % и повышении обменной энергии на 5%, по сравнению с нормами, существующими в рационе поросят в период доращивания обеспечили лучшие характеристики роста, метаболизма и биосинтеза компонентов мяса, а также позволили снизить избыточное выделение животными азота с мочой и повысить эффективность использования в кормлении свиней зерна злаковых культур, с низким содержанием протеина.

Для того, чтобы система питания свиней и бычков при интенсивном выращивании их на мясо соответствовала современным требованиям необходимо к учитываемым показателям потребности животных в элементах питания включить дополнительные нормируемые параметры для свиней: чистая энергия, доступный для усвоения лизин, треонин и метионин + цистин, соотношение лизина, доступного лизина и обменной энергии, а также учитывать соотношение незаменимых аминокислот по отношению к лизину и отношение суммы незаменимых к заменимым аминокислотам; для бычков: обменный белок, доступный для усвоения лизин, треонин и метионин + цистин, соотношение доступного лизина и обменной энергии.

#### **МИНЕРАЛЬНЫЙ МЕТАБОЛИЗМ У КОРОВ С УДОЕМ СВЫШЕ 6000 КГ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДОБАВКИ ИЗ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ И ГУМАТА НАТРИЯ**

<sup>1</sup>Заяц В.Н., <sup>1</sup>Кветковская А.В., <sup>1</sup>Голушко О.Г., <sup>1</sup>Надаринская М.А.,  
<sup>2</sup>Макарова Н.Л., <sup>2</sup>Овчинникова Т.Ф.

<sup>1</sup>*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Институт использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси, Жодино, Республика Беларусь*

Использование в кормлении молочного скота биологически активных стимуляторов природного происхождения способствует получению экологически качественного молока. К числу таких биоактиваторов относятся добавки на основе гумата натрия, приготовленные из низинного торфа средней степени разложения, как одного, так и в комплексе с другими природными стимуляторами.

Биологическая ценность гуматов заключается в стимуляции биоэнергетических процессов и синтезе ряда ферментов, за счёт адсорбции на клеточной стенке, повышения ее эластичности и увеличения ее поверхности, что приводит к повышению поступления в клетку кислорода, питательных веществ и, как следствие, интенсификации метаболизма. Гуминовые вещества – основная часть гуматов, способны образовывать хелатные соединения с минеральными веществами и оказывать влияние на процессы их всасывания.

В опытах с введением добавки на основе гумата натрия мы изучали ее влияние на минеральный обмен у высокопродуктивных коров в период раздоя.

Совместно с Институтом природопользования НАН Беларуси нами были проведены работы по созданию рецепта гуминовой добавки «Эколимн 1». В условиях экспериментальной базы «Жодино» Минской области был проведен опыт на 3-х группах коров (по 10 голов в каждой) с удоем свыше 6000 кг за лактацию со средней живой массой 560 кг. Добавка «Эколин 1» произведена на основе ростков солода и гумата натрия и имеет в своем составе: меланоидины – 49,14%, гуминовые вещества – 26,46%. Уровень органических кислот в добавке составляет 17,7%, аминокислот – 0,03%. Всего в добавке содержится 17 аминокислот.

Коровы II группы дополнительно к основному рациону получали добавку «Эколин 1» в количестве 50 мл на голову и 100 мл – в III группе в смеси с концентратами в течение 30 дней.

Отбор проб крови и молока производили в начале (до скармливания препарата) и в конце опыта (после 30 дневной дачи добавки).

Скармливание добавки способствовало некоторому снижению содержания кальция в крови в сравнении с контролем, что безусловно связано с повышением его содержания в молоке. Разница с контролем составила во II группе 1,8%, в III – 10,6%. Концентрация фосфора в сыворотке крови II и III групп отличалась от контроля на 5,5% и 16,5%, соответственно. Содержание фосфора в молоке коров в контроле уменьшилось на 15,7% в сравнении с начальными данными, тогда как во II группе – эта разница составила 5,9%, в III – 14,8%.

Концентрация железа в крови за опыт при неизменном результате в контроле увеличилась на 21,1% у аналогов II группы, а в III – оно снизилось на 5,2%. Содержание железа в молоке в сравнении с контролем увеличилось на 15,6% во II группе и на 14,9% – в III. Содержание марганца в крови коров II и III группы повысилось на 25,6% и 16,3% соответственно относительно контроля. Уровень марганца в молоке был выше, чем в контроле на 10%. Содержание меди в крови увеличилось во II группе на 9,3% относительно начала периода, в то время как в III группе и в контроле оно было на одном уровне. Содержание меди в молоке опытных животных было выше, чем в контроле на 3,9%.

Скармливание опытной добавки способствовало снижению количества тяжелых металлов в крови. Концентрация цинка уменьшилась относительно контроля на 7,4% во II и на 10,7% – в III группе. Содержание свинца во II и III группах снизилось соответственно на 17,5% и 25%, а кадмия – на 15,4%.

Содержание свинца в молоке повысилось в сравнении с контролем на 2,9%, а кадмия – уменьшилось на 8,3%. Концентрация нитратов в контрольном молоке увеличилась на 5,1%, тогда как в крови коров II группы их содержание снизилось на 19,3%. Разница с контролем составила 18,8%. В III группе изменений не наблюдалось.

Заключили, что использование новой корректирующей гуминовой добавки способствует улучшению усвоения минеральных веществ и повышению концентрации макро- и микроэлементов в молоке у высокопродуктивных коров в период раздоя.

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

Зеленина А.С., Сизова Ю.В.

*ВНИИ 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 пировиноградная кислота. При ее окислительном декарбоксилировании 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 голштинизированных полновозрастных коровах 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 протеи-

на – 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 группы 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 определенное «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.

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМЕШАННОГО СИЛОСА В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

Зиновенко А.Л., Кот Е.Г., Гуринович Ж.А.

*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

Одним из основных факторов повышения производства продукции животноводства является крепкая кормовая база и организация полноценного сбалансированного кормления. Наибольший удельный вес среди травяных кормов в рационах скота занимают силосованные корма. Самым распространенным является кукурузный силос, главным недостатком которого является низкое содержание протеина.

Рационы животных в зимний периоды бедны протеином. Существенен дефицит рационов, особенно дойных коров и по жиру – в среднем 25-30%. Значительным источником протеина и жира в кормах могут служить крестоцветные культуры. Эти культуры весьма универсальны по многообразию возможного использования для различных целей.

В нашем опыте была поставлена задача – обогатить бедный по протеину кукурузный силос за счет рапса озимого. В ходе лабораторных опытов было установлено оптимальное процентное соотношение рапса к кукурузе – 40:60%. Рапс убирали в фазе начала образования семян. Кукурузу силосовали в фазу молочно-восковой спелости зерна.

Для изучения влияния смешанного силоса на продуктивность животных проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах. Для этого сформировали две группы животных. В контрольной группе животные получали в составе рациона кукурузный силос, а в опытной – силос из кукурузы и рапса ярового в соотношении 60:40. Анализ химического состава показал, что

оба силоса содержали практически одинаковое количество сухого вещества (25,8-26,0%). Концентрация обменной энергии в кукурузном силосе с рапсом яровым была выше по сравнению с контрольным на 3,4%. Переваримого протеина опытный корм содержал на 54,5% больше.

Общая энергетическая питательность рационов коров находилась на уровне 159-163 МДж. Содержание переваримого протеина в рационах опытных животных было выше на 204 г или на 15,1%, чем в контрольной группе. Содержание переваримого протеина в расчете на 1 кормовую единицу в изучаемых рационах составило 111 г в опытной группе и 99 г в контрольной, сахарно-протеиновое отношение составило 0,9:1 в обеих группах; концентрация обменной энергии в сухом веществе – 9,56 МДж в опытной группе и 9,38 МДж в контрольной.

В учетном периоде среднесуточные удои снизились на 7,6% в контрольной и на 1,8% в опытной группе. Данное снижение продуктивности животных связано с естественным снижением уровня удоев коров в ходе лактации.

В связи с тем, что в течение учетного периода изменялись и удои, и жирность, было определено количество молока в пересчете на молоко 4%-ной жирности, согласно методике П.В. Кугенева и Н.В. Барабанщикова. Среднесуточный удой 4%-ного молока в опытной группе оказался на 9,7% выше, чем в контрольной группе. При анализе качества молока отмечена тенденция к повышению жирности молока в опытной группе по сравнению с контрольной группой на 0,05%. Содержание белка увеличилось на 0,14%, что говорит о том, что испытываемый силос оказал положительное влияние на белковый и жировой обмен в организме животных в опытной группе.

Проведенные экономические расчеты показали, что увеличение молочной продуктивности в результате использования в рационах молочных коров силоса из кукурузы с добавлением рапса ярового (60:40%) способствовало снижению затрат кормов на 1 кг молока 4%-ной жирности в опытной группе на 6,8%.

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ФОРМ СОЕДИНЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ПРЕДСТАРТОВЫЙ ПЕРИОД ПИТАНИЯ**

<sup>1</sup>Кальницкий Б.Д., <sup>2</sup>Шацких Е.В.

<sup>1</sup>*ВНИИ физиологии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

<sup>2</sup>*Уральская государственная сельскохозяйственная академия, Екатеринбург, Россия*

Использование биологически доступных источников микроэлементов в кормлении птицы становится все более важным, поскольку стоит задача даль-

нейшего улучшения качества и повышения эффективности производства продукции птицеводства. Знание роли минеральных элементов в обмене веществ, их содержания в кормах и кормовых добавках, биодоступности минеральных элементов, позволяют установить физиологические обоснованные нормы потребности птицы в отдельных минеральных веществах и повысить эффективность трансформации питательных веществ корма в продукцию у цыплят-бройлеров.

В последние годы возрос интерес к использованию органических источников микроэлементов в кормлении сельскохозяйственной птицы. В литературе имеется немало сведений, свидетельствующих в пользу использования органических форм микроэлементов в течение всего технологического цикла выращивания птицы.

Особого внимания заслуживает организация полноценного кормления птицы на ранних этапах постэмбрионального периода, характеризующегося адаптацией пищеварительного тракта и, соответственно, ферментных систем организма к новым условиям. В этот период важно обеспечить оптимальную биологическую доступность микроэлементов для эффективного усвоения организмом.

На основании проведённых исследований по изучению эффективности использования в предстартовом рационе цыплят-бройлеров (с 1-го по 5-й день жизни) разных форм соединений селена, йода и цинка экспериментально (с применением комплекса зоотехнических, физиологических, морфо-биохимических, иммунологических, а также гормональных, радиометрических и гистологических исследований; методов определения мясной продуктивности и качества мяса) подтверждена возможность направленного воздействия на течение обменных процессов у цыплят-бройлеров высокопродуктивных мясных кроссов (Смена-4 и Смена-7) при помощи введения в рацион:

- селена, в виде комбинации неорганической (селенит натрия - 0,1 мг селена /кг корма) и органической (Сел-Плекс – 0,1 мг селена/кг корма) форм;

- йода, в органической форме (йодказеин – 0,7 мг йода/кг корма) и в виде комбинации (йодистый калий – 0,35 мг йода/кг корма и йодказеин – 0,35 мг йода /кг корма);

- селена и йода совместно, в виде органических форм (Сел-Плекс – 0,2 мг селена/кг корма и йодказеин – 0,7 мг йода/кг корма);

- цинка, в виде комбинации (серноокислый цинк семиводный - 35 мг цинка/кг корма и Биоплекс цинк - 35 мг цинка/кг корма) и в органической форме (Биоплекс цинк – 70 мг цинка/кг корма).

Установленные оптимальные соотношения различных форм соединений микроэлементов селена, йода и цинка оказывают стимулирующее влияние на морфофизиологические функции организма цыплят-бройлеров в первые дни жизни, обеспечивая в течение всего технологического цикла выращивания повышение продуктивности, неспецифической резистентности и сохранности,

улучшение качества получаемой продукции, что может служить решающим аргументом для специалистов птицеводческих хозяйств в вопросах организации питания птицы с учётом её физиологического состояния.

### **ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ КОРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН АКТИВАТОРА РУБЦОВОГО МЕТАБОЛИЗМА**

Кветковская А.В., Голушко О.Г., Надаринская М.А., Заяц В.Н.  
*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

В условиях пониженной функциональной активности иммунной системы и усиления свободнорадикальных процессов весьма актуален поиск кормовых средств, сочетающих в себе свойства корректоров микрофлоры рубца и функции пищеварения, нормализующих обмен веществ и повышающих естественную резистентность организма.

Определённый интерес в решении возникающих проблем представляет кормовая добавка «ВИП-Продукт И-Сак<sup>1026</sup>», являющаяся модификатором рубцового пищеварения, которая разработана на основе пшеничных отрубей с включением препарата И-Сак<sup>1026</sup>, представляющего собой живые дрожжевые клетки *Saccharomyces cerevisiae* 1026, выращенные на среде из кукурузы, мелассы, солода с добавлением микроэлементов. И-Сак<sup>1026</sup> способствует повышению переваримости клетчатки и других питательных веществ, увеличивает потребление сухого вещества корма, стабилизирует рН рубца, что является весомым подспорьем в предотвращении ацидозов, и, как следствие, стимулирует рост и продуктивность животных.

Научно-хозяйственный опыт по скормливанию добавки с дрожжевой культурой проводился в опытном хозяйстве «Жодино» Смолевичского района Минской области. Под наблюдением находились две группы коров чернопестрой породы, на 7-8 мес. стельности с молочной продуктивностью за прошлую лактацию свыше 6000 кг, со средней живой массой 560 кг.

Коровы опытной группы получали дополнительно к основному рациону добавку «ВИП-Продукт И-Сак» в дозе 100 г на голову в сутки в смеси с концентратами во время обеденного и вечернего кормления по 50 г за прием в течение 60 дней.

В результате проведенных взвешиваний было установлено позитивное воздействие вводимого препарата на живую массу стельных сухостойных коров. Животные контрольной группы при повторном взвешивании за 10 дней до отела набрали 30 кг, коровы опытной группы – 33,3 кг или на 11%.

Потеря живой массы после отела, в сравнении с массой за 10 дней до отела, в контроле равнялась 26,3 кг, а в опытной эта разница составила соответственно 24,3 кг или на 7,6% меньше.

Отмечено, что при повторном взвешивании на 30-й день лактации снижение живой массы у контрольных коров составило 15,8 кг относительно 5-ого дня после отела. В опытной группе понижение живой массы аналогов составило 13,7 кг или 13% в сравнении с контрольными.

Сравнительная оценка живой массы подопытных коров на момент постановки на опыт относительно результатов взвешивания после отела показала, что контрольные животные имели аналогичный вес, а опытные превосходили аналогов на 9 кг.

Живая масса телят при рождении, родившиеся от матерей контрольной группы, несколько превосходили сверстников от опытных коров. Однако на 14-й день жизни масса тела телят от контрольных коров была ниже исходного значения на 6,3 %, тогда как у потомства от опытных коров потеря массы тела составила 3,3 % от первоначальной величины. И в последующие периоды телята, родившиеся от матерей, получавших добавку И-Сак<sup>1026</sup>, обладали большей энергией роста. В 60- и 90-дневном возрасте они превосходили телят, родившихся от коров контрольной группы, на 7,1% и 13,8% соответственно.

Таким образом, установлено, что скармливание модификатора рубцового пищеварения «ВИП-Продукт И-Сак<sup>1026</sup>» в рационах стельных сухостойных коров способствует повышению живой массы коров на 11% и ограничению потери веса животных к 30-у дню лактации.

#### **НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПИТАНИИ МОЛОДНЯКА ЖИВОТНЫХ**

Кердяшов Н.Н., Смольянова А.П., Жуков А.В.

*Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, Пенза, Россия*

Отечественный и зарубежный опыт использования кормовых добавок убеждает в том, что наиболее рационально объединение различных препаратов с целью повышения их общего действия. Такие комплексные препараты эффективнее отдельных добавок, используемых в профилактических целях.

В связи с этим, большой интерес вызывает применение новых препаратов, включающих местные природные минералы, побочные продукты пищевой промышленности, а также селеноорганические соединения.

Целью работы было научное обоснование целесообразности применения при выращивании ремонтных тёлочек с учётом уровня в рационе минеральных веществ кормовой добавки, состоящей из 3 частей бентоминарала и 1 части

дефектата сахарного производства (рабочее название «Бенфосил»), а также комплексной добавки для молодняка свиней, представляющей собой смесь 2 частей бентонита, 1 части фильтрационного осадка сахарного производства и селенопирана (0,005 % от массы смеси) (рабочее название «Бенфоселен»).

Кормовая добавка для ремонтных тёлочек вводилась в количестве 3 и 5% от нормы сухого вещества рациона. Молодняк (отъёмыши и на откорме) крупной белой породы получал бенфоселен в количестве 2, 3, и 4% по сухому веществу рациона.

На основании лабораторного исследования, научно-хозяйственных и производственных опытов, проведенных в период с 2007 по 2009 гг, сделаны следующие основные выводы.

1. Бентонитовая глина и фильтрационный осадок (дефектат) сахарного производства и кормовые добавки на их основе (бенфосил и бенфоселен) нетоксичны и по химическому составу представляют собой ценные кормовые средства.

2. Бентонит и фильтрационный осадок в составе комплексных кормовых добавок для ремонтных тёлочек чёрно-пёстрой породы в возрасте 6-12 мес. в стойловый период и для молодняка свиней крупной белой породы в возрасте 2-8 мес. активизируют обмен веществ, улучшают основные зоотехнические показатели и эффективность их выращивания.

3. Оптимальной дозой добавки бенфосила является 3% от нормы сухого вещества рациона для ремонтных тёлочек, а добавки бенфоселена – 3% от массы сухого вещества рациона для молодняка свиней.

#### **РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ У БЫЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ПРОТЕИНА В РАЦИОНАХ**

Ковалевская Ю.Ю., Пентилюк С.И., Киреенко Н.В., Ярошевич С.А.  
*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

Нормирование рационов жвачных животных только по содержанию в кормах сырого и переваримого протеина, без учета его расщепляемости и ферментативно-биохимических процессов в преджелудках приводит к снижению эффективности использования кормового белка и нарушениям обмена веществ в организме, а также к снижению продуктивности животных.

Целью наших исследований было изучение влияния разного соотношения в рационе расщепляемого и нерасщепляемого протеина рационов на процессы рубцового пищеварения и эффективность использования питательных веществ у бычков.

Для опыта использовались бычки с живой массой 90-177 кг. В суточном

рационе бычков содержалось 4,1-4,28 корм. ед. За период опыта молодняк в среднем в сутки потребил 1,5-1,8 кг сенажа, 3,5-5,4 кукурузного силоса, 1,6-1,9 кг комбикорма КР-2. Для стимуляции развития рубцового пищеварения в состав рациона включали 0,2 кг целого зерна ячменя. Содержание сырого протеина в рационах всех групп находилось на уровне 544-560 г.

В основном рационы различались по содержанию расщепляемого и нерасщепляемого протеина. В контрольном рационе (I группа) это соотношение составило 447:108 г (80:20%), во II группе – 414:138 г (75:25%), в III – 375:184 г (68:32%) и в IV – 357:187 г (65:35%).

Содержание переваримого протеина на 1 МДж обменной энергии было следующее: в контроле, во II и в III группах – 8,7 г, в IV – 9,1 г. Содержание расщепляемого протеина на 1 МДж обменной энергии составило в контроле – 10,4 г, во II группе – 9,7 г, в III и IV – 8,6 г.

Переваримость питательных веществ рационов бычками III и IV групп была выше на 3-6% по сравнению с контрольным вариантом. Во II группе данные показатели находились на уровне контрольной группы. Баланс азота был положительным во всех группах; тем не менее, различия по отложению азота в организме составили 10-12% в пользу III и IV групп.

Содержание мочевины в крови бычков II группы оказалось ниже на 6,1% по сравнению с контрольным вариантом. Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационах молодняка III и IV групп было 68:32 и 65:35% соответственно, что позволило снизить содержание мочевины в крови на 23,3 и 20% соответственно, что указывает на более эффективное использование белка микроорганизмами рубца при таком качестве протеина.

Прирост живой массы за период опыта (90 дней) в III и IV группах составил 83-84 кг, что позволило получить 883-891 г среднесуточного прироста, что на 4-5 % выше контроля.

Расчет экономических показателей эффективности выращивания показал наименьшую себестоимость прироста в группе с соотношением расщепляемого протеина к нерасщепляемому 68:32, которая снизилась на 8% по сравнению с контролем.

Прибыль от снижения себестоимости прироста и повышения продуктивности бычков увеличилась в III группе на 9%.

Таким образом, установлено, что для молодняка крупного рогатого скота 4-6-месячного возраста оптимальное отношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе составляет 68:32, что позволяет повысить переваримость питательных веществ на 5-6%, отложение азота в организме животных – на 12 % и среднесуточные приросты – на 5 % по сравнению с отношением 80:20 (контроль).

**ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ «ФЕРАВЕТ»,  
«КОБАЛЬВЕТ», «КУПРОВЕТ» И «ЦИНКОВЕТ» В СКОТОВОДСТВЕ**

Ковалёнок Ю.К.

*Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины,  
Санкт-Петербург, Россия*

Коллективом учёных Республики Беларусь разработаны ветеринарные препараты для лечения и профилактики болезней, связанных с нарушением обмена микроэлементов, на основе хелатных соединений железа, цинка, кобальта и меди с натрийэтилендиаминтетраацетатом, получившие коммерческие названия: «Феравет», «Цинковет», «Кобальвет» и «Купровет». Данные препараты зарегистрированы Ветбиофармсоветом Республики Беларусь и разрешены для применения в свиноводстве. Широкое производственное распространение гипомикроэлементозов крупного рогатого скота и позитивный эффект от применения полученных препаратов в свиноводстве побудили нас к расширению сферы их производственного применения. Одним из основополагающих направлений в расширении спектра применения препаратов для других видов животных является его токсикологическая оценка, что и явилось целью настоящей работы.

Исследования выполнены в условиях вивария клиники кафедры внутренних незаразных болезней животных и центральной научно-исследовательской лаборатории НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии Витебской государственной академии ветеринарной медицины и в скотоводческих хозяйствах Республики Беларусь. Основанием для проведения исследований послужили данные о токсичности исследуемых хелатных комплексов микроэлементов для лабораторных животных (белых мышей и лабораторных крыс), полученные и обсуждавшиеся нами ранее (Курдеко и др., 2005; Ковалёнок и др., 2009).

Установлено, что у крупного рогатого скота первым признаком острого отравления препаратами «Феравет», «Кобальвет», «Цинковет» и «Купровет» является расстройство рубцового пищеварения с последующим развитием угнетенного состояния животного и диаррейного синдрома, что было принято нами за пороговую дозу ( $LD_0$ ), которая для препаратов «Кобальвет», «Цинковет», «Купровет» и «Феравет» составила 336, 1081, 144 и 1111 мг/кг соответственно.

Биохимическое исследование органов и тканей животных после диагностического убоя выявило, что соответствующие микроэлементы в почках и печени накапливаются в большей степени, нежели в мышечной ткани. Необходимо заметить, что концентрация в органах железа и кобальта после дачи токсиче-

ских доз исследуемых препаратов не превышала допустимых значений по нормам действующих СанПин 11-63 РБ 98 и СанПиН РФ 2.3.2.1078-01.

В опытах по изучению субхронической токсичности у животных не было выявлено клинических и лабораторных симптомов токсикоза комплексонатами микроэлементов.

Таким образом, установлено, что препараты «Кобальвет», «Купровет», «Цинковет» и «Феравет» по классификации химических веществ ГОСТ 12.1.007 относятся к четвертому классу опасности (малоопасные); полученные параметры острой токсичности исследованных препаратов позволяют рекомендовать их к использованию для лечения и профилактики микроэлементозов у крупного рогатого скота, поскольку пороговые дозы препаратов превышают физиологические потребности крупного рогатого скота в десятки раз, при умеренной их кумуляции.

#### **ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БЫЧКАМ КОНЦЕНТРАТНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ С ВКЛЮЧЕНИЕМ КОНСЕРВИРОВАННОГО ЗЕРНА**

Козинец А.И., Кононенко С.И., Шарейко Н.А., Сучкова И.В., Гурина Д.В.  
*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

В настоящее время в республике животным скармливают значительные количества консервированного плющеного зерна без использования белково-минеральных добавок. Такое использование концентрированных кормов считается крайне нерациональным. Поэтому, наряду с развитием комбикормовой промышленности, необходимо увеличивать производство концентратных кормосмесей непосредственно в сельскохозяйственных предприятиях. Такое производство целесообразно и с экономической точки зрения. Кроме того, оно позволяет разрабатывать и производить комбикорма по адресным рецептам с учётом особенностей хозяйства.

Целью работы было оценить влияние использования опытных рецептов кормосмесей на основе влажного плющеного консервированного зерна на переваримость и использование питательных веществ у молодняка крупного рогатого скота.

В качестве основного корма бычкам всех групп скармливали сенаж злаковый. Кроме того, животные контрольной группы получали только комбикорм. В состав концентратных кормосмесей, которыми заменяли комбикорм, в рационах опытных групп входили: №1 (II группа): консервированное плющеное тритикале – 30, ячмень – 50, БМД – 20%; №2 (III группа): консервированное плющеное тритикале – 50, ячмень – 30, БМД – 20%; №3 (IV группа):

консервированное плющенное тритикале – 50, ячмень – 20, овес – 10, БМД – 20%.

В результате изучения переваримости питательных веществ установлено, что введение в рационы опытных групп концентрированных кормовых смесей оказало положительное влияние на интенсивность пищеварительных процессов у молодняка крупного рогатого скота.

Использование в составе концентратной части рациона кормосмеси № 1 способствовало повышению переваримости сухого и органического веществ на 0,9 и 0,5%, жира – на 1,0%, клетчатки – на 0,8% и БЭВ – на 1,1%, при снижении переваримости протеина на 2,0% по сравнению с контрольной группой, получавшей комбикорм.

Введение в рацион бычков концентратной кормосмеси №2 (III группа) способствовало повышению переваримости сухого и органического веществ на 1,6 и 1,3%, жира – на 5,9% и клетчатки – на 7,6% по сравнению с контролем. Коэффициенты переваримости протеина и БЭВ в данной группе оказались ниже контроля на 1,4 и 0,6% соответственно.

Коэффициенты переваримости питательных веществ при скармливании молодняку крупного рогатого скота концентратной кормосмеси №3 также были выше: по сухому веществу на 1,1%, органическому веществу – на 0,9%, протеину – на 0,2% и БЭВ – на 1,4%.

Баланс азота во всех группах был положительный, отложение его в контроле составило 37,4 г, во II и III группах он был больше контроля на 3,2 и 1,6%, в IV группе данный показатель снизился на 12,3%.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что использование в рационах молодняка крупного рогатого скота разработанных концентратных кормосмесей (№1 и №2) с включением консервированного плющенного зерна в количестве 30 и 50 % оказывает положительное влияние на переваримость питательных веществ и степень использования азотистых веществ рациона.

#### **БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛАЗМЫ КРОВИ У РАСТУЩИХ И ОТКАРМЛИВАЕМЫХ СВИНЕЙ НА НИЗКОПРОТЕИНОВЫХ РАЦИОНАХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И ЛИМИТИРУЮЩИХ АМИНОКИСЛОТ**

Колганов А.В.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

В нашей стране и за рубежом ведутся интенсивные исследования по снижению уровня сырого протеина (СП) в рационах свиней при обогащении их лимитирующими аминокислотами до уровня «идеального белка»: определяя

ются оптимальные уровни и соотношения заменимых и незаменимых аминокислот, минимальный уровень сырого протеина (СП) в рационе для каждой возрастной группы свиней и т.д. Но результаты экспериментов зачастую противоречивы и не позволяют объективно судить о биохимических процессах, происходящих в организме свиней.

Целью нашей работы было изучить влияние рационов со сниженным уровнем СП и различной концентрацией лимитирующих аминокислот и обменной энергии (ОЭ) на биохимические показатели плазмы крови у растущих и откармливаемых свиней (общий белок, общие липиды, общий холестерол и его фракции). Опыт проведен на трех группах помесных свиней (ландрас × крупная белая) и был разделен на три этапа: I – период дорастивания (с 20 до 45 кг ЖМ), II – первый период откорма (с 45 до 75 кг ЖМ) и III – второй период откорма (с 75 до 105 кг ЖМ). В комбикормах свиней 1-й группы (контроль) на протяжении всего опыта содержание ОЭ и лимитирующих аминокислот соответствовало детализированным нормам, а содержание СП было снижено до 120 г/кг комбикорма, 114 г/кг, 107 г/кг (в I, II и III периоды опыта). Во 2-й группе не изменяли уровень СП, а содержание ОЭ и лимитирующих аминокислот было повышено на 5% и 22-32%, соответственно. В 3-й группе концентрация СП была увеличена до 152, 135 и 118 г на 1 кг комбикорма (в I, II и III периоды опыта) за счет варьирования соотношения компонентов корма, также было повышено содержание ОЭ на 10%, а лимитирующих аминокислот – на 40-52%, при этом соотношение аминокислот во 2-й и 3-й группах было одинаковым. Уровень ОЭ и лимитирующих аминокислот увеличивали за счет добавления в комбикорм растительного масла и синтетических аминокислот.

На протяжении всего периода опыта у поросят 2-й и 3-й групп уровень общего белка в плазме крови был выше, чем у животных контрольной группы, что свидетельствует о нормализации белково-аминокислотного питания и увеличении синтеза белка. В I и II периоды опыта у свиней опытных групп наблюдалось также увеличение концентрации общих липидов и общего холестерола, что могло быть связано с увеличением уровня энергии рациона и интенсивным ростом поросят. Увеличение концентрации общих липидов в крови животных 1-й и 3-й групп в III периоде опыта, возможно, было связано с усиленным жиросложением, что подтверждается данными контрольного убоя поросят. Изменение уровня ОЭ, СП и лимитирующих аминокислот оказало определенное влияние на концентрацию холестерола липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) и липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), однако у животных разных групп во всех периодах опыта содержание различных фракций холестерола липопротеинов по отношению к общему холестеролу почти не изменилось.

Таким образом, изменение содержания сырого протеина, обменной энергии и лимитирующих аминокислот в рационе растущих и откармливаемых свиней влияет на концентрацию в плазме крови у свиней общих липидов, общего бел-

ка и общего холестерина, но не отражается на относительном содержании фракций холестерина (ЛПВП и ЛПНП).

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК ИЗ МЕСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ СЫРЬЯ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ**

Кот А.Н., Козинец А.И., Пентилюк С.И., Радчикова Г.Н., Шевцов А.Н.  
*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

Важнейшим условием повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является полноценное питание, в частности минеральное. В качестве источников макро- и микроэлементов используются различные минеральные добавки. Одной из них является природный рассол – карналлит. В рассолах Припятской впадины установлено наличие магния, кальция, натрия, хлора, йода, меди, железа, цинка, марганца, кобальта и других макро- и микроэлементов. Положительные результаты были получены сотрудниками Волгоградского СХИ, исследовавших подобный рассол (бишофит).

Целью нашей работы была разработка нормы ввода и определение эффективности использования карналлитового рассола в рационах молодняка крупного рогатого скота.

В качестве подопытных животных было взято 44 бычка (по принципу пар-аналогов) с живой массой в начале опыта 150 кг. Карналлитовый рассол вводили в состав рациона из расчета 12,5, 10 и 7,5 мл на 100 кг живой массы соответственно.

Структура среднесуточных рационов по фактически съеденным кормам была следующей: зеленые – 60, концентрированные – 40 %. Скармливание телятам опытных групп карналлитового рассола не оказало статистически значимого влияния на потребление зеленой массы, хотя животные опытных групп потребляли ее на 2,9 – 5,4 % больше чем контрольной.

Результаты гематологических исследований показали, что скармливание молодняку крупного рогатого скота карналлитового рассола не оказывает какого-либо отрицательного влияния на организм животных.

Как показали исследования, скармливание телятам опытных групп карналлитового рассола в количестве 13, 17 и 21 г на голову в сутки оказало положительное влияние на интенсивность их роста. В результате среднесуточные приросты живой массы увеличились с 680 г в контрольной группе до 709, 715 и 690 г в опытных группах, или на 4,1; 5 и 1,5 % соответственно. В результате применения кормовых добавок за 90 дней опыта был получен дополнительный прирост живой массы в количестве 2,5; 2,9 и 1,5 кг. Также снизились затраты концентратов на единицу прироста на 1,36 – 4,76 %.

На основании проведенных исследований можно сделать выводы:

1. Оптимальная норма ввода карналлитового рассола в комбикорм составляет 0,85 %. Включение в состав комбикормов для откармливаемого молодняка крупного рогатого скота карналлитового рассола не оказывает отрицательного влияния на гематологические показатели и физиологическое состояние животных;

2. Скармливание приготовленного комбикорма с 0,85 % карналлитового рассола молодняку крупного рогатого скота позволяет повысить энергию роста на 5 % и снизить затраты кормов на 1,9 %.

#### **ЛИШАЙНИКИ И РОДИОЛА РОЗОВАЯ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРС**

Кузьмина И.Ю.

*Магаданский НИИ сельского хозяйства РАСХН, Магадан, Россия*

Детальное изучение кормов и биологически активных добавок в рационах КРС, оказывающих значительное влияние на продуктивность животных, является перспективным направлением.

В условиях Крайнего Севера определенного внимания заслуживает практическое использование местных растительных кормов, в частности лишайников, как способа повышения общей резистентности и продуктивности крупного рогатого скота. Натриевая соль усниновой кислоты является первым отечественным антибиотиком, полученным из ягеля. Лишайники, кроме того, богаты углеводами и витаминами А, С, Д, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub> и др. [1, 2, 3]. При разработке кормовой добавки для молодняка (КЛР), наряду с лишайниками была использована родиола розовая, адаптогенное и стимулирующее действие которой было подтверждено исследованиями, проведенными в 2006-2008 г.

С целью изучения влияния скармливания КЛР на привесы и физиологическое состояние молодняка КРС был проведен научно-хозяйственный опыт в КФХ «Комарово» (г. Магадан). Опыты проведены на 28 телятах айрширской породы в возрасте 1,5-3,5 месяца, разделенных на 4 группы аналогов. Продолжительность опыта составила 60 дней. В течение 2 месяцев телята опытных групп дополнительно к хозяйственному рациону получали КЛР, различную по содержанию лишайников. Животные трех опытных групп получали по 1,5 г родиолы розовой и от 10 г до 30 г лишайников на голову в сутки.

Введение в рацион опытных групп телят КЛР оказало положительное влияние на физиологическое состояние и резистентность организма животных. Абсолютный прирост у животных, получавших дополнительно к основному рациону КЛР, превысил показатели контрольной группы на 0,85–3,65 кг (P<0,05). Относительный прирост телят опытных групп превысил контроль на 1,87-7,36 %.

Об экстерьерном развитии телят судили по линейным промерам. Полученные данные показали, что более интенсивно развивались телята опытных групп. Так, телята, получавшие 30 г лишайников, превосходили контрольных сверстников по высоте в холке на 0,87%, высоте в пояснице – на 1,13%, высоте в крестце – на 1,19 %, высоте в седалищных буграх – на 1,26%, глубине груди – на 2,04%, ширине груди – на 4,45%, обхвату груди за лопатками – на 4,64%, прямой длине туловища – на 3,47%, косой длине туловища – на 2,69%, ширине в тазобедренных сочленениях – на 2,8%, ширине в седалищных буграх – на 8,89%.

Введение в рацион телят кормовой добавки на основе лишайников и роидолы розовой оказало положительное влияние и на гематологические показатели крови.

Проведенный научно-хозяйственный опыт на растущем молодняке по применению в рационах КЛР доказал положительное влияние на показатели крови, резистентность животных, рост и развитие молодняка в первые месяцы жизни.

#### Литература

1. Шейнкер Э.П. Антицинготные свойства ягеля (*Cladonia alpestris*) и желтых осенних листьев. Проблема витаминов. М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1937: 94-95.
2. Курсанов А.Л. Дьячков Н.Н. Лишайники и их практическое использование. М.-Л., 1945: 13-19, 36-55.
3. Локинская М.А. Антибиотик из лишайников. Магаданский оленевод. Магадан, 1966, 15: 53-54.
4. Лабораторные исследования в ветеринарии. Биохимические и микологические. Справочник. М.: ВО «Агропромиздат».1991

### **ПОВЫШЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОСТИ ЖИДКИХ КОРМОВ ПУТЕМ ОБРАБОТКИ В КАВИТАЦИОННЫХ УСТАНОВКАХ**

Купреенко А.И., Маловастый К.С.

*Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Кокино, Россия*

В лаборатории «ЭНИЛ» ООО «МБК» разработана кавитационная установка для приготовления кормов, позволяющая получать влажные мелкодисперсные концентрированные зернобобовые кормосмеси в виде пастообразных продуктов. При разведении полученных паст водой с добавками витаминного комплекса можно получать растительное молоко с высокой степенью усвояемости.

Принцип работы установки основан на использовании эффектов, происходящих при кавитационных процессах, создаваемых и регулируемых с помо-

щью ее конструктивных приспособлений. Замоченное зерно люпина, гороха, рапса и др. загружается в установку. Вода, оставшаяся после замачивания, доливается в резервуар вместе с необходимыми составляющими. С помощью насоса содержимое резервуара многократно циркулирует по замкнутому контуру: насос – кавитационная камера – рабочая емкость – насос. В рабочей емкости происходит активное дробление сырья, его нагрев и измельчение за счет специфических гидродинамических эффектов в кавитационной камере. Температура обработки кормосмеси составляет 60...70°C, производится без доступа кислорода и позволяет сохранить большинство питательных веществ и витаминов.

Производственные испытания установки в учебно-опытном хозяйстве «Коккино» Брянской ГСХА показали, что после обработки комбикорма в кавитационной установке, вследствие специфического гидродинамического эффекта, происходят качественные структурные изменения питательных веществ исходного сырья. По предварительным данным лабораторных исследований, при обработке комбикорма содержание сахара увеличивается в 20 раз, доступных калия и кальция – в 2 раза, фосфора – в 6 раз, содержание клетчатки снижается в 10 раз в пересчете на сухое вещество комбикорма. В результате обработки увеличивается кислотность и электропроводность смеси, погибает неспорообразующая микрофлора, остаются единичные спорообразующие микроорганизмы.

Кавитационная обработка люпина позволяет снизить содержание антипитательных веществ (алкалоидов) на 20...30 % по сравнению с сухим зерном люпина. Кроме того, применение кавитационной установки позволяет вовлечь в приготовление качественных кормов отходы от переработки зерна и фруктов с добавлением люпина и гороха.

При очевидных преимуществах существующая установка имеет некоторые недостатки. При вместимости резервуара 50 л скорость нагрева смеси составляет 1,5 °C в мин. При увеличении вместимости резервуара скорость нагрева падает, что снижает производительность установки. Кроме того, при обработке волокнистых материалов возможно забивание кавитационной камеры. Поэтому основной конструкторской задачей является повышение скорости нагрева смеси и соответственно увеличение производительности установки. Это возможно за счет использования в установке как пассивного, так и активного кавитатора.

Полученные таким образом корма ликвидируют дефицит белка, сахара, снижается содержание антипитательных веществ в рационе животных, появляется возможность использовать доступное сырье (люпин, горох, рапс и т.д.), выращенное непосредственно в хозяйствах, отказаться от закупки дорогостоящих шротов, повысить молочную продуктивность коров на 20, качество молока и содержание в нем белка – на 0,1, а жира – на 0,15%

## **ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ СЫРОГО ПРОТЕИНА В РАЦИОНАХ КОРОВ**

Курепин А.А., Саханчук А.И., Кирикович С.А.

*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино, Республика Беларусь*

В условиях интенсификации отрасли молочного скотоводства, при преимущественно традиционной системе кормления, требуют изучения вопросы связанные с использованием разных типов кормления, типовых рационов при производстве молока, а также переваримости, усвояемости питательных веществ кормовых рационов. Недостаточное в каком-либо отношении кормление отражается на уровне продуктивности, эффективности использования кормов, а при длительном недостатке в корме необходимых для жизни веществ у животных развиваются различные незаразные заболевания. Поэтому полноценное кормление играет большую роль в предупреждении нарушения обмена веществ, функций воспроизводства и заболевания сельскохозяйственных животных.

С целью изучения влияния различного уровня концентрации сырого протеина в сухом веществе рациона на переваримость питательных веществ кормов на фоне научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический опыт на базе РУСП «Заречье» Смолевичского района Минской области.

Были подобраны по четыре группы полновозрастных коров черно-пестрой породы. Продуктивность коров со средней живой массой 588 кг (за предыдущую лактацию) в среднем составила 8300-8500 кг молока при жирности молока 3,56%. Среднее количество лактаций на одну голову – 3,4. Животные I (контрольной) группы на раздое получали основной рацион (сено, сенаж, силос и концентраты) по нормам РАСХН (2003). Животные II группы получали основной рацион, в котором доля сырого протеина в сухом веществе составляла 15,5%; III группа получала рацион, содержащий в сухом веществе 16% сырого протеина. Животные IV группы получали основной рацион с долей сырого протеина в сухом веществе 18%.

Данные по переваримости служат одним из важнейших показателей ценности кормовых средств. Переваримость сырого жира была больше в III и IV группах на 2,0 и 2,4 %, чем в контроле, и на 2,0 и 1,6 % по отношению к аналогам II группы. Переваримость сырой клетчатки в опытных группах была выше чем в контрольной группе на 3,7, 4,7 и 4,8 %, однако следует отметить, что у животных III и IV групп переваримость сырой клетчатки находился практически на одном уровне – 72,8-72,9%. Переваримость сухого и органического вещества была также выше у животных III и IV групп на 5,1 и 0,7 %; 5,2 и 1,1 % соответственно, чем в животным I - контрольной группе. В III и IV групп от-

мечено повышение переваримости БЭВ, видимо, было обусловлено оптимальным соотношением питательных веществ для их переваривания.

Наилучшая переваримость азотсодержащих веществ отмечена у животных IV группы – 75,7%, что больше на 3,1%, чем у животных II группы и на 4,4 % в сравнении с контрольной группой.

Таким образом, повышение переваримости питательных веществ рационов в опытных группах, в сравнении с контрольной группой, указывает на то, что животные в период раздоя не способны эффективно использовать питательные вещества рациона с пониженной концентрацией сырого протеина в сухом веществе рациона.

#### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛЕМЕННЫХ ТЕЛОК ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМБИКОРМА С РАПСОМ И ЛЮПИНОМ**

Куртина В.Н.

*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

Интенсивному выращиванию ремонтных телок не всегда уделяется должное внимание. Зачастую зернофураж скармливается в небогатом виде, что снижает продуктивность на 10-15%. В последнее время селекционерами республики и других регионов ближнего и дальнего зарубежья выведены новые сорта люпина и рапса, являющиеся источниками белка и энергии для животных и содержащие минимальное количество антипитательных веществ. Закупаемые за границей БВМД зачастую не соответствуют требованиям полноценного питания и структуре сложившихся рационов, так как в них отсутствуют необходимые элементы питания или они имеются в недостаточном или избыточном количестве. К тому же стоимость их не всегда адекватна получаемым при использовании результатам.

Целью исследований было изучить физиологическое состояние и продуктивные показатели ремонтных телок при скармливании комбикорма с рапсом и люпином.

Для изучения эффективности скармливания комбикормов с БВМД был проведён опыт на телках 12-16-месячного возраста с живой массой 308-314 кг, продолжительностью 120 дней.

Телки I (контрольной) группы получали стандартный комбикорм КР-3 с включением подсолнечного шрота в количестве 10% по массе, а II и III – комбикорма с полной заменой подсолнечного шрота за счет БВМД.

Различия между II и III группами заключались в разном уровне ввода БВМД в состав комбикормов – 20 и 25% соответственно по массе.

В 1 кг комбикормов с включением БВМД в количестве 20 и 25% по массе содержалось 1,08-1,09 корм. ед., 11,4-11,6 МДж обменной энергии, 0,85-86 кг сухого вещества, 106-108 г сырого протеина, 32-33 г жира, 6,5-6,8 г кальция, 5,0-5,4 г фосфора соответственно.

В структуре рационов комбикорма занимали 36-37, злаково-бобовая смесь – 56-57, патока – 6-7% по питательности.

Показатели рубцового пищеварения характеризовались следующими величинами: рН – 6,9-6,7, ЛЖК – 9,5-9,8 ммоль/дл, инфузории – 400-435 тыс/мл, аммиак – 17,2-19,1 мг%, общий азот – 180-185 мг%, белковый азот – 120-125 мг%.

Переваримость сухого и органического вещества, протеина телками II и III групп была выше на 3-5% при вводе в комбикорма БВМД в количестве 20 и 25% по массе соответственно, по сравнению с контрольным вариантом. Переваримость сухого вещества составила: 63,8-65,5, органического – 64,6-67,2, протеина – 63,8-66,9, жира – 53-55, клетчатки – 52,3-53,0, БЭВ – 72,8-74,9%.

Показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

Использование БВМД в количестве 20% по массе взамен подсолнечного шрота в составе комбикорма (II группа) повысило среднесуточные приросты на 6%, а в количестве 25% – на 4% (III группа). Затраты кормов на 1 ц прироста снизились во II и III группах на 6 и 3% соответственно.

Себестоимость 1 ц прироста живой массы в опытных группах снизилась на 11-13% за счет лучших среднесуточных приростов и более дешевых источников белка. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста и повышения продуктивности телок увеличилась на 8-10%.

Таким образом, разработанные кормовые добавки позволяют приготовить комбикорма для ремонтных телок, не уступающие по кормовой и питательной ценности стандартному комбикорму КР-3, но по стоимости они ниже на 12-15%. Прибыль от снижения себестоимости прироста и повышения продуктивности телок повысилась на 8-10%.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫЧКАМИ НА ОТКОРМЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ РАЦИОНА**

Лемешевский В.О.

*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

С целью изучения влияния скармливания рационов с разным уровнем энергонасыщенности и распадаемости протеина на переваримость и использование энергии питательных веществ, и продуктивность в условиях физиологического корпуса Научно-практический центра НАН Беларуси по животноводству был

проведен физиологический опыт на молодняке крупного рогатого скота чернопестрой породы в возрасте 13-18 месяцев.

Контрольные животные получали рацион по нормам РАСХН (Калашников и др., 2003), II и III группы – рацион с энергетической питательностью, превышающий норму на 15 и 10 % соответственно. Нормы потребности определялись для суточного прироста живой массы 1000-1100 г. Уровень энергии регулировали введением в рацион сухой жировой добавки, содержащей 30,14 МДж обменной энергии в 1 кг.

Существенной разницы в потреблении питательных веществ между подопытными группами не установлено. По потреблению сухого органического вещества и БЭВ молодняк II группы превосходил аналогов I группы соответственно на 1,66; 2,0, и 1,19 %. Пищевая реакция у бычков III группы была несколько снижена, что проявилось пониженным потреблением питательных веществ.

Переваримость питательных веществ в контрольной группе незначительно уступали таковым в опытных группах. Лучшей переваримостью сухого, органического веществ, БЭВ и клетчатки, превосходящей контрольные показатели соответственно на 3,1; 2,5; 2,8 и 2,9%, отличались животные III группы, получавшие в рационе расщепляемого протеина – 63 % и с уровнем обменной энергии выше нормы на 10 %. Сырой жир имел наиболее высокий коэффициент переваримости у молодняк II группы – 78,5 %, что выше контрольного значения на 19,4%. Опытные аналоги во II и III группах уступали в переваримости сырого протеина контролю на 7,5 и 1,3% соответственно.

Энергия прироста у сверстников III группы составила 17,4 МДж, что соответственно на 2,2 и 1,5 МДж выше, чем в контрольной и во II группе. Конверсия энергии в прирост подтвердила тенденцию к повышению – этот показатель у аналогов III группы оказался выше на 1,6 и 0,5 % соответственно в сравнении с контрольной и II группой. Затраты обменной энергии составили в III группе 4,72 МДж на 1 МДж прироста, что при сравнении с контролем ниже на 0,76, а со II группой – на 0,74 МДж.

Самый высокий прирост живой массы показали бычки III группы – 1011 г/сутки или 30,3 кг за опыт. Животные контрольной группы уступали по валовому приросту живой массы опытным аналогам II и III группы на 1-2 кг, или на 3,53-7,07% соответственно. Конечная живая масса опытных аналогов составила от 292,0 (+ 0,44 %) во II до 298,0 кг (+ 1,6 %) в III группе.

Таким образом, скармливание рационов с уровнем энергонасыщенности выше нормы на 10 % при распадаемости протеина 63 % оказало положительное влияние на переваримость сухого, органического веществ, БЭВ и клетчатки, позволив тем самым повысить ее на 3,1; 2,5; 2,8 и 2,9%. Использование обменной энергии на прирост и отложение в теле увеличилось на 4,67-14,42 %, что в результате отразилось на приросте живой массы опытного молодняка, который превосходил контрольное значение на 3,53-7,07 %.

## **МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ЕЁ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ У ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**

Макар З.Н.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Целью работы было исследование роли иннервации, гормонов (инсулин, СТГ), интрамаммарных процессов и факторов питания в регуляции кровоснабжения вымени и молокообразования.

Установлено, что денервация половины вымени вызывает увеличение объёмной скорости кровотока в денервированной половине по сравнению с контрольной в периоды до начала доения, во время доения, и после его окончания. Увеличение объёмной скорости кровотока после денервации половины вымени, обусловленное расширением ее кровеносных сосудов, позволяет заключить, что эфферентная иннервация вымени коровы оказывает постоянное сосудосуживающее воздействие на кровеносные сосуды этого органа. Дополнительная стимуляция механорецепторов сосков вымени во время машинного доения стимулирует его кровоснабжение и секрецию молока.

Инфузия инсулина в условиях поддержания нормогликемии повышает скорость молокообразования и выход молочного белка в результате стимуляции кровоснабжения молочной железы и метаболической активности секреторных клеток.

Однократная подкожная инъекция пролонгированной формы рекомбинантного соматотропина в дозе 640 мг, вызывает у коров значительное увеличение кровоснабжения вымени. Объёмная скорость кровотока за первую пятидневку после инъекции гормона составила в среднем 128,9% от исходного уровня ( $P < 0,001$ ), за вторую – 132,6 ( $P < 0,001$ ), за третью – 119,7% ( $P < 0,001$ ) и за четвертую – 111,5% ( $P < 0,05$ ).

Увеличение кровотока через вымя после инъекции соматотропина связано как с расширением кровеносных сосудов вымени, так и с увеличением частоты сердечных сокращений. После инъекции соматотропина количество крови, протекающей через вымя за время образования 1 г молока, было таким же, как и до инъекции. Это указывает на то, что экзогенный соматотропин стимулирует молокообразование посредством повышенного поступления к вымени предшественников составных частей молока, а не вследствие улучшения их утилизации секреторным эпителием.

В трех опытах, проведенных на козах и коровах, установлено, что добавление в рацион рекомбинантного штамма *Lactobacillus* sp. 8 PA3 (pLF-SL2) с геном рилизинг-фактора соматотропного гормона стимулирует молокообразование и повышает конверсию корма в компоненты молока.

Прекращение периодического опорожнения альвеолярного отдела емкостной системы молочной железы при продолжающемся периодическом опорожении ее цистернального отдела вызывает у коров значительное снижение кровоснабжения вымени и секреции молока. В условиях прекращения периодического опорожнения альвеолярного отдела возрастает количество крови, протекающей через вымя за время образования 1 г молока, что свидетельствует о снижении эффективности утилизации предшественников молока секреторным эпителием. Полученные данные свидетельствуют о том, что наряду с нейрогормональным (экстрамаммарным) механизмом регуляции секреции молока существует местный интрамаммарный механизм регуляции молокообразования и кровоснабжения молочной железы, который тормозит или стимулирует кровоток и секрецию молока в зависимости от степени опорожнения альвеолярного отдела.

Исследована в динамике взаимосвязь между уровнем кровоснабжения молочной железы, концентрацией в крови основных предшественников молока, их транспортом в секреторные клетки. Установлено, что при изменении уровня питания не столько сдвиги в уровне основных субстратов крови определяют интенсивность биосинтеза компонентов молока и кровоснабжения вымени, сколько изменения кровотока, способствующие поддержанию субстратного баланса в организме.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «НИСТ» ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СВИНЕЙ**

Маловастый К. С.

*Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Кокино, Россия*

К методам повышения эффективности использования зерна местного производства в комбикормах для свиней относится обработка их препаратами, содержащими ферменты-гидролазы, расщепляющие труднопереваримые полисахариды зерна, а иногда и другие компоненты. К таким препаратам относится «НИСТ». Препарат одобрен ветфармбиосоветом Департамента МСХ России 21.11.2001г.

Опыты проводили в СПК Агрофирмы «Культура» на свиньях породы крупная белая. Для обработки комбикорма использовали НИСТ, производимый фондом «Развитие экономических реформ». Препарат содержит антиоксидант, антисептик-спороцид, фунгицид и ферменты грибкового происхождения, обладающие целлюлозо-, пекто-, протео-, ксила- и амилолитической активностью. Известно, что приготовленные с его добавкой сухие корма лучше сохраняются. В опыте НИСТ использовали для высокотемпературной ферментации влажных концентрированных кормов. Установлено, что во влаж-

ной мешанке препарат оказывает бактерицидное действие, что особенно важно при обработке концентратов с включением рыбной и мясокостной муки, которые могут содержать патогенную микрофлору. Благодаря антисептикам корм приобретает бактериостатические свойства по отношению к возбудителям дизентерии и паратифа, не подавляя нормальную кишечную микрофлору.

Моногастричные животные (свиньи) практически не могут разрушать клеточные стенки зерновых компонентов из-за отсутствия в пищеварительном тракте соответствующих ферментов. В связи с этим доступность питательных веществ, заключенных внутри клеток (крахмала и других углеводов, протеина, жира), для пищеварительных ферментов желудочно-кишечного тракта самих животных остается неполной. Используемый метод высокотемпературной обработки комбикорма с использованием препарата «НИСТ», содержащего ряд гидролаз, улучшает использование питательных веществ корма.

Для высокотемпературной ферментации препарат применяли из расчета 1 г на кг зернофуража. По результатам зооанализа, после проведения ферментации в корме в несколько раз увеличивалось содержание воды и сахара. Следовательно, проведение ферментации концентрированных кормов изменяет их химический состав.

В опыте поросётам опытной группы, состоящей из 150 животных, с 30-суточного возраста в течение 180 суток давали концентрированные корма, обработанные НИСТом, а контрольной группе – необработанные.

Среднесуточный прирост свиней за период выращивания их с 4 до 9 месяцев в опытной группе составил 428 г, а в контрольной – 306 г. Толщина подкожного жира над 6-7 грудными позвонками у животных живой массой 100 кг в опытной группе составила 32,1 мм, а в контрольной группе – 26,6 мм. Возраст достижения животными живой массы 100 кг в опытной группе в среднем был 228 суток, а в контрольной группе – 264 суток. Длина туловища в 9-месячном возрасте в опытной группе составила 133 см, а в контрольной группе – 118 см.

В приготовленных ферментированных кормах погибала кишечная палочка, стрептококки, стафилококки, грибы: пенициллиум, мукор, ризопус. Общая микробная загрязненность корма снижалась с 4 млн. микробных клеток на грамм корма до единичных спорных форм микроорганизмов.

Применение ферментированных кормов снижает воздействие патогенной микрофлоры на животных и их заболеваемость. Поросёта контрольной группы чаще заболевали бронхопневмонией (20%) и диареей (70%) разных форм. Несмотря на лечение с использованием противомикробных средств, пало 15 поросётов. В опытной группе пало в 3 раза меньше поросётов, чем в контрольной группе. От павших животных выделена патогенная кишечная палочка.

·  
·

## **ОБМЕН И ПОТРЕБНОСТЬ В ЭНЕРГИИ И ПРОТЕИНЕ ЛАКТИРУЮЩИХ СВИНОМАТОК**

Махаев Е.А.

*Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства  
РАСХН, Дубровицы, Россия*

До настоящего времени потребность лактирующих свиноматок в энергии и протеине (аминокислотах) изучены недостаточно полно. Это, в значительной мере объясняется биологическими особенностями маток: сложностью учёта количества и качества молока по периодам и ходу лактации, определением затрат на его синтез, а также неразрывной связью свиноматки с поросятами.

Цель работы – на основе изучения обмена и использования энергии и протеина уточнить нормы энергетического и протеинового питания лактирующих свиноматок.

В условиях физдвора ВИЖа был проведён опыт на трех группах растущих (по две головы) и трёх группах полновозрастных (по четыре головы в каждой) лактирующих свиноматок крупной белой породы при двух уровнях энергетического и протеинового питания.

Переваримость питательных веществ, обмен азота, углерода и энергии изучали с 15 по 30 день лактации в респирационных камерах открытой системы в течение 3-х суток на каждой матке в отдельности путём чередования двухчасовых периодов: два часа матка находилась в камере без поросят, два часа в станке с поросятами. К этому режиму матки были хорошо приучены и легко его переносили. Молочность маток определяли путём взвешивания поросят до и после сосания. Пробы молока брали во время сосания.

Основные результаты исследований представлены в таблице 1.

Приведённые данные показывают, что организм свиноматки обладает очень большой мобильностью и приспособленностью для производства молока. В условиях дефицита энергии и белка в рационе организм матки резко изменяет обмен веществ и энергии в сторону обеспечения производства необходимого, обусловленного наследственностью, количества молока за счёт резервов собственного тела. Минимальные изменения в обмене веществ и энергии происходили при скармливании 63,4 – растущим и взрослым – 72,2 МДж обменной энергии на голову в сутки. Снижение содержания в рационах обменной энергии на 20% при сохранении уровня протеинового питания привело к отрицательному балансу энергии в организме и резкой мобилизации резервов организма маток для производства молока.

Таблица 1. Обмен и использование энергии и протеина рационов лактирующими свиноматками

Показатель	Растущие матки			Взрослые матки		
	1	2	3	1	2	3
Потреблено:						
обменной энергии, МДж	71,3	63,4	55,7	72,2	58,1	54,6
сырого протеина, г	819	896	616	898	911	685
лизина, г	37	40	28	40	41	31
Среднесуточный прирост, г	80	-160	-360	60	-520	-600
Переваримость органического вещества, %	77,8	77,4	78,4	79,0	74,4	78,6
Отложение азота в теле, г	-2,6	-2,8	-15,5	0,9	-10,1	-18,9
Теплопродукция, МДж	36,7	35,7	34,1	44,4	34,7	29,7
Выделено энергии в молоке, МДж	31,3	27,3	24,7	26,9	25,2	27,0
Отложено-израсходовано энергии тела, МДж	3,3	-0,4	-3,1	0,9	-8,4	-15,1
Разрушилось белка тела, г	-16	-18	-97	6	-63	-118

Если у растущих маток энергетические резервы затрагивались незначительно, то у взрослых они достигали уже 8,4 МДж и среднесуточной потерей живой массы на уровне 520 г. При этом резко увеличилось использование белков тела на энергетические нужды. Особенно резко это проявлялось при одновременном снижении содержания в рационах маток энергии и протеина. Оно достигало у растущих маток 97, а у взрослых 118 г в сутки и потерей массы тела соответственно 360 и 600 г.

#### ВЫВОДЫ.

1. Потребность в обменной энергии маток в третью и четвертую недели лактации при средней молочности находится на уровне: растущих 63,4-67 и взрослых – 72,2 МДж на голову в сутки.
2. Обеспечение потребности организма в энергии имеет приоритетное значение.
3. Потребность в протеине находится в прямой зависимости от обеспечения организма обменной энергией.

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ СЕЛЕНА, СВИНЦА И КАДМИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

<sup>1</sup>Микулец Ю.И. , <sup>2</sup>Гринеева Э.

<sup>1</sup>*Российская академия с.-х. наук, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*ВНИТИ птицеводства, Сергиев Посад, Россия*

Среди химических веществ, циркулирующих в биосфере, важное значение имеют тяжелые металлы и их соединения. Поступая в организм человека и животных в ничтожных количествах с пищей (кормом), водой и воздухом, они могут менять ход биологических процессов и тем самым нарушать его физиологические функции. Имеющиеся публикации по солям тяжелых металлов не позволяют сделать определенные заключения относительно их токсичности и не устраняют трудности в установлении истинной опасности, которую представляют эти вещества при их длительном воздействии на организм человека и животных. При этом не всегда учитывают существующий в природе антагонизм и синергизм сочетаний микроэлементов, механизм действия которых на биохимические процессы животного организма изучен недостаточно.

Нами изучено взаимодействие микроэлементов селена со свинцом и кадмием в организме цыплят-бройлеров. Для исследований были сформированы 6 групп цыплят с суточного до 5-недельного возраста по 40 голов в каждой, которые выращивались в клетках в одинаковых условиях кормления и содержания. В основной рацион (ОР) 1-й (контрольной) группы вводили 0,2 мг/кг корма неорганического селена в виде селенита натрия. В ОР 2-й, 5-й и 6-й групп добавляли в такой же дозе органический селен в виде препарата «Сел Плекс». В ОР 3-й и 5-й групп вводили свинец (50 мг на 1 кг корма в виде азотнокислой соли), а в ОР 4-й и 6-й групп – кадмий (2 мг на кг корма в виде сернокислой соли). Предварительно определяли питательность комбикорма и содержание в нем микроэлементов.

Результаты исследований показали, что сохранность цыплят-бройлеров зависит как от формы добавляемого селена, так и от его сочетания с солями тяжелых металлов. В контрольной группе она составила 96,0%, во 2-й, 3-й, 4-й, 5-й и 6-й – 100, 94,5, 93,8, 97,2 и 95,0% соответственно. Сохранность цыплят-бройлеров во 2-й группе была на 4,0% выше, чем в контроле. Ввод в корм бройлеров солей тяжелых металлов привел к снижению их сохранности: в 5-й и 6-й группах этот показатель был ниже, чем у птицы 2-й группы соответственно на 3,0 и 5,3%; а у бройлеров 3-й и 4-й групп сохранность была меньше контроля на 1,6 и 2,3% соответственно. Аналогичная картина отмечалась и по живой массе цыплят-бройлеров: в контрольной группе она составила 1759,6 г; во 2-й, 3-й, 4-й, 5-й и 6-й – 1920,8; 1702,1; 1559, 2; 1735,3; 1614,1 г соответст-

венно. Живая масса цыплят-бройлеров 2-й группы была больше контроля на 9,2%; у птицы 5-й и 6-й групп она была ниже, чем у птицы 2-й группы соответственно на 10,6 и 17,5%, у бройлеров 3-й и 4-й групп она была меньше контроля на 3,3 и 11,4%. Использование и переваримость питательных веществ корма цыплятами-бройлерами находились в зависимости от применяемой формы селена и его сочетания с солями тяжелых металлов. Ухудшение зоотехнических показателей у бройлеров при добавлении в комбикорма солей тяжелых металлов происходило на фоне снижения обменных процессов. Так, у птицы 3-й группы по сравнению с контролем свинца больше было в печени в 4,9 раза, в почках – в 158,3; в 4-й группе – кадмия в печени больше в 91,7 раза в почках – в 102 раза. У цыплят-бройлеров 5-й группы по сравнению со 2-й группой свинца было больше в печени в 5 раз, в почках – в 109,6; в 6-й группе кадмия в печени было больше в 111,7 раза, в почках – в 167,3 раза.

Результаты исследований показали, что селен способствует выведению свинца и кадмия из организма цыплят-бройлеров через печень и почки, снижая токсичное действие этих элементов. Следует отметить, что накопление солей тяжелых металлов в органах и тканях цыплят-бройлеров происходит на фоне снижения в них содержания селена и особенно – при сочетании его неорганической формы с кадмием.

#### **ВЛИЯНИЕ ОБОГАЩЕНИЯ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ НУТРИЦЕВТИКАМИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СВИНИНЫ, ПРИМЕНЯЕМОЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

Москаленко Е.А.

*Северо-Кавказский животноводства РАСХН, Краснодар, Россия*

Балансирование рационов сельскохозяйственных животных путем внесения в них микродобавок является актуальным способом повышения качества мясного сырья, особенно востребованного в производстве продукции детского питания.

Целью исследований было изучение влияния обогащения рациона кормления свиней селеном и йодом в составе пробиотической закваски, составленной из различных штаммов молочнокислых бактерий, выделенных от животных местной популяции, на функциональные свойства свинины для детского питания.

На основе ранее установленной в лабораторных условиях дозы селенита натрия ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ) и определения оптимальной дозы йодида калия (KI), не угнетающих жизнедеятельность лактобактерий, были сконструированы три варианта комплексного пробиотического препарата: первый – обогащенный добав-

лением селенита натрия ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ), второй – с включением йодида калия (KI), третий – с  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  и KI.

Научно-хозяйственный опыт был проведен на 5 группах свиней (от начала подращивания в возрасте 2,5-3 мес до сдаточных кондиций), из которых I (контрольная) – группа получала основной рацион (ОР), в рацион II группы вводили кисломолочную закваску с селеном и йодом ( $\text{OP}+\text{KMЗ}+\text{Na}_2\text{SeO}_3+\text{KI}$ ), III группе к основному рациону добавляли пробиотик с йодом ( $\text{OP}+\text{KMЗ}+\text{KI}$ ), а IV – с селеном ( $\text{OP}+\text{KMЗ}+\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ). V группа получала корм с добавлением пробиотика без микроэлементов ( $\text{OP}+\text{KMЗ}$ ).

По окончании опыта изучали накопление микроэлементов селена и йода в органах и тканях свиней, а также качество мяса, о котором судили по физико-химическим показателям мышечной ткани.

В ходе лабораторных исследований было установлено, что по физико-химическим показателям (рН, влагоемкости, интенсивности окраски) мясо свиней всех групп существенно не различалось. По показателям содержания в мясе животных влаги, белка и золы также не было выявлено существенных различий между группами.

Проведенные исследования выявили тенденцию к снижению содержания жира в мышечной ткани свиней IV группы. В процентах по группам оно составляло 2,57; 2,82; 2,86; 1,8 и 2,63 соответственно.

Оценка накопления селена и йода в органах и мышечной ткани показала, что их количество достоверно возросло у животных, получавших эти микроэлементы. Добавка селена способствовала повышению отложения его в мясе свиней II и IV групп (0,104 и 0,098 мг/кг соответственно), а в печени животных II группы, получавших селен совместно с йодом, он отложился в наибольшем количестве (0,18 мг/кг).

В отношении йода положительные изменения были также достоверны. Его содержание в мясе животных II и III групп было выше, чем в контрольной группе. Кроме того, йод отложился в мышечной ткани в большей степени у животных, получавших его совместно с селеном.

По содержанию других макро- и микроэлементов в мясе свиней существенных отличий между группами не наблюдалось.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии обогащения рационов кормления свиней нутрицевтиками селеном и йодом в составе пробиотической закваски на основе живых лактобактерий, выделенных от животных местной популяции, на функциональные свойства свинины для детского питания.

## АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ ДОБАВОК

Невоструева И. В.

*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

За счет микробного белка потребность высокопродуктивных животных в аминокислотах удовлетворяется лишь на 30–40 %. Источником остального количества поступающих в кишечник аминокислот должен быть нерасщепляемый в рубце протеин корма. В качестве высокопротеиновых кормов чаще всего используются шроты и жмыхи, однако, вследствие относительно высокой расщепляемости протеина, значительная часть их аминокислот в рубце катаболизируется микроорганизмами. Целью нашей работы было исследование содержания метаболитов азотистого обмена в содержимом рубца, крови и молоке коров при скармливании им экструдированных продуктов переработки семян рапса, подсолнечника и сои.

Было проведено три опыта в начальный период лактации. Первый опыт выполнен на 10 коровах черно-пестрой породы с продуктивностью 3,5–4,0 тыс. кг молока. Контрольной группе скармливали неэкструдированный, а опытной — экструдированный рапсовый шрот. Второй опыт проведен на 10 коровах красно-пестрой украинской породы, разделенных на две группы — контрольную и опытную, с молочной продуктивностью 5–6 тыс. кг. Коровам контрольной группы скармливали необработанный, а опытной — экструдированный соевый шрот. В третьем опыте, проведенном на 10 коровах красно-пестрой украинской породы с продуктивностью 5–6 тыс. кг молока в лактацию, разделенных на две группы, коровы контрольной группы получали необработанный подсолнечный жмых, а опытной — экструдированный. Вследствие экструзии кормов количество нерасщепляемого в рубце сырого протеина увеличивалось, с 27,9 до 41,2 %, с 28,6 до 43,9 % и с 28,5 до 36,9 % соответственно.

При скармливании экструдированных высокобелковых кормовых добавок в содержимом рубца наблюдалось снижение концентрации аммиака ( $P < 0,05$ ) и аминного азота ( $P < 0,05$ ). Одновременно возрастал уровень белкового азота ( $P < 0,05$ ) и общей суммы аминокислот, в основном за счет незаменимых аминокислот.

При увеличении потребления коровами нерасщепляемого протеина, независимо от его происхождения, в составе свободных аминокислот артериальной крови (брюшная аорта) повышалась концентрация лизина, метионина, лейцина, аспарагиновой кислоты и серина. Увеличение концентрации свободных аминокислот в артериальной крови сопровождалось повышением поглощения молочной железой незаменимых аминокислот на 11–16 % ( $P < 0,05$ ), заменимых аминокислот – на 9–11 % ( $P < 0,01$ ).

За период скармливания экструдированных добавок (75 дней) среднесуточные удои в опыте с рапсовым шротом возросли на 1,4 кг (на 7,0 %,  $P < 0,05$ ), с соевым рапсом – на 3,1 кг (на 13,2 %,  $P < 0,01$ ), с подсолнечным жмыхом – на 2,4 кг (на 10,0 %,  $P < 0,05$ ). При этом не наблюдалось заметных изменений в содержании в молоке белка и жира.

#### **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШЕРСТИ И ЖИРОПОТА У ИНТЕНСИВНЫХ ТИПОВ АСКАНИЙСКИХ МЯСО-ШЕРСТНЫХ ОВЕЦ ПРИ НИЗКОМ УРОВНЕ КОРМЛЕНИЯ**

<sup>1</sup>Параняк Н.Н., <sup>1</sup>Стапай П.В., <sup>1</sup>Кочетов С.В., <sup>2</sup>Польская П.И., <sup>2</sup>Калашук О.И.,  
<sup>2</sup>Глебова Н.П.

<sup>1</sup>*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

<sup>2</sup>*Институт животноводства степных районов им. М.Ф. Иванова  
«Аскания-Нова», Украина*

Общеизвестно, что высокий уровень шерстной, мясной и молочной продуктивности и нормальное физиологическое состояние овец возможны лишь при детализированном нормировании потребления энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществ, обеспечении физиологических потребностей за счет рационального подбора кормов и соответствующих подкормок. Паратипические факторы, особенно кормление, имеют существенное значение в формировании и сохранении полноценного наследственного генотипа, позволяют в полной мере использовать весь потенциал присущих овцам биологических свойств и признаков. Только при соответствующем потребностям кормления может полностью проявиться наследственно обусловленная продуктивность животных.

Однако в хозяйствах не всегда представляется возможным обеспечение овец полноценными рационами, сбалансированными в соответствии с нормами кормления.

Целью работы было изучение химического состава и физических показателей шерсти, количественных и качественных параметров жиропота у асканийских мясо-шерстных овец разных генотипов в условиях недостаточного обеспечения их рационов питательными веществами.

Исследования были проведены на базе опытного хозяйства Института животноводства степных районов им. М.Ф.Иванова «Аскания-Нова» на баранах-производителях, овцематках и молодняке (баранчики-годовики и ярки) асканийского кроссбредного типа и асканийского типа черноголовых овец. Животные получали рацион, в котором уровень общей питательности от потребности (кг к. ед. на 1 гол. в сутки) составлял для баранов-производителей – 59,2

%; для овцематок – 51,5 %; для баранчиков-годовиков – 51,6 %; для ярок – 57,9 % соответственно.

Объектом исследований служила шерсть, образцы которой отбирали во время весенней стрижки. В образцах шерсти исследовали химический состав (сера, цистин, гексозамины), физические показатели (прочность волокон), а также количественные и качественные показатели жиропота (общее количество шерстного жира, пота и его рН).

Установлено, что овцы интенсивных типов асканийской мясо-шерстной породы отличаются высокой способностью проявлять свой генетический потенциал в формировании основных физико-химических параметров волокон, даже в условиях низкого обеспечения рационов питательными веществами, хотя низкий уровень кормления определенным образом сказывается на химическом составе шерсти и количественных показателях жиропота: количество серы в шерсти не превышает 2,63- 2,74%, цистина – 9,25-10,64%, гексозаминов – 178-209%.

Показано также, что жиропот шерсти у овец исследуемых генотипов при низком уровне кормления имеет довольно высокие защитные свойства благодаря оптимальному соотношению воска и пота и низким показателям рН пота (количество шерстного жира составляет 6,0-12,2%, пота – 7,1-13,4%, рН пота – 7,1-8,2).

Установлено, что в условиях низкого обеспечения основными питательными веществами животные асканийского типа черноголовых овец проявляют более высокие адаптивные возможности и более удовлетворительный генетический потенциал в формировании основных физико-химических параметров волокон, чем овцы асканийского кроссбредного типа.

#### **ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ У СТЕПНЫХ И ЧЕРНОШАПОЧНЫХ СУРКОВ (MARMOTA VOBAC, M. SAMTSCHEVICA)**

Плотников И.А.

*ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. Б.М. Житкова РАСХН,  
Киров, Россия*

Изучение энергетического баланса организма сурков в обменных опытах дало возможность выразить питательную ценность рационов и установить суммарную потребность сурков в энергии. Нулевой баланс энергии изучали при поддерживающем уровне кормления. В балансовых опытах, проведенных при температуре окружающей среды 12 °С, суркам давали такое количество кормов, которое необходимо для сохранения массы тела на постоянном уровне.

В результате установлено, что черношапочным суркам, по сравнению со степными, для поддержания нулевого баланса требуется до 12% большее поступление энергии с кормом на 1 кг массы тела. В весенний период молодняку степных сурков необходимо 497 кДж, а молодняку черношапочных – 558 кДж поддерживающей обменной энергии на 1 кг массы, что больше по сравнению с осенним периодом на 47% и 59%, соответственно по видам. Взрослые степные сурки использовали в сентябре на поддержание жизни 267 кДж, а рожденные у нас сеголетки – 396 кДж энергии на 1 кг массы, что больше на 48%.

Средняя потребность степных сурков в поддерживающей энергии на 1 кг массы тела изменяется с возрастом зверей. Сеголеткам требуется на 39% больше энергии по сравнению с взрослыми сурками. Особи годовалого возраста имеют промежуточные показатели.

Для роста годовалым степным суркам при нормальном развитии требуется дополнительно 63 кДж обменной энергии на 1 г прироста. Это значение можно принять за среднее для степных сурков, так как годовалые звери занимают промежуточное положение между сеголетками и взрослыми животными.

Было определено, что у сеголетков после отсадки более половины прироста состоит из белка по энергетическим показателям. В процессе роста энергетическая пропорция смещается в сторону жира. У годовалых особей в мае при среднесуточном приросте, равном 40 г, откладывалось 7,3 г белка и 10,7 г жира. Количество обменной энергии, удержанной в организме за счет белка при эквиваленте 23,9 кДж/кг, составило 174 кДж, а за счет жира при эквиваленте 39,8 кДж/кг оно составило 426 кДж. Общая сумма энергии отложений была равна 600 кДж, из них 29% приходится на белок и 71% – на жир.

Примерная потребность степных сурков в переваримых питательных веществах на 1 МДж обменной энергии составляет (г): сухое вещество – 82,5; протеин – 15,2; жир – 1,9; клетчатка – 2,8; БЭВ – 31,6. На 1 кг массы тела суркам требуется 9,1 г переваримого протеина, 1,1 г переваримого жира, 1,7 г переваримой клетчатки, 18,9 г переваримых БЭВ, 0,9 г кальция и 0,5 г фосфора. Анализ месячных данных по количеству потребленных кормов и приросту массы тела сурков показал, что потребность во всех переваримых питательных веществах на 1 кг массы тела весной увеличивается от средних значений, а осенью снижается на 23-30%.

Для черношапочных сурков нижней точкой содержания сырого протеина в рационе следует принимать 26% от сухого вещества, что в переваримом виде соответствует 19%. Кроме того, рост и развитие черношапочных сурков происходит без нарушений, когда до 15% протеина рациона представлено кормами животного происхождения.

Оптимальное соотношение кормов в рационе по обменной энергии для степных сурков составляет: концентрированные – 73%, зеленая трава – 17%, корнеплоды и другие овощи – 10%. В структуре рациона черношапочных сурков сухие концентрированные корма не должны превышать 65% по обменной

энергии. Суточная норма кормов из-за пониженной поедаемости уменьшается наполовину в первый и последний месяц активности зверей.

### **СИСТЕМА ПИТАНИЯ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ (NYCTEREUTES PROCYONOIDES) В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ**

Плотников И.А., Юдаев В.А.

*ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. Б.М. Житкова РАСХН,  
Киров, Россия*

Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*; Gray, 1834) принадлежит к отряду хищных (*Carnivora*), семейству псовых (*Canidae*). Длина тела енотовидных собак при клеточном разведении составляет 65–80 см, живая масса – от 6,5 до 12 кг. Этот зверь обладает способностью впадать в зимний сон. У енотовидной собаки слабо развито хищничество. Она - типичный полифаг-собираетель, питается самыми разнообразными животными и растительными кормами.

Об эврифагийности этих зверей свидетельствуют и морфологические особенности (слабое развитие клыков, уплощённые поверхности коренных зубов, пищеварительный аппарат в 1,5 – 2 раза более длинный по сравнению с другими видами семейства *Canidae*). Уровень основного обмена у енотовидной собаки существенно ниже, чем у других плотоядных пушных зверей. Они могут потреблять значительное количество зерновых и сочных кормов (до 20 г зерна и 14 г овощей на 100 ккал обменной энергии) при высокой переваримости углеводов и при меньшем содержании протеина на 100 ккал обменной энергии по сравнению с песцами и норками (Ильина и др., 2004). По мнению М.О. Kolenda (1988) и S. Niedzwiadek (1981), доля растительных кормов (плоды, ягоды, семена) в рационе енотовидной собаки может составлять 60%.

В природе основными видами животных кормов являются лягушки, змеи, насекомые, мышевидные грызуны. Кроме того, они поедают моллюсков, рыбу, иногда яйца куликов, чаек и некоторых других птиц. Из растительных кормов эти звери в дикой природе предпочитают зёрна злаков (овса, ржи, кукурузы, ячменя). Поедают клюкву, бруснику, голубику, чернику, землянику, костянику. Используют в питании плоды кустарников и деревьев: малины, ежевики, шиповника, рябины, черёмухи, тёрна, сливы, вишни, груши, яблони, винограда. Известны случаи поедания можжевельника. Еноты охотно едят кедровые орешки, желуди и семена подсолнуха (Бергер, 1944; Туманов, 2003).

В отечественных зверохозяйствах енотовидных собак кормят по общим рационам для лисиц или песцов, что не оправдано биологическими особенностями зверей и экономическими расчетами. Белковый перекорм приводит к ломкости волоса при осенней линьке, появлению других дефектов волосяного

покрова. Наши исследования показали эффективность включения в рацион травяной муки и других растительных кормов для снижения протеина с 9-10 до 7-8 г на 100 ккал. Масса корма в период интенсивного роста с сентября по ноябрь составляет 940 г, с содержанием 760-845 ккал обменной энергии на голову в сутки.

Следует отметить, что нормы кормления этих животных в странах Европы значительно отличаются. Так, в Польше, в период с сентября по ноябрь масса порции для собак составляет 1127 г при содержании обменной энергии 1500 ккал/гол./сутки (Koranski, 1983).

Енотовидные собаки склонны к ожирению. К ноябрю масса взрослых животных может увеличиваться почти на 50%. Результаты воспроизводства напрямую связаны с упитанностью зверей. Достоверно лучшие показатели воспроизводства имеют самки и самцы с массой тела перед спариванием не более 7,6 кг для вятского типа енотовидных собак. Для коррекции массы перед гоним предлагаем использовать разработанную в нашем институте Ю.С. Заболотских (1996) методику пищевых разгрузок.

При относительно меньших затратах животного белка, сокращении кормовых и трудовых затрат за счёт зимней голодовки, от енотовидной собаки удаётся получать пушнину высокого качества, имеющую значительно меньшую себестоимость по сравнению с другими видами плотоядных зверей.

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ СИЛОСОВАНИЯ КУКУРУЗЫ И ТРАВ С ПРЕПАРАТОМ БИОТРОФ 111**

Победнов Ю.А., Горький А.М., Бородуля В.И.

*Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.П. Вильямса  
РАСХН, Луговая, Россия*

Препарат Биотроф 111 разработан на основе бактерий *Bacillus subtilis*, которые, в отличие от молочнокислых бактерий, не только вызывают в корме интенсивное молочнокислое брожение, но и оказывают прямое негативное воздействие на нежелательную микрофлору, убивая её выделяемыми во внешнюю среду антибиотиками. В этой связи эффективность данного препарата возрастает по мере ухудшения процесса брожения в силосуемой массе. По надёжности консервирования свежескошенных трав он не только не уступает, но в ряде случаев даже превосходит химический препарат АИВ-3 Плюс. Об этом свидетельствует взаимосвязь объёмов газов, выделившихся при обычном силосовании указанного сырья и с препаратами Биотроф 111 и АИВ-3 Плюс. При химическом консервировании он отчётливо коррелирует ( $r=0,60$ ,  $n=11$ ) с объёмом газов, выделившихся при обычном силосовании, в то время как при силосовании растений с препаратом Биотроф 111 выявляется хотя и

слабая, но уже отрицательная зависимость ( $r=-0.21$ ). В соответствии с интенсивностью газообразования проявляются и закономерности образования масляной кислоты в том и другом корме. При выделении большого количества газов (27-30 л на 1 кг сухого вещества) в течение первых 3-х суток обычного силосования трав, коррелирующем с накоплением в корме большого количества масляной кислоты ( $r=0,82$ ), как правило, возникает опасность её образования и при химическом консервировании растений. При использовании препарата Биотроф 111 такой связи не установлено.

Исключением является силосование с Биотрофом 111 свежескошенных несилюющихся трав (с сахаро-буферным отношением менее 1,3) и растений с избыточным содержанием сахара (с сахаро-буферным 1 отношением выше 4,0). В первом случае он не устраняет в корме маслянокислое брожение, а во втором - не предотвращает опасность получения "перекисленного" корма с рН 3,7 и ниже.

При силосовании проявленных до содержания сухого вещества 28,1-42,3% трав препараты Биотроф 111 и АИВ-3 Плюс одинаково эффективны на растениях с сахаро-буферным отношением до 4,0 и в этом случае отмечалась чёткая корреляция ( $r=0,76$ ,  $p=14$ ) между объемом газов, выделившихся при обычном силосовании проявленных трав, и их химическом консервировании. При использовании препарата Биотроф 111 эта связь была очень слабой ( $r=0,26$ ). Вероятность образования масляной кислоты в силосе из проявленных трав, приготовленном с консервантом АИВ-3 Плюс, мало зависела от её накопления в обычном силосе ( $r=0,26$ ), что свидетельствует о более высокой надёжности применения консерванта АИВ-3 Плюс при силосовании проявленных трав. При использовании препарата Биотроф 111, как и при силосовании свежескошенных растений, такой связи не выявлено.

При силосовании проявленных трав с сахаро-буферным отношением выше 4,0 препарат Биотроф 111, как и при силосовании свежескошенных растений, не предотвращает получения "перекисленного" корма с рН 3,7 и ниже. В то время как консервант АИВ-3 Плюс, сдерживая интенсивность молочнокислого брожения, такую возможность полностью исключает, обуславливая сохранность до половины и более содержащегося в травах сахара.

При силосовании кукурузы в фазе восковой спелости зерна препарат Биотроф 111 способствует улучшению биохимических показателей корма и повышению его аэробной стабильности в процессе выемки из хранилищ. В опытах по скармливанию такого силоса в составе рациона молодняку крупного рогатого скота, взамен обычного, отмечали повышение поедаемости (на 7,9 %) и эффективности использования животными сухого вещества рациона, что обуславливало увеличение среднесуточных приростов живой массы тёлочек с 834 до 968 г ( $P<0,05$ ).

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ПОЛОСТНОЙ И ПРИСТЕНОЧНОЙ СЛИЗИ У ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

Полякова Е.П., Ксенофонтов Д.А.  
*РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия*

Продукты полостного гидролиза – нутриенты (в т.ч. катионы) в процессе абсорбции во внутреннюю среду, прежде чем попасть на апикальную поверхность энтероцитов, должны пройти слой слизистых наложений, который в 20-30 раз по высоте превосходит энтероциты со щеточной каймой и гликокаликсом. Установленная нами ранее высокая адсорбция катионов в полостной слизи, возможно присуща и слою слизистых наложений. В связи с этим целью работы было сравнить концентрации Cu, Zn, Mn, Ca в полостной слизи, в слое слизистых наложений, в слизистой оболочке и в серозно-мышечном слое.

Эксперимент проводили на жвачных животных (быки-кастраты, валухи, козы) и на моногастричных (свиньи, кролики). Из химуса разных отделов кишечника выделяли полостную кишечную слизь – плотную эндогенную фракцию (ПЭФ), а стенку кишечника разделяли на слой слизистых наложений (СН), слизистую оболочку (СО) и серозно-мышечный слой (СМС). В сухом веществе полученных образцов определяли концентрацию Cu, Zn, Mn, Ca.

В эксперименте на жвачных установлена высокая концентрация Cu, Zn, Mn, Ca в слизистой оболочке рубца – в несколько раз выше, чем серозно-мышечном слое и крови, но меньше, чем в ПЭФ рубцового содержимого. Данные элементы накапливаются в составе полостной слизи, заполняющей также межклеточные пространства ороговевшего эпителия слизистой рубца. В тонком и толстом кишечнике жвачных и кроликов самая высокая концентрация Cu, Zn, Mn, Ca обнаруживается в сухом веществе плотной эндогенной фракции химуса – выше, чем слизистой оболочке, причем разница возрастает в дистальных отделах. В сухом веществе самой слизистой оболочки практически во всех отделах концентрация элементов также в 2 раза выше, чем в серозно-мышечном слое, с некоторой динамикой увеличения в каудальном направлении.

В опыте на свиньях установлено, что концентрация меди в ПЭФ, СН, СО и СМС в начале тонкого кишечника составляет 31,6; 28,4; 11,2; 10,2 мг/кг сух. вещества соответственно. Концентрация Zn и Mn в этих же структурных компонентах тонкого кишечника составила 150, 248, 92, 99 и 27, 11, 6, 4 мг/кг сухого вещества соответственно. Содержание Ca в ПЭФ и СН в тонком кишечнике в среднем одинаковое – 2,6 г/кг сухого вещества, что в 2,8 раза выше, чем в СО и в 1,3 раза, чем в СМС. По мере продвижения химуса в каудальном направлении отмечаются закономерные изменения. Прежде всего, значительно увеличивается концентрации всех элементов в ПЭФ. В подвздошной и ободочной кишке уровень Cu, Zn, Mn достигает 44 и 88, 318 и 600, 216 и 400 мг/кг

сухого вещества соответственно. Концентрация Са в ПЭФ химуса толстого кишечника так же возрастает до 24 г/кг сухого вещества. В СН подвздошной и ободочной кишки отмечается увеличение Си и Мп до 54 и 25 мг/кг сухого вещества, а Са – до 4,5 г/кг сухого вещества. Содержание изучаемых элементов в СО толстого кишечника в каудальном направлении возрастает незначительно, а в СМС практически не изменяется. В толстом кишечнике концентрация Си, Zn, Мп, Са в ПЭФ в 1,5; 3; 10 и 5 раз выше, чем в СН и в 6; 5; 17 и 10 раз выше, чем в СО стенки.

Таким образом, у животных с разным типом пищеварительного тракта нами обнаружено уменьшение концентрации элементов в сухом веществе образцов в направлении ПЭФ → СН → СО → СНС, что свидетельствует об абсорбции этих катионов, по-видимому, без энергетических затрат, по градиенту концентрации.

#### **ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ РАЗНЫХ ДОЗ РАПСОВОЙ МУКИ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ГЛЮКОЗИНОЛАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ**

Радчиков В.Ф.

*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

Для изучения влияния скармливания рапсовой муки с повышенным содержанием глюкозинолатов на физиологическое состояние и обменные процессы в организме молодняка крупного рогатого скота, в условиях физиологического корпуса проведен балансовый опыт на трех группах бычков черно-пестрой породы, со средней начальной живой массой 219 кг.

Бычки контрольной группы получали основной рацион, состоящий из зеленой массы и комбикорма. Молодняку II и III групп скармливали те же рационы, но в комбикормах для них было заменено соответственно 10 и 25% ячменной муки рапсовой с содержанием 4,5% глюкозинолатов в расчёте на обезжиренное сухое вещество.

Во время опыта молодняк всех групп съедал по 2,57 кг комбикорма, 28,45 кг зеленых кормов в I группе, 29,66 – во II и 29,06 – в III.

Изучение рубцового пищеварения показало, что изученные показатели были в норме, а величина рН, количество летучих жирных кислот и общего азота были практически одинаковыми у животных всех групп. По содержанию остальных компонентов отмечены некоторые различия. Так, концентрация амиака и белкового азота была выше во II и III группах соответственно на 19,09 и 23,23%; 27,94 и 6,95%. Количество небелкового азота и инфузорий, наоборот, было меньшим в опытных группах соответственно на 10,87 и 14,27%, 0,8

и 29,44%; при этом статистически достоверными были различия по содержанию инфузорий.

В результате опыта выявлено, что показатели переваримости у подопытных животных несколько различались между группами. Так, у молодняка, получавшего с комбикормом 10 и 25% рапсовой муки, переваримость протеина оказалась выше, чем в контрольной группе соответственно на 7,8 и 12,5%, однако разница недостоверна, жир лучше переваривался у этих же бычков на 83,3 и 100% ( $P < 0,01$ ). Эти результаты подтверждаются данными, полученными в предыдущих опытах.

Процессы, протекающие в желудочно-кишечном тракте, в определенной степени оказывают влияние на состав крови. Полученные данные свидетельствуют о том, что обменные процессы у животных всех групп находились на достаточно высоком уровне, а все гематологические показатели были в пределах физиологической нормы и незначительно колебались между группами. Так, в крови бычков опытных групп отмечено снижение содержания гемоглобина и эритроцитов – на 10,4-15,0%, на 18,4-21,2%.

Количество каротина, общего и белкового азота оказалось, наоборот, выше в крови бычков опытных групп соответственно на 17,6-29,4%, 6,5-7,3%, 8,1-8,84%; разница статистически недостоверна. Количество тироксина в сыворотке крови бычков I и II групп практически не различалась, а в III – было выше на 17,33% ( $P < 0,05$ ).

Рассматривая показатели продуктивности можно отметить, что среднесуточный прирост живой массы бычков I (контрольной) группы составил 831 г, II – 784 и III – 805 г, затраты кормов на 1 кг соответственно 7,64 корм. ед.; 8,47 и 8,41 корм. ед. Однако все различия оказались недостоверны.

Таким образом, скармливание бычкам на откорме 10 и 25% рапсовой муки с повышенным содержанием глюкозинолатов в составе комбикорма не оказывает существенного влияния на поедаемость кормов, переваримость питательных веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

#### **ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕВОДОВ В СУХОМ ВЕЩЕСТВЕ РАЦИОНА НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ ПЛЕМЕННЫМИ БЫЧКАМИ**

Радчиков В.Ф., Гурин В.К., Симоненко Е.П., Шорец Р.Д.  
*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

Физиолого-биохимические аспекты, связанные с разработкой и уточнением норм потребности ремонтных бычков и быков-производителей в энергии, питательных и минеральных веществах, изучены недостаточно.

Целью исследований было изучить эффективность использования обменной энергии ремонтными бычками при различном сахаро-протеиновом отношении в рационе.

Различия в кормлении племенных бычков (начальная живая масса 325-341 кг) заключались в том, что в 1-й (контрольной) группе животных уровень сахара в рационе составлял 9,3% от сухого вещества и соответствовал принятой норме, во II и III группах – 11,9 и 13,4 соответственно, но содержание крахмала составляло 19,8-20,5% во всех группах, сумма легкогидролизуемых углеводов (сахар+крахмал) в I, II и III группах была на уровне 29,8, 32 и 33,2%.

Рационы подопытных животных состояли из злаково-бобового сена, травы (смесь тимофеевки и клевера), комбикорма К-66, шрота льняного; дополнительно в рацион вводили сахар и подсолнечное масло. В структуре рациона сено занимало 9-10%, трава – 45-46, комбикорм – 41-42%, шрот – 3-4% по питательности.

Сахаро-протеиновое отношение в рационе бычков I группы составило 0,78, во II и III – 1,02 и 1,18 соответственно.

Соотношение сахара и крахмала находилось на уровне 0,45 в контроле и 0,59 и 0,68 в опытных группах. Количество сахара и сахара+крахмала в расчете на 1 г расщепляемого протеина по I, II и III группам находилось в следующих пределах: 0,66, 0,86, 1,00 и 2,10, 2,33 и 2,49 г соответственно.

Содержание крахмала, в том числе и нерасщепляемого в рубце, было примерно одинаковым во всех группах, но в связи с разным количеством сахара в рационах опытных групп у бычков I группы общее количество легкогидролизуемых углеводов составило 2049 г, во II – 2267 и III – 2485 г, что на 10,6 и 21,2% больше, чем в контроле.

Валовая энергия в рационах бычков II и III групп оказалась выше на 2,2 и 3,8%, что связано с дополнительным введением сахара в рационы. Аналогичные изменения отмечены и в содержании обменной энергии; ее было больше во II группе на 3,2 и в III – на 5,9%, чем в контрольной.

По эффективности использования обменной энергии на поддержание несколько лучшие показатели отмечены у молодняка II и III групп. Если в I группе на эту функцию использовано 49% обменной энергии, то во II – 46,6 и в III – 45,2%.

Среднесуточные приросты у бычков контрольной группы составили 1064 г, а в опытных повысились до 1116-1148 г или на 5-8%.

По объему эякулята бычки II и III групп превосходили аналогов I группы на 11-14,8%, а по концентрации спермы – на 8-12%. Количество энергии, отложенной в приросте, у них составило 23,96-23,05 МДж или на 10,3-6,1% больше, чем в I группе.

Затраты энергии в расчете на 1 МДж, отложенный в приросте, составили во II группе 3,79 МДж или на 7,1% ниже, чем в контроле.

Таким образом, включение в рационы ремонтных бычков с живой массой 325-405 кг до 32% от сухого вещества рациона легкопереваримых углеводов (сахар+крахмал), в т.ч. 15% стабильного крахмала, увеличивает конверсию обменной энергии в энергию прироста живой массы на 10,3%, что обеспечивает повышение среднесуточных приростов на 8% и снижает затраты кормов на 7,1% в расчете на единицу энергии, отложенной в приросте.

### **КОНВЕРСИЯ ЭНЕРГИИ РАЦИОНОВ В ПРОДУКЦИЮ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БЫЧКАМ КОМБИНИРОВАННЫХ СИЛОСОВ**

Радчиков В.Ф., Кононенко С.И., Яночкин В.И., Будько В.М., Гурина Д.В.  
*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

Одним из основных путей решения проблемы дефицита протеина в рационах жвачных должны стать травяные корма. Это обусловлено тем, что, во-первых, протеин этих кормов в рационах крупного рогатого скота занимает более 50%, во-вторых, протеин травяных кормов является наиболее ценным для жвачных животных, так как он содержит малую удельную массу водорастворимых фракций (20-40%), которые способны быстро расщепляться бактериями рубца.

Целью исследований было изучить эффективность использования энергии при включении в рационы бычков силосов из кукурузы с амарантом или люпином.

Первая (контрольная) группа получала кукурузный силос, а II и III, IV и V – кукурузно-амарантный и кукурузно-люпиновый. В рационах молодняка IV и V групп за счет указанных силосов была снижена удельная масса концентратов на 50%.

Структура рационов была следующая (% по питательности): силос – 42-46, солома овсяная – 12-13, зернофураж – 24-26, патока – 10, барда – 8-9.

Среднесуточный баланс азота у бычков при скармливании кукурузно-амарантного силоса повысился с 31-33 г до 38-42 г или на 23-27% ( $P<0,05$ ). Использование в рационах бычков силоса из смеси кукурузы с люпином обеспечило повышение отложения азота на 16-21% ( $P<0,05$ ).

Включение в состав рационов кукурузно-амарантного силоса привело к достоверному повышению в крови общего азота на 6%, белкового – на 5% ( $P<0,05$ ), снижению концентрации мочевины – на 29%. Использование в составе рациона силоса из кукурузы в смеси с люпином повышает количество общего и белкового азота на 4-5% ( $P<0,05$ ), снижает уровень мочевины – на 24% по сравнению с кукурузным силосом.

Скармливание бычкам II и III опытных групп комбинированных силосов способствовало повышению в крови количества общего белка на 5-8% ( $P < 0,05$ ). Частичная замена концентратов силосами из кукурузы с амарантом или люпином (группы IV и VI) не выявила достоверных различий в показателях крови.

Скармливание кукурузно-амарантного или кукурузно-люпинового силосов повысило среднесуточные приросты на 11-14%. Затраты кормов на 1 ц прироста снизились во II и III опытных группах с 8,9 до 8,2-8,3 ц корм. ед. или на 7-8%.

Частичная замена концентрированных кормов силосом дала возможность получить среднесуточные приросты 896-905 г или на уровне контрольной группы (870 г). Затраты кормов на 1 ц прироста в IV и V опытных группах, получавших пониженную норму концентратов, находились на уровне контрольной группы (8,7-8,8 ц корм. ед.).

Конверсия энергии рациона в прирост живой массы в контрольной группе составила 16,79%, а при использовании силосов из кукурузы с амарантом или люпином – 18,52 и 17,94%. Замена части концентратов (на 50%) указанными силосами (группы IV и V) обеспечила конверсию протеина в прирост массы на уровне 16,12-16,30%. Затраты энергии рационов в расчете на 1 МДж энергии прироста снизились во II и III группах с 5,96 МДж до 5,40-5,57 МДж или на 7-9%. Аналогичные изменения в пользу опытных групп отмечены и по затратам кормов на 1 кг прироста, которые составили 6-7%. Снижение количества концентратов в рационе на 50% за счет комбинированных силосов (группы IV и V) обеспечило снижение затрат обменной энергии в расчете на 1 МДж энергии прироста на 3-4% и затрат кормов на 1 кг прироста – на 2,5-3%.

Дополнительная прибыль от повышения продуктивности животных и снижения себестоимости продукции составила 8-10%.

#### **КОМБИКОРМА С ВКЛЮЧЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННЫХ ДОБАВОК В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ**

Радчикова Г.Н., Сучкова И.В., Возмитель Л.В., Букас В.В.  
*Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству, Жодино,  
Республика Беларусь*

Потребность молодняка крупного рогатого скота в минеральных веществах зависит от многих факторов и, прежде всего, от взаимоотношения между отдельными элементами в процессе обмена, всасывания и выделения, способности накапливаться в организме и химической природы. Кроме минеральных веществ, важную роль в питании сельскохозяйственных животных играют витамины. Они необходимы для поддержания нормальной деятельности орга-

низма, роста животных, обеспечения высокой продуктивности и воспроизводительных функций.

На рынок Республики Беларусь поступают различные кормовые добавки импортного производства, широко применяемые для балансирования рационов по недостающим элементам питания для сельскохозяйственных животных, в частности, такие минерально-витаминные добавки как костовит форте, олиговит экстра и др. Однако, определение эффективности их использования для обогащения кормов, производимых в условиях республики, не проводилось. Поэтому сравнительное изучение эффективности применения в составе комбикормов (КР-1, КР-2), отечественных премиксов ПКР-1 и ПКР-2 и импортных минерально-витаминных добавок костовит форте и олиговит экстра является актуальным, имеет научную и практическую значимость.

В опытах на телятах изучалась эффективность скармливания в составе комбикорма КР-1 стандартного премикса ПКР-1 при вводе его в количестве 1% и 1,5% (группы I и II соответственно) и импортных минерально-витаминных добавок костовит форте и олиговит экстра с вводом их в количестве 1% и 0,1% (группы III и IV соответственно).

В состав комбикорма КР-2 вводился премикс ПКР-2 1% и 1,5% (группы I и II) или костовит форте 1% (III группа) и олиговит экстра 0,1% (IV группа).

В состав основного рациона телят, помимо комбикормов КР-1 и КР-2, входили ЗЦМ, сено, сенаж.

В результате исследований установлено, что использование премиксов ПКР-1, ПКР-2 и импортных минерально-витаминных добавок костовит форте и олиговит экстра позволяет приготовить равноценные по кормовым достоинствам комбикорма КР-1 и КР-2.

Включение в рационы телят комбикорма КР-1 с отечественным премиксом ПКР-1 и импортными минерально-витаминными добавками костовит форте и олиговит экстра обеспечивает полноценное минерально-витаминное питание животных, что подтверждается среднесуточными приростами на уровне 841-861 г при затратах кормов на 1 кг прироста 2,48-2,52 корм. ед. ( $P < 0,05$ ). Увеличение нормы ввода премикса ПКР-1 в 1,5 раза способствует повышению среднесуточных приростов телят с 861 до 881 г или на 2,3% ( $P < 0,05$ ) при снижении затрат кормов с 2,48 до 2,41 корм. ед. или на 2,8%.

Премикс ПКР-2 и импортные минерально-витаминные добавки, введенные в состав комбикорма КР-2, оказывают положительное влияние на ферментативные процессы в рубце, интенсивность гидролиза углеводов, синтез микробного белка и обеспечивают концентрацию ЛЖК на уровне 10,0-11,5 ммоль/дл, инфузорий – 420-455 тыс/мл, аммиака - 9,3-11,0 ммоль/л, общего азота - 120-124,9 ммоль/л. Переваримость сухого и органического веществ составили 63-69, протеина и БЭВ – 71-74%; отложение азота - 29,2-32,4 г, кальция – 14,2-16,9 г и фосфора – 10-12 г на голову в сутки.

Таким образом, в целях сокращения расхода валютных средств, расширения производства и рынка сбыта при производстве комбикормов необходимо использовать премиксы отечественного производства ПКР-1 и ПКР-2.

### **БИОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ПОЛНОЦЕННОСТЬЮ ПИТАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ**

Романенко Л.В., Волгин В.И., Федорова З.Л.

*ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных РАСХН,  
Пушкин, Россия*

В Российской Федерации созданы стада крупного рогатого скота с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности (10000-12000 кг молока на корову в год). Для реализации высокого генетического потенциала продуктивных качеств необходимо применять научно-обоснованную систему кормления, ориентированную на учет особенностей обмена веществ у высокопродуктивных животных. Такие животные чрезвычайно чувствительны к негативным эффектам дисбаланса, так как они живут на максимальном уровне обмена веществ. Нарушения обмена начинаются незаметно, без каких-либо характерных симптомов и лишь продолжительное влияние несбалансированного кормления приводит к массовым заболеваниям, зачастую имеющих необратимый характер. О состоянии обменных процессов в организме животных с высокой и рекордной продуктивностью судят по биохимическим показателям крови, иногда используют результаты анализа молока и мочи. Биохимическими исследованиями крови выявляют разнообразные нарушения всех видов обмена веществ – белков, жиров, углеводов, витаминов, макро-микроэлементов. Эта аналитическая работа является длительной и дорогостоящей, не всегда доступной для многих хозяйств.

На основании проведенных нами исследований установлено, что наиболее простым и пригодным для оценки энергетического и протеинового питания коров является метод определения в крови мочевины, глюкозы и кетоновых тел, в молоке – белка, мочевины и кетоновых тел. Мочевина крови характеризует группу белкового обмена, имеющую важное функциональное значение в процессах биохимической адаптации организма к изменениям в уровне и сбалансированности питания. Мочевина в молоке дает представление о том, как животные усваивают корма и как соблюдается баланс между протеином и энергией. Контролируя в крови и молоке азот мочевины, можно определить, как сбалансировать рацион кормления и сделать его экономически выгодным. В наших исследованиях выявлена положительная корреляционная связь между мочевиной крови и молока.

У высокопродуктивных коров при оптимальных условиях кормления в сыворотке крови содержится общего белка 70-89 г/л, глюкозы – 3,33-3,61 ммоль/л, кетоновых тел – не выше 0,08 г/л, общего кальция – 2,6-3,5 ммоль/л, неорганического фосфора – 1,29-2,25 ммоль/л, каротина – 0,4-1,0 мг% (стойловый период) и 0,9-3,0 мг% (пастбищный период), витамина А – 1,4-5,3 мкмоль/л (пастбищный период), 0,8-2,8 мкмоль/л (стойловый период). В крови клинически здоровых высокопродуктивных коров мочевины содержится 3,33-6,70 ммоль/л, в молоке – 3,5-5,5 ммоль/л и 6-8 мг% кетоновых тел.

Отклонения от нормы в биохимических показателях крови свидетельствуют о неполноценности кормления и требуют принятия мер для повышения сбалансированности рационов коров. Поэтому для получения высокой продуктивности, обеспечения здоровья и высоких воспроизводительных функций в рационы животных следует включать все без исключения питательные вещества, в которых они нуждаются, независимо от того, в больших или малых дозах они необходимы.

В производственных условиях наиболее быстрым и доступным способом установления отклонения от нормы энергетического и протеинового питания является определение в молоке коров белка, мочевины и кетоновых тел. Эти биохимические показатели совместно с зоотехническими (величиной надоев, составом молока, здоровьем и упитанностью) дают возможность судить о полноценности кормления высокопродуктивных коров.

#### **ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ОВЕЦ РАЗНЫХ ПОРОДНЫХ СОЧЕТАНИЙ В ОНТОГЕНЕЗЕ**

Ромахова В.Ю. Чижова Л.Н.

*Ставропольский НИИ животноводства и кормопроизводства РАСХН,  
Ставрополь, Россия*

Главенствующая роль в регуляции энергетических процессов в организме животных принадлежит жирным кислотам. Их уровень в крови в определенной мере свидетельствует о направленности и интенсивности обменных процессов в организме продуктивных животных.

Целью работы было изучить уровень жирных кислот в сыворотке крови овец в онтогенезе (в возрасте 1-, 4-, 6 мес.) у разных породных сочетаний: чистопородных северокавказских мясо-шерстных (СК) овец и помесей, полученных от скрещивания маток северокавказской мясо-шерстной породы с баранами мясных пород тексель (Т×СК) и поллдорсет (Пд×СК), с целью выявления взаимосвязи концентрации жирных кислот в крови с величиной живой массы ягнят в различные возрастные периоды.

Установлено, что для раннего периода онтогенеза (первый месяц жизни) характерен высокий уровень миристиновой, пальмитиновой, стеариновой кислот, составляющий у чистопородных ягнят 4,87; 28,41; 45,4%, у помесных ПД×СК и Т×СК – 4,57; 28,7; 43,16 и 4,36; 28,57; 44,8% соответственно, при наименьшей концентрации олеиновой (12,01; 3,16; 0,19 %), линолевой (13,07; 3,74; 0,34%) и арахидоновой кислот (21,58; 3,51; 0,26%).

К 4-месячному возрасту отмечено снижение уровня миристиновой, пальмитиновой, стеариновой кислот, но повышение концентрации олеиновой, линолевой, арахидоновой, в крови как у чистопородного (2,99; 24,29; 37,29; 15,68; 7,04; 7,58%), так и помесного молодняка: ПД×СК – 3,01; 24,25; 36,6; 14,86; 7,87; 7,85% и Т×СК – 2,84; 24,09; 37,02; 14,56; 7,9; 7,89% соответственно.

Выявленная закономерность отмечена и в последующий возрастной период. К 6 месяце уровень миристиновой, пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой, арахидоновой кислот в крови чистопородных животных составил: 0,413; 17,16; 19,89; 26,73; 16,62; 16,68%, у помесных: ПД×СК – 0,455; 17,14; 17,23; 28,27; 17,66; 12,96 и Т×СК – 0,53; 17,18; 17,04; 27,55; 17,89; 13,04%.

Характерным явилось то, что в данные возрастные периоды в сыворотке крови помесных животных уровень индивидуальных жирных кислот был выше, чем у чистопородных сверстников: в месячном возрасте уровень олеиновой, линолевой, арахидоновой кислот – на 8,83; 18,45; 78,9 и 4,75; 11,25; 37,37%, в 4-месячном, линолевой и арахидоновой кислот – на 11,79; 3,6 и 12,2; 4,09%, в 6-месячном, миристиновой, олеиновой, линолевой, арахидоновой кислот – на 5,57; 5,76; 6,26; 2,21 и 22,5; 3,07; 7,64; 2,84%.

При рассмотрении взаимосвязи величины живой массы ягнят с уровнем жирных кислот в крови оказалось, что в 4- и 6-месячном возрасте чистопородные ягнята уступали своим помесным сверстникам по величине живой массы на 9,24; 5,37 и 10,87; 6,52 % соответственно.

Полученные данные позволяют предположить, что уровень жирных кислот в сыворотке крови, обладая большой вариабельностью, отражает метаболическое состояние организма овец на конкретном этапе онтогенеза.

**ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ И БЫЧКОВ  
ЖИРОРАСТВОРИМЫМИ ВИТАМИНАМИ И ТИАМИНОМ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ  
В РАЦИОН ВЕДЖЕЛИНА ИЛИ ЯЧМЕНЯ**

Рябых Т.Е., Боброва Т.А., Дудин В.И.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Декарбосилирование  $\alpha$ -кетокислот у микроорганизмов протекает без сопряженного окисления и типичный для этой реакции фермент пируватдекарбоксилаза осуществляет распад пирувата и других  $\alpha$ -кетокислот до углекислого газа и соответствующих альдегидов. Этот же фермент может катализировать конденсацию образующихся альдегидов до соответствующих ацилоинов. Неокислительные превращения  $\alpha$ -кетокислот протекают и в тканях животных, в которых в этой связи постоянно эндогенно образуются ацетальдегид, этанол и ацетоин (Ю.М.Островский, 1979). По нашим данным, уксусный альдегид у коров довольно активно выделяется с мочой (табл. 1). В нашем эксперименте уровень молочной продуктивности был прямо связан с концентрацией в моче уксусного альдегида. Эти материалы еще раз подтверждают, что высокая молочная продуктивность сопряжена с рядом неблагоприятных моментов в межточном обмене у лактирующих коров.

Таблица 1. Результаты тестирования В-витаминной обеспеченности в связи с уровнем продуктивности у коров (по моче)

Группы	Пируват, мкг/мл	Тиамин, мкг/мл	Пируват/ тиамин	Ацеталь, мкг/мл
1 (ВП)	9,92±0,41	0,336±0,018	29,5±0,35	2,51±0,14
2 (СП)	9,14±0,50	0,465±0,018**	20,3±1,78**	2,34±0,29
3 (НП)	7,50±0,73*	0,450±0,006**	17,5±1,90**	2,17±0,08

Примечание: ВП – высоко-; СП– средне-; НП– низкопродуктивные коровы. \*P<0,05; \*\*P<0,001 по t-критерию при сравнении с контролем

В эксперименте на бычках тиаминный статус и концентрацию ацетальдегида мы определяли в печени (табл. 2).

По нашим данным, уксусный альдегид довольно активно выделяется с мочой. В печени (табл. 2) его содержание небольшое. Учитывая, что альдегид является веществом крайне токсичным, его уровень в организме вполне может свидетельствовать о метаболическом благополучии животных и о качестве продукции для людей. В частности, включение в рацион веджелина сказывается неблагоприятно на функциональном состоянии печени бычков, хотя полученная разница статистически недостоверна, следовательно, опасность ситуации не столь велика.

Таблица 2. Результаты тестирования В-витаминной обеспеченности организма в связи с добавками в рацион бычков ячменя (1-я группа) или веджелина (2-я группа) (по печени)

Группы	Пируват	Тиамин	Пируват/ тиамин	Уксусный альдегид
		Концентрация, мкг/г		
1	1,24±0,10	0,49±0,03	2,52±0,16	0,55±0,11
2	1,47±0,03	0,41±0,03	3,25±0,35	0,62±0,08
		Тотальное содержание, мг		
1	6,71±0,83	2,62±0,18	-	2,97±0,6
2	7,67±0,21	2,16±0,19	-	3,25±0,4

Что касается витаминов А и Е, то при высокой продуктивности коров их вынос с молоком из организма очень высокий и требует существенной компенсации.

**ВИТАМИННАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ РАСТУЩИХ СВИНЕЙ  
ПРИ ИХ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ НА НИЗКОПРОТЕИНОВЫХ  
РАЦИОНАХ С РАЗНЫМИ УРОВНЯМИ  
ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И ЛИМИТИРУЮЩИХ АМИНОКИСЛОТ**

Рябых Т.Е., Грищук С.В., Боброва Т.А., Дудин В.И.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

В опыте на 3-х группах помесных свиней на протяжении всего производственного цикла изучали обеспеченность витаминами А, Е, В<sub>1</sub> и В<sub>с</sub> на фоне рационов с пониженным уровнем протеина в период выращивания (гр. 1 и 2 – 12%, гр. 3 – 15%), на первом (гр. 1 и 2 – 11,4%, гр. 3 – 13,5%), и на заключительном периоде откорма (гр. 1 и 2 – 10,7%, гр. 3 – 11,8%). Многолетняя экспериментальная практика по испытанию тиаминового теста по крови показала его высокую чувствительность и эффективность. Этот тест увязывают в одном показателе узловые моменты углеводного, липидного и белкового обмена. В данной работе обращает на себя внимание установленная на основании тиаминового теста по крови недостаточность витамина В<sub>1</sub> у свиней 3-й группы в период выращивания и в первую фазу откорма. При этом в заключительную фазу откорма обеспеченность этих свиней тиаминном была удовлетворительной. Во всех случаях различия между лучшей по протеину группой и контролем были статистически достоверными. При разработке теста величина отношения пирувата к тиамину рассчитывали также по моче и печени. При этом кровяной тест оказался более точным, чем остальные, но и последние, например, по моче, могут вполне использоваться. Иногда удовлетворительная обес-

печенность тиамином свиней в заключительную фазу откорма сделанная по кровяному тесту не совсем согласуется с оценками, сделанными по моче и печени. Можно в этом случае ввести в рацион страховочную добавку витамина В<sub>1</sub> в количестве 15-20 % от имеющегося, а в периоды выращивания и первого периода откорма удвоить норму ввода витамина. Что касается жирорастворимых витаминов, то их уровень в мышечной и жировой тканях не отличался от обычной нормы. В отношении жирорастворимых витаминов и перекисного окисления липидов статистически достоверных различий мы не обнаружили. В то же время межгрупповая разница в некоторых случаях была весьма заметной. Поросята 2-й группы отличались пониженным гемолизом эритроцитов, что сопровождалось более высокой концентрацией в печени альфа-токоферола. Содержание ТБК-реактивных веществ в плазме крови с улучшением протеинового и аминокислотного питания поросят прогрессивно снижалось. При этом экскреция ТБК-реактивных веществ с мочой была наивысшей у поросят средней по протеину группы. Скорее всего, выделение этих веществ с мочой следует рассматривать, как обезвреживание избытка малонового альдегида после окисления фонда этого вещества в печени. В период выращивания статистически достоверная разница была обнаружена в отношении тиаминового теста в крови и моче, что свидетельствует об ухудшении тиаминового питания у поросят 3-й группы. Эта группа в отношении белково-аминокислотного питания является лучшей, но она нуждается в увеличении снабжения рационов витамином В<sub>1</sub>. В подтверждение этому, отношение пирувата к тиамину в этой группе было самым высоким, что свидетельствует о более низкой в опыте утилизации пирувата в печени.

#### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ**

Саханчук А.И., Курепин А.А., Даргель Т.Б.

*Научно-практический центр по животноводству НАН, Жодино, Республика Беларусь*

Высокая молочная продуктивность – это не простая зависимость удоя от количества потребленных питательных веществ рациона. Высокий удой главным образом зависит от способности организма трансформировать разнообразные питательные вещества кормов в специфические вещества – составные части молока. Проявлению такой способности должны помогать соответствующие условия и уровни кормления.

В современных условиях биологическая полноценность и сбалансированность рационов молочного скота по всем элементам питания не только является условием реализации их генетического потенциала, но и в значительной

степени обуславливает здоровье, иммунологический статус, продуктивное долголетие, воспроизводительные способности животных, качество и технологические свойства молока.

С целью изучения влияния различного уровня сырого протеина и концентрации обменной энергии в сухом веществе рациона на молочную продуктивность коров в период раздоя при зимнем кормлении был проведен физиологический опыт на базе РУСП «Заречье» Смолевичского района Минской области.

Животные I (контрольной) группы на раздое получали основной рацион (сено, сенаж, силос и концентраты) по нормам ВАСХНИЛ (2003). Животные II группы получали основной рацион, в котором доля обменной энергии в сухом веществе составляла 11,1 МДж, а сырого протеина – 15,5%; III группа получала рацион, содержащий обменной энергии в сухом веществе 11,6 МДж и сырого протеина 16%. Животные IV группы получали основной рацион с долей обменной энергии в сухом веществе 12,0 МДж и сырого протеина – 18%.

Среднесуточный удой натурального молока у животных IV группы составил 28,84 кг, что на 7,9% выше, чем в I (контрольной) группе, на 7,6% выше, чем во II и на 5,2% выше, чем в III группе. В пересчете на 4%-ное молоко у опытных животных III и IV групп удои сравнялись и составили 26,6 и 26,7 кг молока, что на 6,7% больше, по сравнению с контрольной группой.

Содержание молочного жира, в связи с оптимальным содержанием энергии и протеина в рационе, у коров III группы был самый высокий и составил 3,88%, что на 0,17% выше, по сравнению с животными IV группы.

Валовой надой четырехпроцентного молока за сто дней опыта у животных третьей и четвертой групп составил около 2670 кг молока, что на 6,1% выше, чем в контрольной группе.

Анализ биохимического состава молока показал, что следствием скармливания более качественного и сбалансированного рациона в III третьей групп явилось и несколько большее содержание минеральных веществ в молоке по сравнению с другими группами. Однако достоверной разницы выявлено не было.

Таким образом, комплексный сравнительный анализ продуктивности и химического состава молока подопытных животных показал, что увеличение уровня концентрации обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе рациона для коров в период раздоя до 12,0 МДж и 18,0% позволяет повысить получение натурального молока до 7,69% (28,84 против 26,78 кг), а 4%-ного молока – до 6,73%.

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И АЗОТИСТОЕ ПИТАНИЕ КОРОВ  
ПРИ РАЗНОМ АМИНОКИСЛОТНОМ СОСТАВЕ ОБМЕННОГО ПРОТЕИНА  
В РАЦИОНЕ**

Сизова Ю.В., Зеленина А.С.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Продуктивность коров во многом зависит от их обеспеченности обменным протеином, который, как известно, формируется за счет микробного белка, поступившего из желудка в кишечник, кормового белка, не распавшегося в рубце, и эндогенного протеина. Высокопродуктивные коровы не могут удовлетворять потребности в незаменимых аминокислотах только за счет микробного белка, в связи с чем возникает необходимость использования белковых кормов с труднодеградируемым протеином или применения синтетических аминокислот. Аминокислотный состав кормовой фракции обменного протеина зависит от вида корма, а состав микробного и эндогенного белка относительно постоянен.

Целью данной работы было изучить азотистый обмен и молочную продуктивность коров при скармливании им «защищенных» белковых кормов. Предполагалось, что это позволяет повысить уровень ряда незаменимых лимитирующих аминокислот в составе обменного протеина и уточнить потребности коров в этих аминокислотах.

Для проведения научно-производственного опыта в ООО «Архангельское» (Наро-Фоминский район, Московская область) было сформировано 2 группы коров черно-пестрой породы по 10 голов в группе (среднесуточный удой 30 кг, живая масса 600 кг). Опыт продолжался с 30-го по 100-й день лактации. В период опыта животные получали рацион, сбалансированный по обменной энергии и обменному протеину с учетом норм и потребностей, разработанных ВНИИФБиП (2007), который включал (кг): сено злаковое – 0,5, сенаж разнотравный – 13,7, силос кукурузный – 33,7, комбикорм – 8,5, глютенный корм – 2,0 и патоку кормовую – 1,0. В рационе содержалось: сухого вещества – 21,3 кг, обменной энергии – 202, 0 МДж, сырого протеина – 3000 г, обменного протеина – 1943 г.

Рацион животных обеих групп обеспечивал одинаковый уровень поступления обменного протеина. Коровам опытной группы в состав рациона включали подсолнечный шрот и соевый жмых, подвергнутые специальной обработке («защищенный» корм), что в итоге увеличило во фракции кормовой части обменного протеина содержание метионина на 11,1, фенилаланина – на 9,0 и гистидина – на 4,8 отн.%. Образцы крови отбирали на 75-й день лактации из яремной вены через 2 часа после утреннего кормления.

Молочная продуктивность коров опытной группы на 45-й день лактации была выше на 12,4% по сравнению контролем, суточное выделение жира с

молоком превосходило контроль на 16,9% и продукция молочного белка на 14,0%.

На 75-й день лактации среднесуточный удой коров опытной группы превышал контроль на 8,8%, выделение жира с молоком было выше на 122 г/сут (на 11,0%), а продукция молочного белка на 9,5%. В конце опыта (100-й день лактации) молочная продуктивность коров опытной группы была выше контрольной на 10,3%.

Содержание глюкозы в крови яремной вены у коров опытной группы было ниже, чем у животных контрольной группы на 20% ( $P < 0,05$ ), что может свидетельствовать о высокой степени использования этого метаболита в молочной железе. Известно, что у лактирующих коров молочная железа поглощает до 60-85% всей глюкозы, поступающей в кровь. Уровень мочевины в крови у коров опытной группы на 75-й день лактации был выше на 15,3% ( $4,37 \pm 0,42$  против  $3,79 \pm 0,39$  ммоль/л), по сравнению с контролем, что связано, вероятно, с большим поступлением аминокислот из пищеварительного тракта и их метаболизмом.

Концентрация свободных аминокислот в крови яремной вены у коров опытной группы была несколько ниже, чем в контроле, в основном за счет треонина и ряда заменимых аминокислот – аспарагиновой, глутаминовой, серина. Это, может быть обусловлено повышением молочной продуктивности и поглощением этих аминокислот молочной железой для использования на синтез белков молока и энергетические цели. При этом у коров опытной группы в крови отмечено некоторое повышение уровня в крови фенилаланина, тирозина и валина в сравнении с контролем, что отражает достаточную обеспеченность ими и связано с большим всасыванием этих аминокислот из пищеварительного тракта за счет изменения кормовой части обменного протеина. Концентрация изолейцина, лейцина и лизина в крови была примерно одинакова у коров обеих групп.

Таким образом, поступление дополнительного количества метионина, фенилаланина и гистидина в составе обменного протеина рациона способствовало повышению молочной продуктивности коров, выхода белка и жира с молоком, а также эффективности использования аминокислот. Поэтому для более полного использования аминокислот корма на синтез белков молока рацион коров нуждается в корректировке путем введения адекватного количества труднодеградируемого протеина с высоким содержанием лимитирующих аминокислот.

## ЛЕГОЧНОЙ ГАЗООБМЕН У ПЕРВОТЕЛОК РАЗНЫХ ЛИНИЙ БУКОВИНСКОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА

<sup>1</sup>Сирацкий И.З., <sup>2</sup>Федорович Е.И., <sup>3</sup>Косташ В.Б.,  
<sup>2</sup>Федорович В.В., <sup>1</sup>Бойко Е.В.

<sup>1</sup>*Институт разведения и генетики животных НААН, Чубинское, Украина*

<sup>2</sup>*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

<sup>3</sup>*Подольский государственный аграрно-технический университет, Каменец-Подольский, Украина*

Важным и точным показателем уровня обмена веществ, который отображает взаимосвязь организма с внешней средой, есть уровень интенсивности окислительных процессов, внешним проявлением которых являются газообмен и теплопродукция.

Исследования были проведены на четырех группах первотелок разных линий (I – Р. Соверинга, II – Астронавта, III – Валианта, IV – Хановера, V – Ситейшна) буковинского заводского типа украинской красно-пестрой молочной породы (агрофирма «Оршевская» Черновицкой области Украины). Условия кормления, содержания и ухода были одинаковыми для животных всех групп. Газоэнергетический обмен изучали масочным методом. Анализ вдыхаемого и выдыхаемого воздуха проводили на портативном газоанализаторе ГПХ-100.

Результаты исследований показывают, что наибольшую частоту дыхания имели первотелки линии Хановера – 17,9 мин<sup>-1</sup>, а наименьшую – их сверстницы линии Валианта (16,7 мин<sup>-1</sup>). У животных остальных линий этот показатель колебался в пределах 17,1-17,8 мин<sup>-1</sup>. Наилучшей глубиной дыхания характеризовались первотелки линии Р. Соверинга – 3,11 л, а наименьшим этот показатель был у животных линии Хановера – 2,81 л.

Наивысший показатель вентиляции легких был у коров линии Р. Соверинга – 52,9 л/мин., а наименьший – у первотелок линии Валианта (47,6 л/мин.). По количеству использованного кислорода, выделенного углекислого газа и теплопродукции наивысшие значения показателей были у животных линии Астронавта (соответственно 1,78, 1,62 л/мин и 36,7 кДж/мин), а наименьшие – у первотелок линии Валианта – 1,55, 1,43 л/мин и 32,1 кДж/мин. У сверстниц других сравниваемых линий вышеназванные показатели существенно отличались и находились в пределах 1,67-1,78, 1,44-1,49 л/мин и 34,2-34,6 кДж/мин соответственно.

По дыхательному коэффициенту и утилизации кислорода были установлены некоторые особенности. Наивысший дыхательный коэффициент был у первотелок линии Астронавта и Валианта – 0,92, наименьший – у сверстниц линии Ситейшна – 0,85, а у коров линий Р. Соверинга и Хановера этот показатель был почти одинаковым – 0,88 и 0,89 соответственно. Утилизация кислорода была наивысшей у первотелок линии Астронавта – 3,52 %, наименьшей –

у сверстниц линии Р. Соверинга (3,18 %). У коров других линий этот показатель находился в пределах 3,26-3,41 %.

Интенсивность поглощения кислорода из воздуха в кровь характеризуется величиной кислородного индекса, выраженного количеством (в мл) кислорода, который перешел из одного литра воздуха. Наивысший кислородный индекс имели первотелки линии Астронавта – 35,0, наименьший – сверстницы линии Р. Соверинга (31,6), у животных остальных линий этот показатель находился в пределах 32,6-33,8.

Таким образом, установлено, что основные показатели газообмена и теплопродукции первотелок буковинского заводского типа украинской красно-пестрой молочной породы были наивысшими у коров линии Астронавта, а наименьшими – у их сверстниц линии Р. Соверинга.

#### **ГАЗОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ У ТЕЛОК И КОРОВ ПОДОЛЬСКОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА**

<sup>1</sup>Сирацкий И.З., <sup>2</sup>Федорович Е.И., <sup>3</sup>Щербатюк Н.В.,  
<sup>2</sup>Федорович В.В., <sup>1</sup>Бойко Е.В.

<sup>1</sup>*Институт разведения и генетики животных НААН, Чубинское, Украина*

<sup>2</sup>*Институт биологии животных НААНУ, Львов, Украина*

<sup>3</sup>*Подольский государственный аграрно-технический университет, Каменец-Подольский, Украина*

Жизнедеятельность организма животных тесно связана с постоянным использованием кислорода и выделением углекислого газа. Интенсивность данных процессов зависит от качественного и количественного характера окислительно-восстановительных процессов, которые протекают в организме, а также от его физиологического состояния.

Исследования были проведены на четырех группах телок и коров разных линий (I – Р. Соверинга, II – Айвенхоу, III – В. Б. Айдиала, IV – М. Чифтейна) подольского заводского типа украинской черно-пестрой молочной породы (ТОВ «Козацкая долина» Хмельницкой области Украины). Условия кормления, содержания и ухода были одинаковыми для животных всех групп. У телок и коров в зимний и летний периоды исследовали газообмен масочным методом (n=3). Показатели газообмена определяли по двум смежным дням три раза в день: за час до утреннего кормления, через три часа после утреннего и после вечернего кормления. Исследования проводили пятиминутными сеансами с учетом частоты дыхания на второй и четвертой минутах исследования. Содержание углекислого газа и кислорода в воздухе помещений и в выдыхаемом воздухе изучали при помощи портативного газоанализатора ГПХ-100.

Между самками разных линий подольского заводского типа украинской черно-пестрой молочной породы по показателям газоэнергетического обмена и баланса энергии установлены определенные отличия. С возрастом у телок вентиляция легких, использование кислорода, выделение углекислого газа и теплопродукция в абсолютных величинах увеличивались, а в относительных – незначительно уменьшались. Установлена зависимость показателей газообмена и баланса энергии в организме коров от сезона года. В летний период по сравнению с зимним вышеназванные показатели увеличивались. Среднесуточный баланс энергии в организме животных по большинству показателей был наивысшим у 15-месячных телок, а у коров – в летний период по сравнению с зимним.

В организме телок в 6-месячном возрасте валовая энергия рациона составляла 97,97, а в 15-месячном – 139,30 МДж. Обменная энергия в 9-месячном возрасте была наименьшей у животных контрольной группы – 54,49 МДж. Наивысшими показателями отношения теплопродукции к валовой и обменной энергии характеризовались животные IV группы. Теплопродукция на 1 МДж энергии прироста была наименьшей у самок II группы (2,87 МДж), наибольшей – у животных IV группы (3,26 МДж) с разницей 13,6 %, а у 15-месячных – III (3,71 МДж) и I группы (4,40 МДж).

Среднесуточный баланс энергии у коров в летний период составлял 258,57 МДж, а в зимний он был на 24,73 МДж больше. Непродуктивные затраты коров в зимний период были выше, чем в летний, на 46,1 %. При сравнении показателей обменной энергии за два периода установлено, что в летний период она была на 6,4 % выше по сравнению с зимним периодом.

Величина отношения теплопродукции к валовой энергии в летний период была наивысшей у коров III группы. По этому показателю они превосходили животных контрольной группы на 11,0 %. Энергия поддержания и энергия активности как в летний, так и в зимний период были наибольшими у животных III группы – 41,19 и 5,97 МДж. Наивысшим значением чистой энергии в летний период характеризовались животные III группы.

#### **ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА Е В РАЦИОНЕ МОЛОДНЯКА ГУСЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ А И Е В ИХ ОРГАНИЗМЕ**

Сирко Я.Н., Андреева Л.В., Гунчак А.В., Кырылиев Б.Я., Кисцив В.О.  
*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Интенсивное выращивание водоплавающей птицы требует применения рационов сбалансированных, как по питательным, так и по биологически активным веществам, в частности по содержанию витамина Е, который является не

только антиоксидантом, но и проявляет существенное влияние на различные звенья обмена веществ, продуктивность птицы и качество продукции.

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния пятикратного увеличения содержания витамина Е в рационе гусят на состояние системы антиоксидантной защиты и продуктивность.

С этой целью был проведен опыт по откорму гусят большой белой породы, которые были разделены на 2 группы (по 25 голов в каждой). Гусятм суточного возраста, как в контрольной, так и в опытной группах, скармливали комбикорм, содержащий 20% сырого протеина, 287-297 ккал обменной энергии /100 г; в состав комбикорма входила и зелень люцерны и 40 г витамина Е /т. В возрасте 6-9 недель гусятм опытной группы в рацион вводили 200 г витамина Е /т.

Установлено, что при пятикратном увеличении содержания витамина Е в рационе гусят происходит снижение интенсивности процессов перекисного окисления липидов, о чем свидетельствует статистически достоверное уменьшение содержания гидроперекисей липидов и ТБК-активных продуктов как в тканях печени (на 13,98% и 21,48%), так и в грудных мышцах (на 38,01% и 20,93%) у гусят опытной группы по сравнению с контрольными.

При изучении ферментов антиоксидантной защиты в тканях гусят выявлен некоторый рост активности глутатионпероксидазы (на 20,51%) в печени у гусят опытной группы по сравнению с контрольной. Активность каталазы и содержание восстановленного глутатиона в печени гусят контрольной и опытной групп были примерно одинаковыми.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что пятикратное увеличение количества витамина Е в рационе гусят опытной группы по сравнению с контрольной, вызвало увеличение содержания витамина Е в печени и мышцах грудины. Одновременно произошло резкое уменьшение количества витамина А в печени (на 60%). Эти данные согласуются с данными литературы об обратной зависимости между уровнем витамина А и витамина Е в организме птицы при скармливании высоких доз витамина Е.

Гусята опытной группы, по сравнению с контрольной, как показали результаты взвешивания, характеризовались высокой интенсивностью роста; живая масса гусят в опытной группе в конце опыта была на 2,4% больше, чем в контрольной.

Таким образом, полученные нами результаты указывают на то, что пятикратное увеличение количества витамина Е в рационе гусят способствует снижению интенсивности перекисного окисления липидов в тканях и повышению интенсивности роста.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН У ОТКОРМОЧНЫХ БЫЧКОВ РАЗНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Сорокин М.В.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Энергетический обмен включает в себя процессы окисления сложных органических молекул и преобразования энергии в формы, пригодные для дальнейшего использования организмом.

Одним из важнейших вопросов в производстве говядины является повышение эффективности использования энергии и питательных веществ корма на синтез компонентов прироста. Большие возможности для анализа энергозатрат на синтез компонентов прироста и на поддержание физиологических функций растущих бычков связаны с определением суточной теплопродукции по результатам респирационных исследований. Суммарная эффективность использования обменной энергии на прирост тела бычков существенно колеблется в связи с возрастом, достигнутой живой массой, условиями содержания, а также породой животных.

Задача проведенных исследований заключалась в изучении энергетического обмена у откормочных бычков черно-пестрой и герефордской пород в сравнительном плане.

В опыте использовали бычков черно-пестрой и герефордской пород, по 5 голов в группе, с начальной живой массой 180-190 кг в возрасте 8 месяцев. Содержание бычков было привязным, а кормление индивидуальным, с ежедневным учетом поедаемости кормов. Животные обеих групп получали одинаковый рацион, содержащий злаковое сено, вико-овсяный силос и комбикорм (в соответствии с нормами интенсивного выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота). Для оценки интенсивности роста животных один раз в месяц до утреннего кормления проводили их взвешивание. Респирационные исследования проводили масочным методом с помощью комплекта аппаратуры для изучения газообмена АДГ. Состав атмосферного и выдыхаемого воздуха анализировали с помощью химического газоанализатора типа аппарата Холдена. Калориметрию кормов, кала и мочи проводили с помощью адиабатического калориметра. По достижении животными 12 и 14 месяцев были проведены два балансовых (обменных) опыта.

Обмен энергии у жвачных животных в течение всей жизни непрерывно изменяется. Эти изменения касаются как суточного потребления и использования животными энергии корма для синтеза веществ продукции, так и соотношения в распределении потребленной энергии между продуктами обмена веществ, выделяемыми в твердом, жидком и газообразном состоянии, а также на образование тепла.

Анализ результатов балансовых опытов по распределению и использованию энергии и бычков мясной и молочной пород показал, что животные черно-пестрой (молочной) породы потребляли с кормом больше валовой энергии, чем герефорды ( $144,62 \pm 182$  против  $136,90 \pm 0,45$  МДж/сутки). В 14-месячном возрасте разница достигала 10,4 % ( $P < 0,001$ ). В этом возрасте у животных черно-пестрой породы была также достоверно выше, на 7,5 и 6,9 % соответственно, величина переваренной и обменной энергии. Заметно больше, на 10,0 %, у животных черно-пестрой породы была и теплопродукция, вследствие чего эффективность использования обменной энергии на синтез продукции оказалась несколько выше у бычков герефордской породы.

Различались группы и по показателям газообмена. Так, вентиляция легких у бычков герефордской породы в 12-месячном возрасте меньше, чем у животных черно-пестрой породы на 11,7 % ( $P < 0,05$ ), а в 14-месячном возрасте даже на 26,2 % ( $P < 0,05$ ). Животные сравниваемых пород не различались по содержанию углекислоты в выдыхаемом воздухе и поглощению кислорода из воздуха, но количество выделенной углекислоты и поглощенного кислорода в единицу времени были на 13-17 % ниже у бычков герефордской породы. Средняя живая масса животных в группах была практически одинаковой.

Известно, что дыхательный коэффициент характеризует направленность энергетических и пластических процессов в организме животных. Бычки исследуемых пород не различались по показателям среднесуточного дыхательного коэффициента. Но за 2 часа до утреннего кормления выявлено достоверное снижение данного показателя у бычков герефордской породы на 9 %.

На основании полученных результатов можно предположить, что у бычков герефордской породы процессы биосинтеза компонентов прироста требуют меньших затрат обменной энергии. Считается, что эффективность использования энергии на отложение белка и жира в организме неодинаково. Так, у бычков весом 300 кг на 1 кДж отложенного белка затрачивается примерно 2,5 кДж обменной энергии, а на 1 кДж отложенного жира – 1,7-2 кДж (Hoffman et al., 1973). Вероятно, в организме бычков герефордской породы процессы жиροобразования протекают более активно, что в некоторой степени подтверждается результатами определения калорийности средних проб туш животных: у герефордов она равнялась  $7,08 \pm 0,28$ , а у черно-пестрых –  $6,22 \pm 0,34$  кДж/г. При сравнительно небольших различиях в среднесуточном приросте ( $1051 \pm 34$  г у герефордов и  $1118 \pm 42$  у черно-пестрых) масса мякоти в туше у герефордов составляла  $174 \pm 2,4$  кг, костей –  $36 \pm 1,9$  кг, а у черно-пестрых соответственно  $172 \pm 5,3$  и  $44 \pm 1,7$ .

Установлено, что бычками герефордской (мясной) породы для энергетических нужд организма было затрачено на 27,7 % меньше глюкозы и 18,6 % меньше ацетата, а ВЖК - на 6,7 % больше, чем животными черно-пестрой (молочной) породы. Энергетический обмен у бычков герефордской мясной

породы характеризовался меньшей теплопродукцией, чем у бычков чернопестрой породы.

Отмеченные различия свидетельствуют о более эффективном использовании бычками геррефордской породы обменной энергии корма на синтез веществ продукции.

### **АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ У СВИНЕЙ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА НИЗКОПРОТЕИНОВЫХ РАЦИОНАХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЛИМИТИРУЮЩИХ АМИНОКИСЛОТ И ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ**

Тимошкина Е.И.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Целью нашей работы было изучение влияния различных уровней и соотношений лимитирующих аминокислот, а также протеина и обменной энергии на состав свободных аминокислот (САК) в длиннейшей мышце спины у свиней.

Опыт был проведен на базе ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных на 48 поместных свиньях. Были сформированы три группы по 16 голов каждая. Животные 1-й группы получали комбикорм с содержанием сырого протеина (СП) 120, 114 и 107 г/кг корма соответственно по каждому периоду эксперимента (дорастивание, I и II периоды откорма), с добавлением лизина, метионина и треонина согласно норм РАСХН (2003). В комбикормах свиней 2-й группы концентрация СП была 122, 114 и 107 г/кг, а уровень лимитирующих аминокислот был повышен на 22–33 %. В 3-й группе концентрация СП была повышена до 152, 135 и 118 г/кг. Уровень обменной энергии (ОЭ) во 2-й и 3-й группах был выше нормы на 5 и 10%.

Общее количество САК в длиннейшей мышце спины свиней 2-й группы в период дорастивания (24,98 мг%), было ниже, чем у свиней 1-й и 3-й групп на 5 и 9,8% (36,27 и 27,69 мг% соответственно). В период откорма у животных 1-й и 3-й групп также наблюдается повышение суммы САК по сравнению со 2-й группой.

Кроме того, изменения наблюдались по незаменимым аминокислотам. В период дорастивания уровень их по группам составил: 10,18; 10,89 и 12,98 мг%. В I период откорма: 16,54; 15,08 и 17,37 мг%. Во II период: 12,04; 11,91 и 13,57 мг%.

Из индивидуальных САК в период дорастивания можно отметить снижение уровня серина (1,79; 1,55 и 1,48 мг% по группам соответственно), глутаминовой кислоты (4,67; 3,64 и 3,23 мг%) и аргинина (1,37; 1,2 и 0,4 мг%). Напротив, такие аминокислоты как валин (1,24; 1,51 и 1,62 мг%), цистин (0,14; 0,17 и 0,24

мг%), изолейцин (0,5; 1 и 1,25 мг%), лейцин (0,47; 1,7 и 0,98 мг%), тирозин (0,87; 1,1 и 1,31 мг%), фенилаланин (0,72; 1,18 и 1,2 мг%) и гистидин (2,14; 2,51 и 2,55 мг%) увеличивались по мере увеличения уровня протеина в рационах свиней. Треонин, метионин и лизин также увеличивались за счет повышения их концентрации в корме. В период откорма те же изменения наблюдались в отношении серина, глутаминовой кислоты и гистидина.

Также было отмечено снижение в мышцах свиней 2-й группы аминокислот аланинового ряда (9,87 мг%), которые формируют глюкогенный фонд (аланин, серин, треонин, глицин, цистин), по сравнению с 1-й группой – в среднем на 14,6% (11,6 мг%), с 3-й – на 7% (10,6 мг%). Во II период откорма уровень этих аминокислот в 1-й и 2-й группах был практически одинаковым, между 2-й и 3-й группами разница оказалась выше – на 10% (во 2-й группе – 8,68, в 3-й – 9,62 мг%).

Снижение уровня САК указывает на более эффективное использование аминокислот животными 2-й группы. Наибольшие изменения наблюдались по серину, глутаминовой кислоте, гистидину. Свиньи этой группы откладывали в теле больше азота и давали более высокие привесы, чем животные 1-й и 3-й групп. Это говорит о перспективности использования при выращивании свиней низкопротеиновых рационов при условии балансирования их по лимитирующим аминокислотам и ОЭ. Более высокие уровни СП, лимитирующих аминокислот и ОЭ в рационах свиней 3-й группы оказали менее выраженное влияние на ростовые качества свиней, которые были практически такими же, как во 2-й группе, но они потребляли больше азота с кормом и соответственно больше его выделяли.

## **КАЧЕСТВЕННЫЙ СИЛОС ИЗ БОБОВЫХ ТРАВ**

Тищенко П.И.

*Московская ГАВМиБ им. К.И. Скрябина, Москва, Россия*

Одним из основных видов кормов в структуре рационов жвачных животных является силос. При его заготовке для сохранения питательных веществ, повышения конверсии корма применяют различные консерванты. В большей степени это касается приготовления силоса из бобовых трав, так как они являются наиболее дешевым источником растительного протеина. Вместе с тем при получении качественного силоса из высокобелковых многолетних бобовых трав возникает ряд неразрешенных вопросов. На качественные показатели готового корма влияют различные факторы, основными из которых являются: фаза вегетации растений, содержание сухого вещества, сахаров, вид и состав консервантов, дозы и технология их внесения и др. Наряду с химическими консервантами, использование которых в последние годы сократилось в связи

с их высокой стоимостью, трудностями с транспортировкой, хранением и внесением, агрессивностью, загрязнением окружающей среды, широкое применение получили биологические препараты, как экологически чистые и безвредные для организма животных. Особую актуальность приобретает использование ферментных препаратов, способствующих повышению качества силоса, его конверсии, получения экологически чистой животноводческой продукции. Поскольку бобовые травы содержат низкое количество сахаров и обладают высокой буферностью, они плохо силосуются. При закладке их на силос без каких-либо консервантов обычно получают корм невысокого качества.

В бобовых травах основным запасным полисахаридом является крахмал, который нерастворим в холодной воде и как компонент не входит во фракцию водорастворимых углеводов. Кроме этого, негидролизованный крахмал недоступен для большинства молочнокислых бактерий в качестве субстрата для сбраживания. Основные сахара водорастворимой фракции углеводов в бобовых – это фруктоза, глюкоза и сахароза.

В этой связи, учитывая свойства ферментов быстро расщеплять сложные вещества до простых, их используют для повышения силосуемости трудносилосующихся и несилосующихся культур. Силосуемая масса обогащается сахарами за счет расщепления полисахаридов.

Для опыта использовали провяленную зелёную массу люцерны, скошенную в фазе бутонизации, содержащую 30% сухого вещества и в фазе начала цветения с 38% сухого вещества. В силосуемую массу вносили комплексные ферментные препараты на основе целлюлаз.

Результаты исследований показали, что применение ферментных препаратов улучшает качественные показатели готового корма. В результате ферментативного гидролиза полисахаридов (целлюлозы, гемицеллюлоз) в опытных силосах образовалось больше простых сахаров, сбраживание которых способствовало достаточному накоплению органических кислот и повышало интенсивность брожения в первые 1-2 суток силосования. В силосе из люцерны, провяленной до влажности 70%, рН стабилизировался на уровне 4,34-4,36 против 4,76 в контроле, а в силосе из массы, провяленной до 62% -ной влажности, рН составил 4,28 (5,03 в контроле). В готовом корме с ферментными препаратами содержание протеина возросло на 28,5% и 15,7%, обменной энергии – на 12,9 и 20,2% соответственно, по сравнению с силосом спонтанного брожения. Процесс брожения проходил с меньшим распадом белка. Образование аммиака было в 1,9-1,2 раза ниже, чем в силосе без препаратов. Провяливание силосуемой массы люцерны способствовало ограничению брожения и развития гнилостных микроорганизмов, сокращению потерь питательных веществ с газообразными продуктами. В готовом корме масляная кислота отсутствовала.

Таким образом, использование комплексных ферментных препаратов на основе целлюлаз при силосовании зеленой массы люцерны с содержанием

сухого вещества в пределах 30-38% оказывает достаточное консервирующее действие, повышает степень силосуемости и качественные показатели готового корма.

### **ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ КРАХМАЛА И САХАРА В РАЦИОНЕ КОРОВ И ДОБАВЛЕНИЯ БИКАРБОНАТА НАТРИЯ НА ОБРАЗОВАНИЕ ЛЖК В РУБЦЕ**

Ткач И. М.

*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Количество и состав образующихся в рубце летучих жирных кислот зависит, главным образом, от углеводного состава рациона и рН содержимого рубца.

Исследования проведены на четырех группах коров украинской чернопестрой молочной породы со среднесуточным удоем 20 кг молока, по 5 голов в группе. Коровы 1-й группы получали сбалансированный по содержанию питательных веществ рацион, в рационе коров 2-й группы снижали содержание крахмала и увеличивали количество сахара путем замены 1 кг яменно-пшеничной дерти на 1 кг свекловичной мелассы. Коровы 3-й и 4-й групп получали такие же рационы с добавлением бикарбоната натрия в количестве 1% от сухого вещества рациона.

Вследствие добавления бикарбоната натрия, значение рН содержимого рубца у коров, получавших рацион с большим содержанием зерновых концентратов, возросло с 6,72 до 7,12; а у коров, часть концентратов в рационе которых заменяли мелассой, – с 6,62 до 6,90. Общая концентрация ЛЖК в содержимом рубца коров 1-й и 2-й групп была приблизительно одинаковой. После добавления к рациону бикарбоната натрия (3-я и 4-я группы) концентрация ЛЖК увеличивалась на 15–16 % ( $P < 0,05$ ) за счет увеличения абсолютного содержания уксусной, валериановой и разветвленных летучих жирных кислот.

Замена части зерновых концентратов в рационе мелассой не влияла на относительное содержание уксусной кислоты, снижала долю пропионовой, изомасляной, изовалериановой и валериановой и повышала долю масляной кислот в рубце коров. Добавление бикарбоната натрия к рациону с большим содержанием зерновых концентратов снижало относительное содержание пропионовой и масляной кислот и повышало — валериановой кислоты. Добавление бикарбоната натрия к рациону с большим содержанием мелассы снижало процентную долю масляной кислоты и повышало — изовалериановой и валериановой кислот ( $P < 0,05–0,01$ ).

Соотношение ацетат/пропионат в рубце коров 1-й, 2-й, 3-й и 4-й групп составляло 2,96; 3,62; 3,99 ( $P < 0,05$ ) и 3,78; а соотношение ацетат/(пропионат+бутират) 3,48; 4,41; 4,77 ( $P < 0,05$ ) и 4,40 соответственно.

Введение в рацион коров обеих групп бикарбоната натрия не влияло на удой, но повысило жирность молока на 5–7%.

### **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ**

Трухачев В.И., Барнев В.Н., Эбзеев М.М.

*Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия*

Целью исследований было изучение сравнительной эффективности скармливания разных протеиновых добавок (подсолнечного шрота, термически обработанного гороха, люпина и высокопротеиновой добавки «Белкофф-М») в рационах лактирующих коров.

Научно-хозяйственный опыт проведен в СХА «колхоз Кубань» Прикубанского района Карачаево-Черкесской республики. Для проведения опыта были сформированы по принципу аналогов 4 группы коров. В опытный период коровы контрольной группы получали основной рацион (ОР), в котором 25% переваримого протеина представлено подсолнечным шротом. Животным II и III групп скармливали ОР, в котором 25% переваримого протеина представлено соответственно термически обработанным горохом, люпином и высокопротеиновой кормовой добавкой «Белкофф-М». Рационы обеспечивали высокую молочную продуктивность, каждые 15 дней рационы корректировали в зависимости от молочной продуктивности.

Скармливание коровам II, III, IV групп дерти из термически обработанного гороха, люпина и высокопротеиновой кормовой добавки обеспечило повышение молочной продуктивности соответственно на 6,6; 10,5; 13,8% в сравнении с животными, получавшими подсолнечный шрот.

Характеризуя затраты питательных веществ на производство 1 кг молока 4-процентной жирности, необходимо отметить, что в опытных группах коров они были наименьшими. Разница по затратам обменной энергии на 1 кг молока натуральной жирности составила 7,2-11,8%.

Анализ результатов обменного опыта показал, у коров II, III и IV групп, получавших соответственно термически обработанный горох, люпин и белкофф-М, сухое вещество переваривалось на 1,6-3,24%, протеин – на 3,39-5,74%, жир – на 2,14-3,68%, клетчатка – на 2,76-3,83% лучше, чем у животных контрольной группы. У коров опытных групп также отмечено более высокое

отложение азота, кальция, фосфора в теле по сравнению с контрольными животными.

Концентрация ЛЖК в пробах рубцовой жидкости у коров опытных групп через 3 часа после кормления была выше на 17-29,6% по сравнению с животными контрольной группы. Содержание в крови

общего белка и его фракций, глюкозы, кальция, фосфора у лактирующих коров всех групп было в пределах физиологической нормы. Активность аспаратаминотрансфераз и аланинаминотрансфераз в плазме крови было выше на 12 – 14% по сравнению с контрольными животными.

Расчет экономической эффективности показал, что при скармливании термически обработанного гороха, люпина и высокопротеиновой кормовой добавки «Белкофф-М» дополнительная прибыль на одну голову составила соответственно 1008; 1596 и 2100 руб.

#### **ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ВЫСОКОПРОТЕИНОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БЕЛКОФФ-М» В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

Трухачев В.И., Эбзеев М.М., Барнев В.Н.

*Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь,  
Россия*

Вопрос обеспечения лактирующих коров полноценным кормовым протеином до настоящего времени остается наиболее острым. Главную роль в решении этой проблемы играют высокобелковые корма растительного происхождения.

Среди растительных белковых культур особое место занимает соя, горох, люпин, которые по содержанию протеина и аминокислот наиболее близки к кормам животного происхождения. Однако наличие в зерне этих кормовых культур антипитательных веществ препятствует широкому использованию этих кормов в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров.

В настоящее время группа компаний «Кубаньагропром» предлагает высокобелковую кормовую добавку «Белкофф – М».

«Белкофф – М» - это специально подобранный комплекс «транзитных» (защищенных) белков, обеспечивающий высокий уровень нерасщепляемого в рубце протеина (НРП) – 72%.

Благодаря высокому содержанию аминокислот, липидов и нераспадаемого протеина в рубце и его высокой всасываемости в тонком отделе кишечника, продукт является отличным кормом в рационах высокопродуктивных коров.

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы явилось изучение эффективности использования высокопротеиновой кормовой добавки «Белкофф – М» в рационах высокопродуктивных коров.

Научно-хозяйственный опыт проведен в СХА «колхоз Кубань» Прикубанского района Карачаево-Черкесской республики.

Для проведения опыта было сформировано три группы коров по принципу аналогов (по 9 голов в каждой).

Животные I (контрольной) группы получали ОР, в котором 25% переваримого протеина представлено подсолнечным шротом. Коровам II и III групп скармливали ОР, в котором 25% переваримого протеина было представлено термически обработанным горохом и высокопротеиновым компонентом «Белкофф – М» соответственно.

Результаты исследований показали, что скармливание высокопротеиновой кормовой добавки «Белкофф – М» обеспечило увеличение молочной продуктивности на 14,3 и 6,2% по сравнению с животными контрольной и II группы, получавших в составе рационов подсолнечный шрот и термически обработанный горох. В молоке коров III группы также увеличилось содержание жира на 0,08 и 0,11%, белка – на 0,13 и 0,07%, аминокислот – на 1,92 и 1,90 г, кальция – на 0,28 и 0,30%, фосфора – на 0,09 и 0,13%, витамина А – на 36 и 32 мг/л по сравнению с животными контрольной и II группы. Балансирование рационов лактирующих коров протеином за счет включения высокопротеиновой кормовой добавки «Белкофф – М» обеспечило увеличение переваримости сухого вещества на 2,2-2,9%, протеина – на 6,1-6,6%, жира – на 5,2-5,9%, клетчатки – на 2,0-2,6%, в сравнении со скармливанием подсолнечного шрота и термически обработанного гороха. У коров III группы также отмечено наиболее высокое отложение в теле азота, кальция, фосфора. Скармливание лактирующим коровам высокопротеиновой кормовой добавки «Белкофф – М» обеспечило повышение концентрации летучих жирных кислот в рубцовой жидкости на 6,9 и 12,8% по сравнению с животными контрольной и II группы. При скармливании термически обработанного гороха и высокопротеиновой кормовой добавки «Белкофф – М» лактирующим коровам дополнительная прибыль составила 693 и 1638 руб. в расчете на одно животное.

## ПЕРЕВАРИМОСТЬ ОСНОВНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ОБМЕН ЭНЕРГИИ У МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ

Уфимцев Д.К., Гамко Л.Н.

*Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Кокино, Россия*

В настоящее время большинство сельскохозяйственных организаций России для улучшения качества кормления животных стараются использовать природные биологически активные добавки. К одной из таких ценных добавок, содержащих белки, незаменимые аминокислоты, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, гормоны, антибиотики, относится зелёная микроводоросль – хлорелла.

Целью наших исследований было изучение влияния суспензии микроводоросли *Chlorella vulgaris* нового планктонного штамма ИФР № С-111 на переваримость и обмен энергии у поросят-отъёмышей при введении её в рационы кормления.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях агрофирмы «Культура» Брянского района Брянской области на поросятах-отъёмышах крупной белой породы. Учётный период составил 90 суток. Он состоял из трех периодов по 30 дней каждый. Для проведения первого опыта было сформировано четыре группы поросят-отъёмышей по методу пар-аналогов, по 12 голов в каждой. К началу опыта средняя живая масса поросят по всем группам составила 12,0 кг. Первая группа являлась контролем и получала основной рацион, в состав которого входило 0,91 кг зерносмеси, 0,37 кг вареного картофеля, 0,19 кг молока коровьего цельного, 0,32 кг сухого молока, 30 г преципитата кормового и 5,5 г поваренной соли. В целом научно-хозяйственный рацион соответствовал общепринятым нормам. Животные II, III и IV групп дополнительно к основному рациону получали соответственно по 100, 125 и 150 мл на 1 кг сухого вещества рациона суспензии *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111.

Установлено, что введение в рацион поросят-отъёмышей суспензии хлореллы благотворно сказывается на переваримости питательных веществ кормов. Так, коэффициенты переваримости сухого вещества в опытных группах были больше чем в контроле: во II – на 3,39, в III – на 8,79 и в IV – на 2,79 %. Значительное повышение во II, III, IV группах по отношению к I, наблюдалось по органическому веществу на 2,90; 6,34 и 2,08 % соответственно. Коэффициент переваримости сырого протеина в I, II и III группах был выше по сравнению с контрольной на 5,15, 5,67, 2,10 %. Коэффициенты переваримости сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ во II, III, IV группах также превосходили контроль в среднем на 4,11, 5,15, 3,52 % соответственно.

Анализ данных баланса энергии показал, что суспензия хлореллы оказывает положительное влияние на распределение энергии в организме молодняка

свиней. Поступление валовой энергии во всех группах было одинаковым. Энергия продукции во II группе была на 11,8, в III – на 27,1, в IV – на 5,1 % больше чем в первой.

Повышение переваримости питательных веществ и интенсификация обмена энергии за счёт применения суспензии хлореллы штамма ИФР № С-111 в рационах поросят-отъёмшей способствовало также достоверному увеличению среднесуточных приростов у животных I, II и III групп соответственно на 12,0 %, 26,7 %, 5,3 % по сравнению с контролем.

Таким образом, использование суспензии микроводоросли типа *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 в рационах поросят-отъёмшей способствует повышению коэффициентов переваримости основных питательных веществ рационов и более эффективному использованию энергии в организме животных, что в свою очередь привело к увеличению продуктивности в опытных группах относительно контроля на 5,3-26,7 %.

#### **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Фирсов В.И., Кузьмина Л.Н.

*Мурманская государственная сельскохозяйственная опытная станция,  
Молочный, Россия*

Развитие молочного животноводства в Мурманской области является приоритетным. Молочный скот имеет высокий генетический потенциал продуктивности. Удой молока на 1 корову в среднем по области в 2009 году составил 7874 кг, в отдельных хозяйствах – до 10000 кг. Максимально использовать имеющийся потенциал молочной продуктивности высокопродуктивных коров возможно лишь при организации полноценного питания. Молочная продуктивность коров в первую очередь определяется обеспеченностью энергией и белком.

В 2006-2009 гг. нами проведены исследования на голштин-холмогорских коровах с удоем 7-9 тыс. кг молока с целью установления оптимального количества труднораспадаемого протеина кормов и адекватного обеспечения микроорганизмов преджелудков распадаемым протеином в период сухостоя, в I, II и III фазы лактации.

Изучение распадаемости протеина проводилось путем инкубации кормов в нейлоновых мешочках в рубце коровы с фистулой методом *in sacco* (Orskov, 1977).

Разная распадаемость протеина рационов контрольной и опытной группы оказала влияние на показатели азотистого обмена в рубце коров.

Схема опыта

Группы коров	Распадаемость протеина			
	сухостойный период	I фаза лактации	II фаза лактации	III фаза лактации
I (контрольная)	60,5	59,0	60,0	60,0
II (опытная)	67,5	50,0	55,0	65,0

В период сухостоя более интенсивный распад азотистых веществ в рубце с образованием аммиака протекал при скармливании опытной группе коров рациона с распадаемостью протеина 67,5%. Содержание белкового азота и простейших было достоверно выше в опытной группе, что указывает на активацию протеолиза и более эффективный синтез микробного белка у коров этой группы.

В период I фазы лактации отмечено избыточное содержание аммонийного азота в рубцовом содержимом у коров контрольной группы: 40,88 против 39,90 мг/дл. Это подтвердилось содержанием мочевины в крови коров контрольной и опытной группы: 9,92 и 8,36 ммоль/л. У животных опытной группы были меньше потери азота, больше использовалось его на молоко. Низкая распадаемость протеина в рационе коров опытной группы существенно повлияла на продуктивность животных. Среднесуточный удой коров этой группы был на 7,5% выше, чем в контроле.

Во второй фазе лактации у коров контрольной группы отмечался более высокий уровень аммонийного азота в рубцовой жидкости и мочевины в крови, чем в опытной группе.

Сравнение степени ферментации сухого и органического вещества (СВ, ОВ), сырого протеина (СП), сырой клетчатки (СК), сырого жира (СЖ) кормов двух рационов, различающихся степенью распадаемости протеина, показало, что с увеличением распадаемости протеина снижалась его переваримость ( $P < 0,05$ ).

При скармливании рациона с распадаемостью протеина 65% в период III фазы лактации увеличивалась ретенция азота, повышалась переваримость сырой клетчатки, отмечался более щадящий спад продуктивности животных.

Скармливание рациона с повышенной распадаемостью протеина в период сухостоя и третьей фазы лактации способствовало лучшему потреблению кормов. Это, по-видимому, связано с тем, что при высоком уровне клетчатки в рационе в эти периоды лактации, корма с относительно высокой распадаемостью протеина в рубце более предпочтительны с целью создания благоприятных условий для популяции тех микроорганизмов, которые ответственны за переваривание клетчатки.

## О ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ ЗЕРНА СОИ УЗКОЛИСТНЫМ ЛЮПИНОМ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Фицев А.И., Воронкова Ф.В., Мамаева М.В.  
*ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, Луговая, Россия*

Традиционным компонентом комбикормов при выращивании птицы являются дорогостоящие продукты переработки сои: соевые жмых и шрот. Полножировая соя используется реже в связи с наличием ингибиторов трипсина. В условиях Нечерноземной зоны перспективной бобовой культурой является узколиственный люпин, применение которого ограничивается наличием алкалоидов. Следовательно, зерно обеих культур перед введением в кормосмесь должно пройти технологическую обработку для снижения уровня антипитательных веществ. В наших исследованиях зерно сои сорта Веселовская и узколистного люпина сорта Снежить, раздробленное до величины 2-3 мм, было обработано паром на опытной полупроизводственной парокормовой установке (ПКУ) при  $t=103-105^{\circ}\text{C}$ , давлении  $\approx 1,5$  атм. в течение 15 мин. В результате обработки содержание ингибитора трипсина в сое снизилось с 1643 мг/100 г до 38 мг/100 г сухого вещества. Люпин Снежить относится к низкоалкалоидным сортам, поэтому алкалоидность была снижена с 0,2 до 0,15%. Однако воздействие паром в значительной степени повлияло на биохимический состав, в частности, азотсодержащих соединений. Обработка практически не повлияла на содержание сырого протеина, но уменьшила растворимость протеина зерна сои и люпина примерно на 20%. Фракционирование белка показало, что основная доля в зерне сои и люпина приходится на водо- и солерастворимые белки: в сое превалирует водорастворимая фракция, а в люпине – солерастворимая. Обработка зерна на ПКУ почти на 70% снизила долю водорастворимой фракции в сое и примерно на 50% долю солерастворимой фракции в люпине. Воздействие перегретым паром уменьшило содержание незаменимых аминокислот в зерне сои со 156 до 149 г/кг, в зерне люпина – со 134 до 128 г/кг в сухом веществе. Данные общего анализа свидетельствуют о практически стабильном содержании жира в изучаемых образцах как до, так и после обработки материала на ПКУ. Масло семян сои и люпина характеризуется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот – олеиновой и линолевой, составляющих 75% от общей суммы. Липиды исследуемых образцов отличаются высокой долей линолевой кислоты, превышающей в 3,5 раза долю олеиновой кислоты в сое и в 2 раза – в люпине.

Обработанное вышеуказанным способом зерно сои и люпина было включено в комбикорма при проведении опыта (40 суток) по продуктивной оценке на цыплятах-бройлерах кросса «Смена-4». Рационы всех групп по основным питательным веществам соответствовали принятым нормам. В качестве контроля был вариант с обработанной на ПКУ соей в количестве 25% по массе

рациона. Две опытные группы получали комбикорм с нативным и обработанным на ПКУ зерном люпина в количестве 25% по массе. Переваримость питательных веществ изучаемых кормосмесей цыплятами всех групп была практически одинаковой. Динамика роста птицы показала, что в процессе опыта не наблюдалось отставания в развитии птицы во всех группах. Показатели прироста цыплят в варианте с соей составили 2066 г против 1806 г в группе с натуральным и 1845 г – в группе с обработанным зерном люпина, затраты корма составили: 2,06 кг, 2,32 и 2,27 кг на 1 кг прироста соответственно. Контрольный убой показал отсутствие отрицательного влияния на здоровье птицы от введения в рацион сои и люпина. Содержание белка в мясе цыплят всех групп находилось на уровне 86-87% (по сухому веществу). Аминокислотный состав мяса и печени цыплят был одинаков во всех группах.

Таким образом, результаты опыта показали возможность замены сои зерном малоалкалоидного люпина в количестве 25% по массе комбикорма.

#### **ТРИТИКАЛЕ В КОРМЛЕНИИ БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА МЯСО**

Фицев А.И., Гаганов А.П., Кучин П.Е.

*ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса РАСХН, Луговая, Россия*

В последние годы возрастает интерес к такой зерновой культуре как тритикале. Обусловлено это рядом ценных хозяйственно полезных качеств. Зерновые ее сорта характеризуются высокой продуктивностью, комплексной устойчивостью к грибковым заболеваниям, хорошей зимостойкостью и меньшей, чем пшеница, требовательностью к плодородию почвы. Являясь гибридом ржи и пшеницы, тритикале унаследовала от них как положительные, так и отрицательные качества.

Целью исследований была оценка зерна тритикале в рационах выращиваемых бычков.

Для решения поставленных задач на Моршанской селекционной станции было проведено два научно-хозяйственных опыта на трех и двух группах бычков черно-пестрой породы. Группы были сформированы по принципу парных аналогов. Начальная живая масса в первом опыте – 213-214 кг, во втором – 186-187 кг. Продолжительность опытного периода – 79 дней. В первом опыте 1-я (контрольная) группа животных получала рацион, состоящий из злакового силоса 16,3 кг, ячменной дерти – 2,3 кг, жмыха подсолнечного – 1,1 кг и поваренной соли – 43 г. Во 2-й группе 50 % ячменной дерти была заменена на дерть из тритикале. В 3-й группе 75 % ячменной дерти заменили на дерть из тритикале. В рационах контрольной, 2-й и 3-й групп содержалось: сухого вещества – 8,26, 8,14 и 8,13 кг; обменной энергии – 80,54; 80,67; 82,56 МДж; сырого протеина – 1238, 1224 и 1239 г соответственно. Содержание других пита-

тельных веществ было практически одинаковым. В конце научно-хозяйственного опыта были проведены физиологические исследования по установлению влияния различного количества тритикале в рационах бычков на переваримость питательных веществ. Получены следующие данные по переваримости питательных веществ рационов в контрольной, 2-й и 3-й группах: сухое вещество – 62,8, 64,8 и 65,7%; сырого протеина – 67,6, 68,4 и 69,6%; БЭВ – 73,4, 71,9 и 74,5% и органического вещества – 65,6, 65,8 и 68,4% соответственно. Среднесуточный прирост живой массы составил: в контрольной группе – 1344 г, во 2-й – 1356 г и в 3-й группе – 1379 г. Затраты сухого вещества в расчете на 1 кг прироста живой массы снизились с 6,15 кг в контрольной группе до 5,9 кг в 3-й группе; сырого протеина – с 921 до 898 г, концентратов – с 2,53 до 2,47 кг; затраты обменной энергии были практически одинаковыми.

Во втором научно-хозяйственном опыте рацион контрольной группы состоял из 15,3 кг злакового силоса, ячменной дерти – 2,3 кг, жмыха подсолнечного – 1,1 кг и 40 г поваренной соли. В опытной группе ячменная дерть полностью была заменена на дерть из тритикале. В рационах контрольной и опытной групп содержалось 7,6 и 7,8 кг сухого вещества; 75,5 и 77,1 МДж обменной энергии, 1185 и 1236 г сырого протеина соответственно. Содержание остальных питательных веществ было практически одинаковым. По результатам физиологических исследований получены следующие коэффициенты переваримости питательных веществ: сухое вещество – 64,6 и 64,3 %; сырой протеин – 67,4 и 68,1%, БЭВ – 72,1 и 72,1% и органическое вещество – 66,7 и 66,5%. Среднесуточный прирост живой массы в контрольной группе составил 1343, а в опытной – 1356 г. Затраты сухого вещества, обменной энергии и концентратов, в расчете на 1 кг прироста живой массы были практически одинаковыми: 5,7 и 5,6 кг; 56,2 и 56,9 МДж, 2,53 и 2,51 кг соответственно.

Замена 50, 75 и 100 % ячменя на тритикале в рационах выращиваемых на мясо бычков не оказала существенного влияния на поедаемость кормов, переваримость и затраты питательных веществ на единицу прироста и среднесуточный прирост живой массы.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИСТ РАЧКА ARTEMIA В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

Фомичев Ю.П., Никанова Л.А.

*ВНИИ животноводства РАСХН, Дубровицы, Россия*

Современные полнорационные комбикорма в кормлении свиней не всегда могут обеспечить физиологическую потребность организма в биологически активных веществах, связанную с увеличением генетически обусловленного потенциала продуктивности, состоянием среды обитания и воздействием технологических стресс-факторов. Обогащение таких комбикормов натуральными биогенными продуктами является перспективным. Одним из таких продуктов являются цисты рачка *Artemia*, которые относятся к гипергалинновой аквакультуре и широко культивируются в рыбоводстве, креветководстве, кормопроизводстве для наземных и водных животных. Цисты *Artemia* содержат до 60% белка, богатого незаменимыми аминокислотами, содержат витамины, ВНЖК ( $\omega$ -3) и целый ряд БАВ, включая гормоноподобные соединения, которые в совокупности оказывают стимулирующий и повышающий жизнеспособность организма эффект.

Добавление в полнорационный комбикорм СК-5 цист рачка *Artemia* в количестве 5% по массе оказало положительное влияние на интенсивность роста, обмен веществ, показатели неспецифической резистентности, состояние свободнорадикального окисления липидов и антиоксидантную защиту организма поросят-отъемышей.

Кормление поросят в послеотъемный период комбикормом с добавлением цист *Artemia* позволило значительно ослабить действие на организм технологических факторов в период адаптивной перестройки организма и получить среднесуточный прирост 537 г, что выше на 126 г или на 30,6% по сравнению с 411 г в контрольной группе при 100% сохранности поголовья. В контрольной группе сохранность составила 90%.

Опытная группа поросят положительно отличалась от контрольной по гематологическим показателям: лейкоцитов было меньше на  $2,68 \times 10^9$ /л, а эритроцитов больше на  $0,3 \times 10^{12}$ /л, содержание гемоглобина в крови было выше на 8,5 г/л при более высоком гематокрите. В плазме крови поросят опытной группы содержалось больше общего белка за счет альбуминовой фракции при несколько более низком отношении А/Г, что характеризует более высокую альбуминообразовательную функцию печени и усиление анаболических процессов в организме. У животных этой группы также наблюдались более низкие значения показателей перекисного окисления липидов и более высокие показатели антиоксидантной активности. Так, содержание малонового диальдегида в плазме поросят опытной группы было ниже на 24,2%, а антиоксидантная активность было выше на 20,5%.

В плазме крови опытной группы поросят содержание общего билирубина было ниже на 57,3%, а активность АЛТ – на 12,3% при более высокой активности АСТ, что может указывать на более благоприятное функциональное состояние печени и более напряженное состояние сердечно-сосудистой системы.

Содержание глюкозы в плазме крови у поросят опытной группы было в пределах физиологической нормы – 5,27 мМ, в то время как у контрольной оно составило 6,67 мМ, и было выше нормы, что может характеризовать состояние стресса и интенсивности глюконеогенеза.

Таким образом, включение цист рачка *Artemia* в полнорационный комбикорм СК-5, в количестве 5% по массе, улучшило его биологические свойства, что оказало положительное влияние на интенсивность роста, сохранность, адаптивную способность, а также профилактировало нарушения в межклеточном обмене веществ, в результате чего клинико-физиологические показатели поддерживались в норме.

#### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ СЫРЬЯ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Фролова М.А., Албулов А.И., Самуйленко А.Я., Рогов Р.В., Тюрмина М.Ю.  
*ВНИТИ биологической промышленности, Москва, Россия*

В настоящее время гидролизаты белков применяют в качестве пищевых и кормовых добавок в диетологии, в рационах питания животных. Кроме того, они используются в составе питательных сред для культивирования клеток, тканей и бактерий, а также компонентов защитных сред при сушке микроорганизмов.

В отделе получения БАВ ВНИТИБП разработаны технологические процессы изготовления гидролизатов из козсырья (свиной гольевой спилки), отходов звероводства (тушки норки), хлебопекарных дрожжей и куриного яйца с использованием протеолитических ферментов поджелудочной железы и ферментного препарата целловеридин Г20х.

В процессе отработки проводилось изучение влияния различных факторов (температура, продолжительность гидролиза, соотношение компонентов гидролизуемой смеси, способ фильтрации) на количество и качество конечного продукта. Разработана технология и составлен проект технологической инструкции по изготовлению гидролизата коллагена пищевого и изготовлены опытные серии гидролизата.

Полученный гидролизат коллагена является высокоусвояемым белковым продуктом, содержит свободные аминокислоты и биологически активные низ-

комолекулярные пептиды, которые, попадая в организм, быстро всасываются и оказывают воздействие на клетки всех соединительных элементов опорно-двигательного аппарата (костей, хрящей, связок, сухожилий и суставных капсул). Полученный гидролизат может быть использован в качестве кормовых добавок собакам различных пород с заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

В лабораторных условиях отработаны режимы проведения гидролиза тушек норок. Полученный гидролизат содержит в своем составе полный набор незаменимых аминокислот, а по некоторым из них (метионин и фенилаланин) превосходит говяжий гидролизат (образец для сравнения). Предложенный способ может быть положен в основу промышленного метода получения гидролизатов из отходов пушного звероводства для применения их в качестве кормовой добавки для животных.

В настоящее время область применения гидролизатов постоянно расширяется, появляются новые перспективные разработки по использованию белковых гидролизатов для обеспечения благополучного исхода зимовки пчел, при выращивании их первых поколений ранней весной, для повышения устойчивости к болезням, предотвращения гибели их семей и получения качественной продукции.

При отсутствии перги в гнездах пчел подкармливают пыльцой из запаса или используют ее заменители. Известно много заменителей белкового корма, однако при его выборе необходимо помнить, что пчелы не способны усваивать все аминокислоты, поэтому основная масса белка не перерабатывается и не усваивается организмом. В связи с этим в кишечнике накапливается много непереваренных остатков, что существенно ухудшает состояние зимующих пчел.

Установлено, что хорошим заменителем пыльцы является яичный гидролизат. Его можно скармливать в любое время года, так как он полностью усваивается в организме пчел. Этот препарат нормализует биохимические процессы и активизирует защитно-приспособительные реакции организма. Он ускоряет выращивание расплода и тормозит развитие нозематоза. Нами были проведены исследования, направленные на получение лечебно-профилактической подкормки для пчел; разработана технология и изготовлены опытные серии яично-дрожжевого гидролизата.

Таким образом, в результате проведенных исследований разработаны промышленные технологии, изготовлены опытные партии и изучены физико-химические свойства гидролизатов из сырья животного и растительного происхождения.

## **СКАРМЛИВАНИЕ СИЛОСОВ С КОНСЕРВАНТАМИ «КОРМОПЛЮС» И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ РАЦИОНОВ**

Цай В.П., Козинец А.И., Карелин В.В., Радчикова Г.Н.

*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

Силосование уже давно заняло прочное место в системе кормопроизводства и доказано, что по кормовой ценности силос мало уступает зеленому корму, сохраняя большую часть питательных веществ.

Целью работы было определить переваримость питательных веществ рационов при скармливании злакового силоса, консервированного с применением консервантов «Кормоплюс». Для изучения эффективности использования консервантов кормоплюс-1, кормоплюс-2 и кормоплюс-3 при консервировании травяных кормов были заложены 4 опытные партии злаковой травосмеси: три с использованием консервантов, четвертая – без консерванта.

Для определения влияния консервированных травяных кормов на переваримость питательных веществ рационов, был проведен балансовый опыт на молодняке крупного рогатого скота с использованием в составе рациона злакового силоса 8,3-10,3 кг и комбикорма 1,5 кг на голову в сутки. Различия в кормлении состояли в том, что I (контрольная) группа получала силос злаковый без консерванта, а опытные II, III и IV – с применением консервантов кормоплюс- 1, 2 и 3 соответственно. Результаты исследований показали, что переваримость питательных веществ рационов в контрольной группе практически по всем показателям оказалась ниже, чем в опытных группах.

Так, сухое вещество во II, III и IV группах переваривалось соответственно на 5,5%, 3,7 и 1,8% лучше, чем в контроле, органическое вещество – на 5,5, 4,0 и 1,4%. По остальным показателям, таким как БЭВ, жир и протеин, разница была незначительной, хотя достоверная разность выявлена по переваримости клетчатки – в опытных группах она была выше на 16,5%, 15,0 и 11,8%, наилучший результат по этому показателю отмечен у бычков, получавших силос с кормоплюсом -1 ( $P<0,05$ ). Так, наибольшее отложение азота отмечено в группах, получавших силос, приготовленный с кормоплюсом – 1 и 2; оно было на уровне 44,5 и 45,8 г азота на голову в сутки, тогда как в контрольной группе – 37,9 г, что соответственно на 17,4 и 20,8% ниже, чем в опытных. В IV группе (силос с кормоплюсом – 3) отмечен самый низкий показатель – 33,3 г или на 12,1% ниже контроля ( $P<0,05$ ). По отложению от принятого между группами также отмечены различия; во II и III группах этот показатель оказался выше контроля на 10,3 и 5%, в IV – на 0,5% ниже.

Баланс кальция и фосфора во всех группах был положительным при отсутствии существенных межгрупповых различий.

Таким образом, использование в кормлении молодняка крупного рогатого

скота силосов, приготовленных с применением консервантов кормоплюс- 1 и 2 позволило увеличить переваримость сухого вещества рациона на 5,5 и 3,7%, органического вещества – на 5,5 и 4,0%, клетчатки – на 16,5%, 15,0%, а также повысить отложение азота в теле на 17,4 и 20,8%.

#### **ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У БЫЧКОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ИХ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИЕЙ**

Цай В.П., Лемешевский В.О., Букас В.В., Сергучев С.В., Люндышев В.А.  
*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

В настоящее время большое значение придается энергетической обеспеченности животных. Применение высокоэнергетических рационов позволяет добиться максимального проявления наследственно обусловленной продуктивности.

В балансовом опыте, проведенном в условиях физиологического корпуса на бычках черно-пестрой породы в возрасте 13-18 месяцев изучалось влияние различных уровней энергии при сниженной расщепляемости протеина рационов на гематологическую картину и продуктивность животных.

Все животные находились в одинаковых условиях: содержание привязное, кормление однотипное. Животные контрольной группы получали рацион, составленный по нормам РАСХН, аналоги II и III групп – рацион с увеличенным содержанием энергии соответственно на 15 и 10 % путем включения в рацион сухой жировой добавки, содержащей 30,14 % обменной энергии. Расщепляемость протеина в опытных группах составила 63 %.

Значительных межгрупповых различий в потреблении питательных веществ животными-аналогами не установлено. Наибольшее потребление питательных веществ отмечено у молодняка II группы по сухому веществу, органическому и БЭВ в сравнении с контролем на 1,7, 2,0 и 1,2 % соответственно. Сверстники III группы потребили несколько меньше питательных веществ, однако потребление сырого жира у них было больше по отношению к контрольным животным на 27,94 %, а к аналогам II группы – меньше на 68 г.

При сравнительной оценке показателей крови у животных сравниваемых групп в конце опыта было установлено, что использование рационов с различным уровнем энергии не оказало существенного влияния на картину крови. Между группами разница по содержанию гемоглобина была минимальной и оно находилось в пределах физиологической нормы – от 79,7 в III группе, до 87,0 г/л в контроле. Содержание эритроцитов и лейкоцитов не выходила за рамки физиологической нормы и значительных колебаний между группами не отмечено. По количеству общего белка сыворотки крови бычки II и III групп

уступали контрольной группе соответственно на 3,8-3,1 г/л. Животные базового варианта несколько уступали сверстникам из II группы по белковому показателю (А/Г): в I группе он составил 0,96, во II – 1,00, а в III – 0,97. Содержание мочевины, как индикатора эффективности белкового обмена, было в пределах физиологической нормы, что указывает на нормальное течение процессов белкового обмена. Уровень макро- и микроэлементов в крови также находился в пределах физиологической нормы и без существенных межгрупповых различий. Уровень холестерина у контрольных животных оставался у нижней границы физиологической нормы, среднюю позицию заняла III группа (получавшая в рационе около 100 г профата) – 2,8 ммоль/л, и верхнюю границу – II группа, в которой этот показатель был выше контроля в 2 раза.

Увеличение уровня обменной энергии в рационе на 15-10 % при снижении расщепляемости протеина рациона до 63 % привело к повышению прироста живой массы на 3,5-7,1 % по отношению к контрольной группе. Валовой прирост живой массы у опытных аналогов II и III групп соответственно составил 29,3 и 30,3 кг.

Таким образом, вышеприведенные результаты исследований, согласно которым морфологический и биохимический состав крови молодняка крупного рогатого скота тесно связан с характером кормления, подтверждают положительное влияние уровня энергии на интенсивность роста, что нашло отражение в интерьерных показателях.

#### **АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ГОДОВЫХ УДОЕВ И ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫБРАКОВКИ КОРОВ В СВЯЗИ С ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Черепанов Г.Г., Решетов В.Б.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Для анализа использованы данные племенного учета коров черно-пестрой породы в племхозах «Воробьево» и «Ворсино» Калужской области, выбракованных в период 1998-2007 и 1984-1990 гг. соответственно. Анализировались данные по воспроизводству, выбраковке и по величине удоев за учетный период 305 дней для шести групп с числом последней лактации с 4-й по 9-ю. Всего было проанализировано 1530 лактаций. Для анализа возрастной динамики удоев использована мультипликативная функция вида:  $y = A \exp(-\exp(-bt)) D^t$ , где  $y$  – надой за 305 дней лактации, кг,  $t$  – порядковый номер лактации;  $D$ , ( $D < 1$ ) – показатель конститутивной резистентности к повреждающим факторам, связанным с лактацией и возрастом; экспоненциальный компонент отражает зависимость от возраста потенциального годового надоя ( $b \approx 0.6$ ). Для описания возрастной зависимости интенсивности выбраковки (вероятности

выбраковки за текущую лактацию) принята функция Гомпертца-Мейкема:  $y = a + B \exp(-ct)$ , где величина  $a$  выражает «фоновую» компоненту интенсивности выбраковки, не зависящую от возраста, а второй член – компоненту, увеличивающуюся с возрастом. Дополнительно анализировались литературные данные (Маркушин, 1983). Значения показателей  $A$ ,  $D$ ,  $a$ ,  $B$  и  $c$ , оцененные с использованием алгоритма Маркардта-Левенберга, во всех исследованных случаях были высокодостоверными.

Интервал значений коэффициентов по трем исследованным массивам составил:  $D = 0,90-0,98$ ;  $a = 0,01-0,02$ ;  $B = 0,02-0,1$ ;  $c = 0,24-0,35$ . В стаде «Воробьево» длительность продуктивной жизни по исследованным шести группам коров (с числом лактаций от 4 до 9) отрицательно коррелировала с надоем за первую лактацию ( $r = 0,93$ ,  $P < 0,05$ ), но положительно — с величиной показателя  $D$  ( $r = 0,92$ ,  $P < 0,05$ ). Для стада «Ворсино» также была выявлена положительная корреляция числа законченных лактаций с величиной  $D$  ( $r = 0,98 < P < 0,01$ ), но не было установлено достоверной отрицательной корреляции с удоем за первую лактацию ( $r = 0,54$ ,  $P > 0,05$ ). Средний возраст первого отела в среднем по группам составил 32-34 мес при стандартном отклонении 5,6 мес при отсутствии достоверной связи с длительностью продуктивной жизни. Средняя длительность сервис-периода отрицательно коррелировала с длительностью хозяйственного использования коров ( $R = -0,93$ ,  $P < 0,05$ ) и с величиной  $D$  ( $r = -0,88$ ,  $n = 5$ ). Показано, что между параметром  $D$  и величиной  $c$  существует прямая связь, выражающаяся соотношением:  $\lg D = -0,4346 c$ , при этом различие в величинах  $D_L$ , определенных по возрастной динамике надоев, и  $D_C$ , найденных по динамике выбраковки, оказалось сравнительно небольшим (в среднем приблизительно 0,75 для  $D_C$  и 0,95 для  $D_L$ ). Следовательно, соответствующие возрастным трендам хорошо коррелируют между собой, а постулированное существование показателя конститутивной резистентности подтверждается данными прямых измерений наиболее общего показателя жизнеспособности, пропорционального обратной вероятности выбраковки для текущей лактации.

Полученные в ходе проведенного ретроспективного анализа данные дают основание предположить, что: 1) существует обобщенный количественный показатель жизнеспособности, который можно интерпретировать как конститутивную резистентность (в отличие от индуцибельной); 2) значение этого показателя снижается с возрастом, что обуславливает увеличение вероятности выбраковки за каждую последующую лактацию; 3) животные с более высоким показателем конститутивной резистентности по первой лактации характеризуются пониженным темпом его возрастного снижения, что обуславливает более длительные сроки их продуктивного использования.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕИНА КОРМА СВИНЬЯМИ В ПЕРИОД ДОРАЩИВАНИЯ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ НИЗКОПРОТЕИНОВЫХ РАЦИОНОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АМИНОКИСЛОТ**

Черюканов М.М., Колганов А.В., Ниязов Н.С.-А.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Для изучения влияния различных уровней сырого протеина, аминокислот и их соотношения в рационах на продуктивные качества помесных поросят (ландрас х крупная белая) у поросят были сформированы 3 группы по 10 голов каждая. Рационы были составлены на основе ячменя, пшеницы и соевого шрота с разным содержанием сырого протеина, количества и соотношения незаменимых аминокислот: лизина, треонина и метионина+цистина при одинаковой концентрации обменной энергии. В рационах 1-й группы (отрицательный контроль) уровень сырого протеина составлял 124,0 г/кг корма, а незаменимые аминокислоты к рациону не добавляли. Во 2-й группе (контроль) уровень сырого протеина составлял 172 г/кг корма, а уровень аминокислот доводили в соответствии с принятыми нормами (2003 г.). У животных 3-й и 1-й групп рационы по уровню сырого протеина были одинаковыми, а концентрацию лимитирующих аминокислот в 3-й группе доводили до 9,6г, 6,0 и 6,3 г/кг корма путем добавки синтетических аминокислот (лизина, треонина и метионина); соотношение лизина к обменной энергии, треонина и метионина+цистина к лизину составляло 77, 62, 65% соответственно.

В опыте установлено, что в конце периода доращивания средняя живая масса у поросят 2-й и 3-й групп составляла  $48,53 \pm 1,93$  и  $46,25 \pm 1,86$  кг ( $P < 0,05$ ) или выше на 18,6 и 13,0 % соответственно, а затраты корма на 1 кг прироста – на 19,1 и 12,9% были ниже чем у животных контрольной группы. Затраты сырого протеина и обменной энергии корма на 1 кг прироста живой массы у свиней контрольной группы составили 501,7 г и 56,3 МДж. У животных 2-й группы расход сырого протеина были выше на 6,4%, а обменной энергии ниже на 28,4%, а в 3-й группе эти показатели были ниже на 12,4% и 22,9% по сравнению с контрольной группой. Если сравнивать две опытные группы, то следует отметить, что 3-я группа меньше расходовала сырого протеина на 1 кг прироста живой массы по сравнению со 2-й группой.

В данных условиях эксперимента аминокислотная обеспеченность по оптимальному соотношению незаменимых аминокислот в наибольшей степени характерна для поросят 3-й группы. В то же время у поросят 2-й группы имело место повышение переваримости азотистых веществ корма по сравнению с 1-й и 3-й группами. При этом у поросят 2-й группы отмечено наибольшее выведение азота с мочой. У свиней опытных групп отложение азота было практически одинаковым, несмотря на разницу в степени переваривания и выведения азота с мочой.

При контрольном убое значительных различий в морфологическом составе туш контрольной и опытной групп не установлено. Однако у свиней опытных групп по сравнению с отрицательным контролем увеличились убойный выход и содержание мякоти в туше, уменьшилось содержание сала и внутреннего жира. У поросят опытных групп улучшились также показатели качества мяса (содержание сухого вещества и белка в длиннейшей мышце спины, величина рН, интенсивность окраски и влагоудерживающая способность мяса) по сравнению с 1-й группой.

Таким образом, оптимальным содержанием обменной энергии, протеина и лимитирующих аминокислот в рационе для поросят-помесей в период доращивания является: 12,4 МДж (1,24 ЭКЕ) обменной энергии /кг корма; 125,4, г сырого протеина /кг комбикорма; 9,6 г лизина /кг; 6,3 г треонина / кг; 6,0 г метионина+цистина / кг. При этом соотношение лизина к обменной энергии (в г на 1 МДж) составило 0,77.

#### **АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ОБМЕННОГО ПРОТЕИНА В РАЦИОНЕ**

Швакель Е.В., Харитонов О.В.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Питание жвачных животных, адекватное их физиологическим потребностям, возможно на основе обеспечения всех функций организма определенными субстратами, в том числе и аминокислотами. Для коров в период лактации необходимо создать такое соотношение аминокислот и их уровень в крови, при котором идет наиболее эффективное образование компонентов молока и, в первую очередь, белка.

Целью исследований было уточнить нормы обменного протеина в рационах коров-первотелок в первую фазу лактации.

Исследования проведены методом периодов на 4 коровах-первотелках холмогорской породы с живой массой 420 кг в период с 15-го по 65-й день лактации в условиях вивария института в зимне-стойловый период при привязном содержании. Кормление животных осуществлялось согласно намеченному рациону из индивидуальных кормушек 3 раза в день, поение – вволю из автопоилок. Рационы кормления были сбалансированы по составу обменной энергии и обменному протеину, в соответствии с разработанными в институте нормами кормления. Основной рацион во все периоды опыта по энергетической питательности имел следующую структуру: грубые корма – 14,0, сочные – 26,6, концентраты – 59,4%. В рационе содержалось: обменной энергии – 135,1, 136,6, 138,1 МДж; сырого протеина – 1971, 2048, 2124 г; обменного про-

теина – 1527,5, 1587,2 и 1646,1 г соответственно в каждом последующем периоде опыта. Основная потребность в белке во все периоды опыта обеспечивалась введением в состав комбикорма подсолнечного и соевого шротов. Для варьирования уровня обменного протеина в рационе использовали белковую добавку «Сойпрот», включение которой в основной рацион коров в количестве 150 и 300 г увеличило уровень обменного протеина на 5,8 % и 11,7 % в первом и втором опытных периодах соответственно. Продукт представляет собой микрогранулы, содержащие 51% сырого протеина с доступностью для усвоения 85 %, распадаемостью сырого протеина на уровне 13 %, 1,9 % сырого жира и 3,9 % сырой клетчатки, а также микроэлементы.

В течение каждого периода опыта проводился ежедневный учет молочной продуктивности коров и потребления кормов. Взвешивали животных 1 раз в месяц. В конце каждого периода были проведены балансовые опыты по изучению обмена азота в организме животных, а также отбирали образцы крови яремной и молочной вен до кормления и после него. По разности концентрации свободных аминокислот в молочной и яремной венах с учетом объемной скорости кровотока определяли поглощение аминокислот молочной железой.

Повышение уровня обменного протеина привело к росту молочной продуктивности на 2,0% и на 6,1%, выхода белка с молоком – на 3,88 и 13,95% в I и II опытных периодах соответственно, по сравнению с контролем. Наряду с этим возросло отложение азота в теле в I периоде по сравнению с контролем на 42,86% ( $P < 0,05$ ). При дальнейшем увеличении уровня обменного протеина в рационе (II период) отложение азота в теле снизилось до уровня контрольного периода, а выделение с молоком возросло на 9%. Эффективность использования принятого и переваренного азота на продукцию молока в опытных периодах была на уровне основного рациона.

Доминирующим процессом в первые 3 месяца лактации был синтез составных частей молока, прежде всего белка, но в первом опытном периоде дополнительное поступление аминокислот из пищеварительного тракта использовалось также на восстановление белковых резервов тела. При дальнейшем увеличении уровня аминокислот в рационе происходило увеличение выделения азота, а отложение азота оставалось на уровне контрольного периода. Следовательно, дополнительное поступление аминокислот из пищеварительного тракта в значительной степени направлялось на восстановление белков тела, и только через 2 недели усиливалось их использование на синтез молочного белка. В этих условиях было отмечено увеличение выделения азота с мочой на 5,6% в I и на 30,1% во II периоде в сравнении с контрольным.

Уровень мочевины в крови возрос на 8,1 % ( $P < 0,05$ ) во II периоде опыта по сравнению с контролем. Это может быть связано с поступлением повышенного количества аминокислот из пищеварительного тракта, активизацией глюконеогенеза и цикла мочевинообразования, о чем свидетельствует повышение уровня орнитина и аргинина в крови коров. В I опытном периоде в крови

ярменной вены концентрация большинства свободных аминокислот практически не изменилась, но повысилось их поглощение молочной железой и использование на отложение белка в теле животных по сравнению с контрольным периодом. Во II опытном периоде уровень незаменимых аминокислот в крови коров возрос за исключением лейцина и фенилаланина, за счет большего их поступления из желудочно-кишечного тракта. Поглощение молочной железой как незаменимых, так и ряда заменимых аминокислот было выше, чем в контроле. Этому способствовало увеличение кровоснабжения вымени и как следствие — более интенсивное поступление аминокислот к этому органу.

Таким образом, исследования показали, что увеличение уровня обменного протеина в рационе коров-первотелок в первую фазу лактации на 11,7% по сравнению с нормами ВНИИФБиП (2001) привело к повышению выделения белка с молоком в таких же пределах, но в этих условиях снизилась эффективность использования белка на продуктивные цели на 8,6%.

#### **ПРЕДЖЕЛУДОЧНАЯ ФЕРМЕНТАЦИЯ И РОСТ ТЕЛЯТ ПРИ ВЫПАИВАНИИ ИМ НАТУРАЛЬНОГО МОЛОКА И МОЛОКА, СКВАШЕННОГО МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТОЙ**

Шевченко А.И., Грищенко В.В., Костромицкий В.Н., Леонов В.И.,  
Швалёв Л.Н.

*Белгородская государственная сельскохозяйственная академия, Белгород,  
Россия*

В последние годы широкое применение для выпойки телятам молока, полученного от коров, подвергшихся по какой-либо причине антибиотикотерапии (но не больных маститом), и в связи с его избыточным количеством применяется методика консервирования такого молока органическими кислотами (чаще всего муравьиной). Такой прием способствует профилактике желудочно-кишечных заболеваний. Однако при этом происходит задержка заселения рубца симбионтной микрофлорой, поскольку пониженный уровень pH угнетающе действует не только на патогенную, но и на полезную микрофлору. Вследствие этого с началом потребления грубых кормов у таких телят наблюдается отставание в росте. С выпойкой молока, сквашенного муравьиной кислотой, связывают случаи поражения печени и возникновения язв на слизистой оболочке кишечника у телят.

Целью наших исследований было изучение показателей преджелудочной ферментации и интенсивности роста телят, получавших натуральное молоко и молоко, сквашенное муравьиной кислотой.

Опыт был проведен в ЗАО «Красненское» Белгородской области на двух группах телят-молочников красно-пестрой породы подобранных по принципу

аналогов по возрасту, полу и живой массе. Телята контрольной группы получали основной рацион (ОР) – молоко натуральное, комбикорм-стартер, зерносмесь и сено, а телята опытной группы (по окончании молозивного периода и до 2-х месячного возраста) вместо натурального молока – молоко, сквашенное муравьиной кислотой (20 мл 8,5 % раствора муравьиной кислоты на 1 л молока с последующей 6-часовой выдержкой).

Количество и качество грубых и концентрированных кормов на всём протяжении опыта в обеих группах было одинаковым. По окончании молочного периода, в возрасте 2 месяца у телят были отобраны пробы содержимого преджелудков. Результаты его исследования приведены в таблице.

Как видно из таблицы, кислотность рубцового содержимого в обеих группах была близка к оптимальной. Меньшее содержание аммиака в рубцовом содержимом у телят контрольной группы, вероятно, объясняется большим использованием его микрофлорой для синтеза собственных белков, при этом уровень общего азота был достоверно выше, чем в контроле. Увеличение количества общего азота, при одновременном снижении количества аммиака, свидетельствует о лучшем усвоении белков корма.

#### Показатели преджелудочной ферментации

Показатели	Группы, n =10		% к контролю
	I - контроль	II	
pH	5,9±0,5	5,7±0,5	96,6
Азот общий, мг/дл	249,7±17,3	232,3±27,0	93,0
Азот небелковый, мг/дл	25,7±1,8	32,7±2,2*	127,2
Азот белковый, мг/дл	217,0±12,4	206,7±24,5	95,3
Аммиак, мг/дл	13,5±2,9	24,7±3,4*	183,0
Сумма ЛЖК ммоль/дл	9,43±0,62	7,30±0,57*	77,4

\*  $P < 0,05$  при сравнении с контролем

Концентрация ЛЖК в рубцовом содержимом телят опытной группы была ниже на 22,6 % ( $P < 0,05$ ), что свидетельствует о большей активности симбионтной микрофлоры.

Средняя живая масса на начало опыта в обеих группах была практически одинаковой, но к концу опыта животные контрольной группы на 11,5 % превзошли своих сверстников из опытной группы. Это объясняется также большей поедаемостью грубых и концентрированных кормов в этой группе. Сохранность в обеих группах была 100 %.

По результатам проведенного опыта в хозяйстве прекратили выпаивать сквашенное молоко телкам и продолжают выпаивать только бычкам.

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗНЫХ ДОЗ ХЛОРИДА ХРОМА У ПОРОСЯТ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Юрків О.Я.

*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Сохранение здоровья молодняка свиней в раннем возрасте является актуальной проблемой животноводства Украины.

Целью работы было исследовать влияние хлорида хрома на гематологические показатели крови у новорожденных поросят.

На базе свинофермы Львовского национального университета ветеринарной медицины и биотехнологии им. С.З. Гжицкого была проведена серия исследований на новорожденных поросятах крупной белой породы с живой массой 1000–1200 г. Поросята содержались под свиноматками, подкормка проводилась комбикормом вволю, начиная с 5-го дня жизни, со свободным доступом к воде.

Для проведения исследований были отобраны 4 группы поросят: одна контрольная и 3 опытные. Опытным группам поросят *per os* давали хром в виде его хлорида, растворенного в физиологическом растворе. II группа получала хром в дозе 50 мкг/гол, III группа – 150 мкг/гол, IV группа – 250 мкг/гол.

Материалом для исследования служили образцы крови поросят, отобранные в возрасте 5, 10, 15, 20, 25 и 30 дней.

Проведенные исследования показали, что хром вызывает достоверное увеличение количества эритроцитов в крови поросят: во II группе – на 10-е сутки жизни ( $P<0,05$ ), в III группе – на 15-е и 30-е сутки ( $P<0,05$ ;  $P<0,001$ ) и в IV группе – на 10-е и 30-е сутки жизни ( $P<0,05$ ;  $P<0,01$ ), в сравнении с контрольной группой.

При анализе соотношения популяций эритроидных клеток установлено, что на 15-е сутки жизни животных превалирует популяция «зрелых» эритроцитов (наиболее функционально активных), которая достоверно увеличивалась у животных III группы на 25-е и 30-е сутки ( $P<0,025$ ;  $P<0,025$ ), и у животных IV группы на 20-е и 30-е сутки ( $P<0,025$ ;  $P<0,025$ ) относительно контрольной группы. Это увеличение популяции «зрелых» эритроцитов происходило за счет достоверного снижения «молодых» (III группа) и «старых» (IV группа) эритроцитов.

У животных II группы количество лейкоцитов увеличивалось на 25-е и 30-е сутки жизни ( $P<0,05$ ;  $P<0,05$ ), у животных III группы – на 15-е, 20-е и 30-е сутки ( $P<0,05$ ;  $P<0,05$ ;  $P<0,01$ ), а у животных IV группы – на 10-е и 20-е сутки жизни ( $P<0,025$ ;  $P<0,05$ ), в сравнении с контрольной группой.

При анализе лейкограммы новорожденных поросят установлено повышение количества лимфоцитов у поросят II группы на 30-е сутки ( $P<0,05$ ) и у поросят III группы на 20-е, 25-е и 30-е сутки ( $P<0,05$ ;  $P<0,05$ ;  $P<0,025$ ) относи-

тельно контрольной группы животных. При этом отмечено достоверное снижение количества сегментоядерных нейтрофилов у всех опытных групп в сравнении с контрольной группой поросят.

Исходя из результатов исследований, можно сделать вывод, что дополнительная дача хлорида хрома положительно влияет на гемопоэз у новорожденных поросят. Доза хрома 150 мкг/гол в сутки наиболее положительно влияла на организм поросят раннего возраста.

Следовательно, применение хлорида хрома в практике выращивания поросят в ранний постнатальный период позволяет достичь повышения их сохранности и продуктивности.

#### **THE CHROMIUM-METHIONINE INJECTING INTO THE RUMEN OF BULL-CALVES AND ITS INFLUENCE ON THE CHROMIUM CONCENTRATION IN SOME BIOLOGICAL SUBSTRATES**

Dzen Ye., Luchka I., Slypanuk O., Salyha Y.  
*Institute of Animal Biology, Lvov, Ukraine*

For the full value feeding of animals, the diets have to be balanced not only by energetic and plastic nutrients but also by mineral elements, including chromium, to the study of which an increasingly more attention is currently paid. At the same time, not enough attention is being giving to this element during development of feeding norms for farm animals. In addition, the influence of different doses and chemical forms of chromium on some aspects of metabolism in ruminants, still isn't enough studied. The chromium amount in the rations which would cause a maximal positive effect on the vital functions of animals and their productive traits also has not been investigated. Therefore, the purpose of this work was to study the influence of chromium addition to bulls ration on its concentration in blood, rumen content and excrements of animals.

The trial was carried out on two groups (3 bulls each) of the Ukrainian Black-and-White bulls with rumen fistula at the age of 28 month. The animals of experimental group were additionally injected through rumen's fistula by chromium as a solution of chelate compound – chromium-methionine during the morning feeding, at a dose of 3,5 mg of pure element per head daily during 30 days. Chromium-methionine was injected in the rumen. Experimental material was sampled at 2 hours after the morning feeding. The chromium concentration in the blood, rumen's content and excrements of animals were determined using the method of atomic-absorption spectrometry.

The concentration of chromium in the blood of bulls increased at 15 and 30 days after the beginning application of the indicated compound. In comparison with the first period, the level of chromium in the blood at 15-th day after the beginning of

application of chelate compound of chromium, didn't increase, while at 30-th day the concentration of chromium in blood increased up to 5 times. These data indicate that in the period of the chromium application in the rumen it was intensively assimilated by the organism.

Unlike concentration of chromium in the blood, where its increase was indicated only at 30th day after the beginning of application of chromium-methionine, concentration of chromium in rumens content increased 3,24 times already at 15-th day. In third period of experiment (30 days after application), concentration of chromium in the rumen content increased 9,64 times in comparison with preliminary period and up to 2,81 times in comparison with second period of the experiment.

Concerning the concentration of chromium in the animal's excrements, it was revealed that its concentration increased at the second and third periods of experiment. But the significant increase ( $P < 0,01$ ) in chromium content in excrements was indicated only at 30th day after application of chromium-methionine, in comparison to first period.

The increase of the chromium concentration in excrements, after injection of chromium-methionine into the rumen, was lower in comparison to its concentration in the blood and rumen content, which can testify the trace element assimilation by the animal's organism.

#### **BLOOD UREA NITROGEN CONCENTRATION IN COWS AND WETHERS IN RELATION TO NUTRITION**

Petkova M.A.

*Institute of Animal Science, Agricultural Academy, Bulgaria*

In the ruminant, nitrogen is absorbed from 2 major sites, namely the rumen reticulum and the small intestine (Orskov, 1991). It has been shown that the quality of this absorbed nitrogen (including ammonia N) is reflected in the level of circulating blood urea nitrogen (BUN) (Petkova, 1998). The BUN in lambs was altered by feeding various carbohydrate and protein sources and BUN in cattle was affected by dietary levels of protein and energy. In humans, increasing protein intake increased serum urea concentration. Therefore, it seemed desirable to see whether BUN levels could be quantified with dietary protein intake. If this were possible, a new dimension could be added to studies of protein nutrition through an evaluation of the relative amounts of protein being catabolised from changes in BUN.

In general, BUN has been extensively demonstrated in ruminants and the consensus is that it is beneficial to the host animal. This fact has been capitalized on by the incorporation of urea into feeds. On the whole, it appears that BUN is a regulated process although it is also very dependent on the type of diet ingested. The nature of the control mechanism has yet to be fully resolved, but may involve sev-

eral organs including salivary gland, kidney and rumen, and specific urea transporter proteins.

Our aim was to verify the hypothesis for the influence of nutrition on BUN concentrations and dependence of BUN in different types of ruminants.

Total 32 physiological trials in two series with 4 cows with rumen fistulae and 4 wethers were carried out. Three nutritional factors were examined: 1. Diet protein levels (in % of DM) were 8, 10, 12 and 14 (I series) and 8, 12, 16 (II series); 2. Different type of protein (natural and non-protein sources) and 3. Influence of fodder beet presence in basal diet.

Meadow hay, sunflower meal, barley and mineral-vitamins mixture (I series) and corn silage, alfalfa hay, straw, conventional compound feeds (II series) were used as components of daily rations. We investigated feeds chemical composition and BUN levels (at 0,1 and 4 h). Analytical methods of feed evaluation were used, in accordance with international standards (AOAC, 1990), BUN on Bernt & Bergmeyer and standard statistical data processing.

The obtained results allow making the next conclusions. Blood urea nitrogen may be used as indicator of diet adequacy and nitrogen utilization efficiency in non-productive cows and wethers. BUN concentration in cows was an excellent predictor of BUN concentration in wethers. However, there was considerable variation from trials to trials. On average for wethers, BUN could be predicted as  $1.53 + 1.02 \text{ BUN}$  (in cows) for daily rations with different protein level and urea-phosphate. No strong correlations were found between types of ruminants when the diets content fodder beet.

#### References

1. AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (14<sup>th</sup> Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA
2. Orskov E. R., 1991. Recent progress and new frontiers in knowledge of protein nutrition in ruminants. In: Protein Metabolism and Nutrition (Eds. Eggum B.O. et al.) NIAS, Folum, EAAP Publ. V. 59, N. 2, P. 80 – 88.
3. Petkova M., 1998. Nitrogen metabolism and protein utilization in ruminant gastro-intestinal tract in depend on ration conditions. PhD Thesis, P. 271.

Симпозиум: «РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА И ПРОДУКТИВНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ»

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ И МОДИФИКАЦИЙ  
ХИТОЗАНА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИХ В ВЕТЕРИНАРИИ,  
ЖИВОТНОВОДСТВЕ И АГРОБИОЛОГИИ**

<sup>1</sup> Албулов А.И., <sup>1</sup> Фролова М.А., <sup>1</sup> Самуйленко А.Я., <sup>1</sup> Шинкарев С.М.,  
<sup>1</sup> Буханцев О.В., <sup>2</sup> Варламов В.П., <sup>3</sup> Крапивина Е.В., <sup>1</sup> Фролов Ю.Д.

<sup>1</sup>*ВНИТИ биологической промышленности, Щелково, Россия*

<sup>2</sup>*Центр «Биоинженерия» РАН, Москва, Россия*

<sup>3</sup>*Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Кокино, Россия*

В настоящее время во всем мире отмечается возрастание интереса специалистов к препаратам на основе хитозана и возможностям их использования в различных областях народного хозяйства. Это связано с биологическими свойствами полимера, имеющего природное происхождение.

Хитозан, как природный полисахарид, имеет достаточно широкое молекулярно-массовое распределение. Входящие в его состав фракции обладают различными физико-химическими характеристиками, с чем связано разнообразие свойств хитозана. В то же время для применения хитозана в различных областях необходимо обеспечение строго специфического действия, которое определяется такими физико-химическими характеристиками, как молекулярная масса и степень чистоты продукта.

Во ВНИТИБП разработаны технологические режимы получения хитозана, обладающего достаточно узким молекулярно-массовым распределением путем снижения молекулярной массы хитозана методом ферментативной деструкции. Применение ферментов позволяет до минимума сократить использование токсичных реактивов, избежать модификации полисахарида, регулировать молекулярную массу полученных полимеров.

По разработанному технологическому режиму был получен низкомолекулярный водорастворимый хитозан со средневязкостной молекулярной массой 28,7 кДа. Дальнейшее фракционирование на ацетат-целлюлозных мембранах с размером пор 5, 10, 20 и 50 кДа позволило получить фракции низкомолекулярного водорастворимого хитозана с молекулярной массой 2,8; 7,8; 17,4; 30,8; 42,8 кДа.

Исследованиями, проведенными совместно с МГАВМиБ, институтом проблем химической физики РАН, Брянской государственной сельскохозяйственной академией было показано, что фракция хитозана с молекулярной массой 7,8 кДа проявляет радиопротекторную и адоптогенную активность, фракция с молекулярной массой 17,4 кДа обладает иммуномодулирующей активностью,

препарат с молекулярной массой 30,8 кДа оказывает стимулирующее действие на кишечную микрофлору.

Полученные нами опытные серии хитозана прошли испытание в качестве энтеросорбентов и иммуномодуляторов при желудочно-кишечных заболеваниях молодняка сельскохозяйственных животных в хозяйствах Тульской, Московской и Брянской областей. Также они были включены в состав пробиотических препаратов «Пробиоцел» и «Лактин-К», предназначенных для нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта и стимуляции обмена веществ у животных.

На основе низкомолекулярного водорастворимого хитозана получен препарат, регулирующий рост и индуцирующий болезнестойкость растений – «Агрохит». Разработчиком препарата является Центр «Биоинженерия» РАН. Низкомолекулярные фракции хитозана способны индуцировать биосинтез защитных белков и фитоалексинов растения, а также повышать прочность клеточных стенок, что повышает устойчивость растений к неблагоприятным воздействиям внешней среды.

Хитозан, полученный предложенным способом, вошел в состав ряда биологически активных добавок к пище – «Хитан», «Полихит», «Фитохитодез», эффективность которых подтверждена Институтом питания РАН.

Таким образом, хитозан, полученный по технологии, разработанной во ВНИТИБП, обладает высокой биологической активностью, позволяющей использовать его в различных областях народного хозяйства.

#### **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ БЕТА-КАРОТИНА «ВИТАТОН» НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ КОБЫЛ**

Алексеева Л. В., Кошечева А.В.  
*Тверская ГСХА, Тверь, Россия*

Одним из факторов, снижающих воспроизводительную функцию кобыл и жеребцов, является недостаточность витамина А. Как известно, этот витамин в кишечнике лошади образуется из провитамина А – бета-каротина, содержащегося в традиционных кормах растительного происхождения. С октября по май лошади лишены возможности получать каротин в достаточном количестве, так как с каждым месяцем хранения кормов каротин в них становится всё меньше, а потребности в нем к случному сезону возрастают. Нередко здоровые кобылы выходят из состояния зимнего диэструса лишь к концу пастбищного периода (т.е. в августе-сентябре, когда организм насыщается каротином), а в условиях племенного коневодства это не самое благоприятное время для случки. Обычный зимний рацион племенных кобыл содержит примерно 250

мг каротина. Дневная норма, необходимая для нормального функционирования организма кобылы и её репродуктивной системы составляет 35-40 мг на 100 кг массы тела, т.е. в зимнем рационе каротина чуть больше половины требуемой нормы.

В 2009 году на базе племконефермы «Паллада» в Тверской области мы применяли биологически активную кормовую добавку бета-каротина «Витатон» с содержанием бета-каротина 7%. Витатон представляет собой мицелий гриба *BL. trispora*, в клетках которого находится бета-каротин. Производитель отмечает, что усвоение каротина из витатона составляет 80-85%. Цель эксперимента: выявить эффективность применения данной кормовой добавки при дефиците каротина в рационе холостых кобыл. Влияние витатона на воспроизводительную функцию кобыл оценивали по следующим параметрам: время окончания переходного периода от зимнего диэструса до появления первого овуляторного полового цикла, продолжительность фолликулярной фазы или скорость созревания фолликула, зажеребляемость. Прохолостевших в случном сезоне 2008 года кобыл тракененской породы (10 голов) мы разделили на 2 группы – опытную и контрольную, по 5 голов каждая. Животных подбирали в группы по принципу аналогов, они содержались в одинаковых условиях. Уже через 2 месяца после начала скармливания витатона 4 кобылы из опытной группы были оплодотворены и зажеребели, одна кобыла осталась холостой. Продолжительность фолликулярной фазы у животных опытной группы уменьшалась в каждом последующем цикле в среднем на 0,5-2 дня. Средняя продолжительность «охоты» по всей группе – 6 дней. В контрольной группе одна кобыла длительное время не проявляла признаков охоты, в мае половая цикличность возобновилась, кобыла зажеребела. Количество дней в «охоте» – 8. Ещё одна кобыла из этой группы зажеребела в апреле, продолжительность «охоты» – 20 дней. Три кобылы из контрольной группы оплодотворены и зажеребели в мае, имея перед этим в среднем два половых цикла, средняя продолжительность фолликулярных фаз в них – 7 дней.

Обобщая данные случного сезона 2009 года, можно сделать вывод, что кормовая добавка Витатон положительно влияет на воспроизводительную функцию кобыл тракененской породы. Даже на небольшой группе лошадей, участвующих в эксперименте мы наблюдали заметное укорочение фолликулярной фазы полового цикла (на 4 дня в среднем) и уменьшение продолжительности переходного периода от зимнего диэструса до наступления первого полноценного овуляторного полового цикла (на 11 дней). В сравнении же со случным сезоном 2008 года, когда процент холостых кобыл, от общего количества случаев, составлял 60%, в случном сезоне 2009 года зажеребело 80% кобыл, большая часть которых получала кормовую добавку «Витатон».

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХЕЛАТКОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ  
МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В КОРМЛЕНИИ ЖЕРЁБЫХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОБЫЛ  
ПРИ ТАБУННОМ СПОСОБЕ СОДЕРЖАНИЯ**

Алексеева Л. В., Титова М. Ю.  
*Тверская ГСХА, Тверь, Россия*

В 2005 году в Кашинском районе Тверской области было организовано ООО «Снайп», в хозяйство завезено более 1000 голов лошадей башкирской породы. Лошади содержатся табунным методом. В ноябре 2009 года в кормлении лошадей использовалось хелаткомплексное соединение микроэлементов Гемовит – меян. Целью исследований было изучить влияние данного соединения на физиологическое состояние жеребых кобыл в конце лактационного периода, а так же на их молочную продуктивность. Было сформировано две группы лошадей башкирской породы по 20 голов в каждой. Группы сформированы по принципу пар-аналогов с учётом возраста (возрастной состав кобыл от 4-х до 9-ти лет), степени упитанности, количества предыдущих жеребостей (от 1-ой до 6-ти), кобылы жеребые (на седьмом – девятом месяце жеребости). Учёт молочной продуктивности проводился по результатам контрольных доек.

В подготовительный период препарат вводился в рацион кобыл в смеси с концентратами в рекомендуемой производителем дозе 200 мг железа на голову в сутки (10 см<sup>3</sup>) раствора. В данный период наблюдали за состоянием кобыл и были взяты пробы крови, чтобы исключить аллергическую реакцию на препарат. В течение основного периода исследований, который продолжался 20 дней, опытной группе лошадей продолжали вводить в рацион препарат в рекомендуемой дозе. Препарат задавали один раз в сутки в смеси с концентратами, в пaddockе доильного зала из индивидуальных кормушек. Биохимические исследования крови показали изменение концентрации отдельных компонентов сыворотки крови. Так уровень глюкозы в начале исследований находился на нижней границе физиологической нормы и составляет 3,69 ммоль/л, к концу периода применения препарата её уровень повышается на 16 % по сравнению с фоновыми исследованиями и составляет 4,3 ммоль/л, при этом находится в пределах физиологической нормы. Это может являться свидетельством того, что энергетические потребности организма восполняются в большей степени, активизируется углеводный обмен. У животных с однокамерным желудком предшественником значительной части жирных кислот молока является глюкоза, попадая в молочную железу, она подвергается частичному окислению и используется при синтезе жирных кислот. Возрастает уровень щелочной фосфатазы на 43,5 %, в начале исследований её количество находилось на нижней границе физиологической нормы и составляло 71,3 Е/л. Увеличивается уровень конечных продуктов белкового обмена – мочевины и креатинина соответственно на 49,8 и 27,3 % по сравнению с началом исследований, что сви-

детельствует об интенсификации белкового обмена. О более интенсивном использовании белка свидетельствует и такой показатель, как общий белок сыворотки крови. В начале исследований его уровень составлял 72,8 г/л, а в конце изучаемого периода – 64,8 г/л, то есть наблюдаем снижение на 11 % по сравнению с началом исследований. Это может объясняться тем, что во вторую половину жеребости идёт более интенсивное развитие плода, кроме того кобылы ещё продолжают лактировать, то есть нагрузка на организм увеличивается. За исследуемый период молочная продуктивность кобыл идёт на спад, однако снижение количества полученного молока небольшое. В ноябре удой на группу составил 141,4 л, а в среднем на одну кобылу 7,07 л. По результатам январской контрольной дойки в целом на группу было получено 136,4 л молока, 6,8 л на кобылу в среднем. Снижение среднесуточного удоя кобыл за период наблюдений происходит в среднем на 3,4 %, что свидетельствует о положительном влиянии использования препарата в кормлении жеребых кобыл. С января дойка кобыл прекращается, все силы организма будут направлены на рост и развитие плода. Повлияло ли использование препарата на потомство покажет выжеребка, которая начнётся с середины апреля.

#### **БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРУДНЫХ И НОЖНЫХ МЫШЦ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ**

<sup>1</sup>Антипов А.А., <sup>2</sup>Заможняя О.А.

<sup>1</sup> ВНИТИ птицеводства РАСХН, Сергиев Посад, Россия

<sup>2</sup> ОАО «БЭЗРК»

Целью работы было изучение влияния белково-витаминно-минеральных концентратов (БВМК) в составе комбикормов на биохимический состав грудных («белое» мясо) и ножных мышц («красное» мясо) цыплят-бройлеров. Опыты проведены на двух группах цыплят-бройлеров кросса «Hubbard» с суточного до 39-дневного возраста, по 100 голов в каждой группе. Бройлеры контрольной группы на протяжении всего периода выращивания получали комбикорма с применением стандартных премиксов; опытной группы – с применением БВМК в составе комбикормов.

Анализ химического состава грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров показал, что в мясе цыплят-бройлеров опытной группы в сравнении с контрольной произошло уменьшение содержания воды и увеличение сухого вещества за счёт накопления в нём белка при уменьшении содержания жира. Так, если в грудных мышцах цыплят-бройлеров контрольной группы воды содержалось 74,77%, белка – 22,46 и жира – 1,77%, то в «белом» мясе цыплят-

бройлеров опытной группы содержалось – 74,03% ( $P<0,05$ ), 23,16 ( $P<0,05$ ), 1,73% соответственно. Содержание золы было практически одинаково в мясе цыплят-бройлеров всех групп.

Содержание белка в 100 г «красного» мяса ножных мышц увеличилось на 7,38% ( $P<0,001$ ), а жира – уменьшилось на 20,92% ( $P<0,001$ ). При этом тушки цыплят-бройлеров опытной группы характеризовались значительно большим индексом качества «белого» и «красного» мяса (отношение белка к жиру): 13,39 и 7,54 против 12,69 и 5,55 в контрольной группе.

По сумме аминокислот мясо грудных мышц цыплят-бройлеров опытной группы превосходило ( $P<0,05$ ) контрольную на 503,04 мг. При этом преимущество по содержанию в мясе аминокислот обусловлено в опытной группе за счёт увеличения ( $P<0,05$ ) содержания в его белке незаменимых и условно незаменимых аминокислот на 64,39% и 21,32% соответственно. Из заменимых аминокислот произошло статистически значимое увеличение содержания только двух: аланина ( $P<0,05$ ) и глицина ( $P<0,05-0,01$ ). В белке ножных мышц также отмечается достоверно большее ( $P<0,001$ ) суммарное содержание аминокислот – на 1347 мг в опытной группе, однако в «красном» мясе увеличение содержания аминокислот произошло, в отличие от «белого» мяса, за счёт достоверно большего нарастания содержания в нём как незаменимых, условно незаменимых, так и заменимых аминокислот соответственно на 55,69%, 14,28% и 30,03%.

Известно, что пищевая ценность мяса тем выше, чем больше в нём незаменимых аминокислот, то есть полноценных белков и меньше неполноценных. Судя по величине белково-качественного показателя (БКП) соотношения триптофана к оксипролину, биологическая ценность «белого» и «красного» мяса цыплят-бройлеров опытной группы была достоверно лучше, чем у контрольной группы. При этом цифровые значения БКП у цыплят-бройлеров опытной группы были для «белого» и «красного» мяса 6,55 и 4,66 соответственно против 6,39 и 3,63 в мясе цыплят-бройлеров контрольной группы.

## **АНТИОКСИДАНТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Архипов А.В.

*МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, Москва, Россия*

Отечественное животноводство переживает сложный этап своего развития. Во многих хозяйствах при слабой кормовой базе и плохой организации кормления остается низкой молочная продуктивность коров, большой отход новорожденного молодняка, частые послеродовые осложнения. Острейшими проблемами является преждевременная выбраковка и нарушения воспроизводства коров. Аналогичные проблемы существуют и в свиноводстве.

Во многих хозяйствах, наряду с неполноценным кормлением и неудовлетворительным содержанием, животные постоянно испытывают и другие технологические стрессы, при которых, как правило, активизируются процессы свободнорадикального окисления липидов, что приводит к глубоким нарушениям обмена веществ и к снижению резистентности организма животных к внешним неблагоприятным факторам. Все это отрицательно сказывается на состоянии иммунной системы и сроках продуктивного использования животных.

В последние годы для повышения воспроизводства и защиты организма от действия стресс-факторов успешно используют антиоксиданты, в том числе аркусит. Это негормональный препарат, синтезированный в Институте биохимической физики им. Н.М. Эммануэля РАН, широко апробирован в животноводстве (на 15,5 тысячах голов коров) сотрудниками МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, Союза животноводов России и получил признание среди специалистов животноводства страны. Аркусит – продукт тонкого органического синтеза – 2-метил-4-диметиламинометилбензимидазол-5-ол-дигидрохлорида – кристаллический порошок белого цвета, хорошо растворим в воде, спирте, минеральных кислотах. Водные растворы термостабильны. Гарантийный срок годности препарата при хранении в холодильнике (2-4°C) – 5 лет, при комнатной температуре – 2 года со дня изготовления. Аркусит – мощный антиоксидант, обладающий стрессопротекторными свойствами. В организме животных он ингибирует образование и токсическое проявление продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ), предотвращает избыточное накопление их в тканях, тем самым защищает от разрушения жирорастворимые витамины, половые гормоны и ферменты, участвующие в расщеплении перекисей, тем самым повышает иммунный статус животных, создает благоприятные условия для нормализации липидного и белкового обмена, функций биомембран, для повышения продуктивности и воспроизводительных способностей животных. У мелких домашних животных и пушных зверей ускоряет рост и качество волосяного покрова. У быков, хряков и производителей других видов животных улучшает качество спермопродукции: увеличивает объем эякулята, количество и подвижность гамет, их устойчивость к хранению при криоконсервации и осеменяющую способность. У самок аркусит облегчает течение родов, сокращает послеродовые осложнения, стимулирует охоту, сокращает сервис-период, особенно у животных с нарушенным половым циклом. Препарат благотворно влияет на функциональное состояние организма животных при технологических стрессах и воздействии на него радиационно-химических факторов внешней среды, стимулирует клеточный и гуморальный иммунитет, повышает стойкость эритроцитарных и других биомембран.

В соответствии с инструкцией (2007), аркусит применяют для повышения воспроизводительных способностей, резистентности и снятия стрессового состояния у животных. Молочным коровам препарат применяют в дозе 0,4 мг на

100 кг массы тела путем инъекций в форме 0,1% стерильного раствора. Коровам, не проявившим половой охоты через 60 дней после отела, аркусит вводят однократно и, при появлении у них полноценной охоты в течение 14 дней, осеменяют в оптимальное время, а не проявившим охоту инъекцию препарата повторяют через 14 дней. Для профилактики нарушений воспроизводительных функций у здоровых коров (предупреждения трудных родов, задержания последа и развития эндометритов), аркусит вводят высокопродуктивным животным за 1,5 – 2 месяца до отела 2-3-кратно, с интервалом 14-15 дней, а менее продуктивным – за 1,5 месяца до отела 1-2-кратно, с такими же интервалами.

Препарат показал высокую эффективность по влиянию на прирост и сохранность новорожденных телят и поросят при даче его с кормом. По результатам исследований подана заявка на «Способ повышения и продуктивности и сохранности молодняка с.-х. животных и птицы».

#### **ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРОВ У СВИНЕЙ В БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ**

Аухатова С.Н.

ФГУН УФНИИ медицины труда и экологии человека Роспотребнадзора, Уфа,  
Россия

Эндемический зоб – одно из самых распространенных в мире заболеваний. Распространенность эндемического зоба определяется биогеохимическими условиями. Чрезвычайно актуальна эта проблема для Республики Башкортостан, поскольку она относится к биогеохимической провинции с недостаточным содержанием йода, где в настоящее время наблюдается эндемия средней тяжести.

Ведущей причиной развития зоба является дефицит йода. Вместе с тем патогенетически значимым считается недостаток или избыток ряда микроэлементов участвующих в синтезе тиреоидных гормонов и влияющих на обмен йода. Это свидетельствует о связи патологии щитовидной железы с микроэлементным составом природной среды в формировании, которого главную роль играют геолого-геоморфологические условия местности.

Уменьшение поступления йодидов приводит к снижению интенсивности йодирования и образования гормонов, по сравнению с нормой, изменению соотношения между тиреоидными гормонами, которые оказывают многостороннее регулирующее действие на процессы обмена веществ в организме. С другой стороны гипотиреоз сопровождается существенным угнетением гуморального иммунитета, недостаточность функциональной активности щитовидной железы значительно снижает устойчивость организма к инфекционным заболеваниям.

В этой связи возникает необходимость проведения работ по поиску эффективных методов коррекции йодного дефицита. Введение в рационы животных йодсодержащих препаратов не всегда приводит к желаемым результатам. Для нормализации функции щитовидной железы необходимы кроме йода, и другие микроэлементы – медь, кобальт, цинк и др. Учитывая вышеизложенное, нами осуществлен комплексный подход к решению проблемы дефицита микроэлементов, т.е. обогащение рационов не только йодом, но и комплексом микроэлементов, витаминов и других нутриентов для профилактики патологии тиреоидной и иммунной систем.

В связи с вышеизложенным изучены состояние иммунодефицита и физиологические процессы в организме животных в биогеохимической провинции, и методы их коррекции пробиотическими и биологически активными препаратами.

Исследования показали, что сапропель, цеолиты, прополис – богатые витаминами, микро- и макроэлементами положительно влияют на обмен веществ в организме, нормализуют состояние пищеварительной и иммунной системы. Содержат практически все микроэлементы, поэтому могут служить дополнительным источником микро- и макроэлементов и обеспечить нормальную функцию щитовидной железы.

В работе обоснованы иммунокорректирующие свойства комплексного применения прополиса, Т- и В - активинов, лактобифида на фоне внесения в рацион цеолита и сапропеля, аэроионизации йодида калия для профилактики вторичных иммунодефицитов, нарушений йодного обмена, гормонального статуса, микробиоценоза дыхательных путей и дисбактериоза кишечника.

#### **ОСОБЕННОСТИ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ И ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЕНА В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ**

Ахметова И.Н.

*Башкирский НИИ сельского хозяйства, Уфа, Россия*

Для молодняка крупного рогатого скота повышение интенсивности роста и получения от него мяса лучшего качества решается, в первую очередь, за счёт обеспечения максимально эффективного использования всех питательных веществ, как пластического материала для биосинтеза мышечных белков, и разработки технологических приемов, регулирующих процессы ферментации в рубце. Вопросы нормирования органической формы селена в рационах бычков, выращиваемых на мясо, полностью не выяснены. В связи с этим, проведение комплексных физиолого-биохимических исследований обменных процессов у откармливаемого молодняка крупного рогатого скота при использо-

вании в рационах органического селена является актуальным и имеет научно-практическое значение.

Для проведения научно-хозяйственного опыта сформировали 4 группы бычков по 7 голов в каждой с учетом возраста, живой массы, происхождения, интенсивности роста. Условия содержания животных были одинаковые. Рационы подопытных животных были сбалансированы по детализированным нормам с учетом фактического содержания минеральных веществ, витаминов в кормах и потребности животных. Сел-плекс вводили в рацион согласно схеме исследований, при этом контрольная группа получала основной рацион, а в состав основного рациона опытных групп вводили 150, 200 и 250 мг сел-плекса на 1 кг сухого вещества рациона.

В ходе физиологических исследований был проведен анализ количественного и видового состава простейших рубца. Установлено, что количество, размеры и, соответственно, биомасса простейших были выше у животных опытных групп; так, число крупных и делящихся форм было выше в среднем на 15 %, по сравнению с контролем. Применение в рационах животных органического селена оказало стимулирующее влияние на инфузории рубца, их численность и размножение.

При изучении особенностей видового состава простейших установлено, что доминирующий комплекс инфузорий принадлежал к подклассу *Spirotrichia* сем. *Ophryoscolecidae*.

В физиологических исследованиях изучали методом *in vitro* распадаемость питательных веществ и ферментативную активность микроорганизмов рубца. Результаты исследований показали, что процессы расщепления различных по химическому составу кормов, помещенных в нейлоновые мешочки, у опытных бычков проходили более интенсивно. При исследовании ферментативной активности микроорганизмов установлено, что утром до кормления она была, как правило, довольно высокой, кроме целлюлозолитической активности, которая не превышала 10 %, после скармливания концентрата активность несколько снижалась по всем показателям; в дальнейшем интенсивность ферментативных процессов изменялась в зависимости от вида скармливаемого корма. Наиболее оптимальными процессы ферментации в содержимом рубца были в летний период после кормления животных зеленой травой, а в зимний период – после кормления сеном. Использование препарата положительно повлияло на функциональную активность микроорганизмов (главным образом летом на протеолитическую и целлюлозолитическую, а в зимний период, кроме вышеназванных, также и на липолитическую), что может быть связано со стимулирующим эффектом селеноаминокислот, входящих в состав сел-плекса. У животных опытных групп увеличивалась переваримость питательных веществ в рубцовом содержимом, при этом процессы преобразования углеводов, синтеза микробного белка происходили на более высоком уровне. По данным

проведенных исследований определена оптимальная доза ввода сел-плекса в рационы бычков – 150 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

### **БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ У ДИКОЙ ЕНОВИДНОЙ СОБАКИ**

Березина Ю.А., Журавлев Д.М.

*ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им проф. Б.М. Житкова, Киров,  
Россия*

Енотовидная собака – не только клеточный пушной зверь, но и традиционный охотничий вид, добываемый в средней полосе России. Объектом нашего исследования были енотовидные собаки (n=17), добытые в научно-опытном хозяйстве ВНИИОЗ. При изучении биохимического состава сыворотки крови целью было пополнить знания об обменных процессах, происходящих в организме этого вида животных.

Биохимический анализ сыворотки крови осуществляли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе «Biochim SA». Функциональное состояние печени оценивали по активности следующих ферментов: аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), а также по концентрации общего билирубина, общего белка и его альбуминовой фракции. Функцию почек контролировали по концентрации креатинина; о состоянии липидного обмена судили по концентрации холестерина; определение активности лактатдегидрогеназы (LDG) использовано в основном для оценки состояния сердечной мышцы.

Показатели АСТ колебались от минимальных значений 97,83 МЕ/л до максимальных – 252,6 МЕ/л. Активность аланинаминотрансферазы изменялась от 57,82 до 223,6 МЕ/л. Средняя концентрация общего билирубина по группе составила 3,870 мМ, холестерина 2,19 мМ. Общий белок и его альбуминовая фракция колебались незначительно от минимальных значений – 48,73 г/л для белка и 25,58 г/л для альбумина и максимальных значений – 89,24 г/л и 48,71 г/л соответственно. Значительные колебания в группе наблюдались при определении активности лактатдегидрогеназы – от 208 МЕ/л до 1273 МЕ/л. Среднее по группе значение концентрации креатинина составило 42,11 мМ.

Проведенные исследования имеют как научное, так и прикладное значение, так как в последнее время предпринимаются попытки сравнительного изучения физиологии диких животных содержащихся в неволе, с целью пополнения фундаментальных знаний о биологии вида, и повышения эффективности процессов domestikации.

## **ВЛИЯНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА ИММУНО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У НОРКИ ПРИ АЛЕУТСКОЙ БОЛЕЗНИ**

Беспярых О.Ю., Березина Ю.А., Бельтюкова З.Н., Окулова И.И.,  
Домский И.А., Журавлев Д.М.

*ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова  
РАСХН, Киров, Россия*

Алеутская болезнь норок (вирусный плазмцитоз) – характеризуется пролиферацией плазматических клеток в разных органах и гипергаммаглобулинемией. Неадекватно интенсивный синтез антител приводит к образованию иммунных комплексов, которые поражают почки и печень (Слугин, 2004).

Прогноз течения болезни неблагоприятный, поэтому стратегия лечения животных направлена на продление жизни больным норкам до созревания волосяного покрова. Из группы иммуномодуляторов в норководстве испытаны: метотрексан, левамизол, циклофосфан, мелатонин, кукумариозид, мидийный гидролизат, витурид-В, которые оказывали оптимизирующее влияние на ряд иммуно-биохимических показателей крови норок (Гришин и др., 1995; Ellis, 1996; Узенбаева и др., 1998; Воробьева, Воробьев, 2002; Слугин, 2004).

Нами изучено влияние регулятора обмена веществ на иммуно-биохимический статус крови норок, зараженных вирусом алеутской болезни норок. Сформировали 2 группы: зверям 1-й группы вводили внутривентриально 12-недельный культуральный изолят «Сапфир» вируса алеутской болезни норок в дозе 2 см<sup>3</sup> (контрольная группа, n=16). Животных 2-й группы также заражали вирусом и с этого момента им ежедневно вводили per os с питьевой водой регулятор обмена веществ (янтарную кислоту) в дозе 5 мг/кг массы тела (опытная группа, n=16). За животными наблюдали в течение месяца. От норок брали кровь с периодичностью в неделю для исследования на иммуно-биохимические показатели по общепринятым методам (Барановский, Данильшин, 1983; Антонов и др., 1991; Берестов, 2005). Заболевание норок алеутской болезнью подтверждали в РИЭОФ (Слугин, 1975).

Все зараженные норки заболели алеутской болезнью. Уже через неделю после заражения в иммуно-биохимических показателях крови норки разных групп стали заметны отличия. Через месяц после заражения в крови опытных норок в сравнении с контрольными зверями было обнаружено: меньше общего белка – на 14,2%, альбуминов – на 19%, АСТ – на 13,6%, АЛТ – на 51,1%, ЛДГ – на 4,5%, щелочной фосфатазы – на 40,5%, мочевины – на 14,5%, креатинина – на 32,6%, циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) крупных размеров (С<sub>3</sub>) – на 13,6%, ЦИК малых и средних размеров (С<sub>4</sub>) – на 4,4%; больше  $\gamma$ -глобулинов – на 28,5%, общих иммуноглобулинов – на 20,5%, БАСК – на 61,5%, отношение С<sub>4</sub>/С<sub>3</sub> – на 11,2%.

Снижение уровня показателей белкового обмена и печеночных ферментов в опытной группе в сравнении с контрольной свидетельствует об оптимизации обмена веществ и функционального состояния почек и печени. Это подтверждает и снижение ЦИК. В то же время увеличение количества глобулинов и БАСК при алеутской болезни считается нарушением функционирования иммунной системы (Слугин, 1975, 2004). Однако повышение уровня этих показателей не сопровождается увеличением количества патологических ЦИК, а учитывая нормализацию метаболизма и стимулирующие свойства янтарной кислоты, можно предположить, что янтарная кислота оптимизирует метаболизм организма и дополнительно активизирует гуморальное звено иммунной системы на борьбу с вирусом.

#### **БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛАЗМЫ КРОВИ КОРОВ ПРИ ПОВЫШЕННОМ СОДЕРЖАНИИ В РАЦИОНЕ СЕЛЕН-МЕТИОНИНА И ВИТАМИНА Е**

Билаш Ю. П.

*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

Витамин Е и селен — важные факторы антиоксидантной защиты. Потребность коров в селене — 0,3 мг/кг, а в витамине Е — 40–50 мг витамина Е на 1 кг сухого вещества корма. Указанные дозы витамина Е и селена достаточны для обеспечения потребности организма коров, однако для повышения биологической ценности и технологических характеристик молока и мяса желательны вводить в рацион несколько большие количества антиоксидантов, в том числе селена и витамина Е.

Опыт проведен на трех группах коров, продуктивностью 20–25 кг молока, по 10 голов в каждой. Коровы контрольной группы получали рацион, сбалансированный по содержанию питательных веществ. Коровы 2-й группы получали рацион с добавкой 0,3 мг селена /кг в виде селен-метионина и 100 мг витамина Е, а 3-й – 0,5 мг селена /кг в виде селен-метионина и 300 мг витамина Е на 1 кг сухого вещества корма.

Оба исследуемые дозы селен-метионина и витамина Е уменьшали концентрацию продуктов перексидного окисления в плазме крови коров. При этом большие дозы селена и витамина Е действовали на оксидантный статус эффективнее. Более сильное влияние выявлено по снижению содержания малонового диальдегида ( $P < 0,01-0,001$ ) и гидроперекисей липидов ( $P < 0,001$ ), несколько меньшее – по содержанию диеновых конъюгатов липидов.

Добавление к рациону коров селен-метионина и витамина Е увеличивало их содержание в плазме крови, которое у коров 2-й группы в 1,5 раза большим,

а у коров 3-й группы вдвое большим, чем у коров контрольной группы ( $P < 0,001$ ).

В плазме крови у коров 2-й группы возростала концентрация белка ( $P < 0,05$ ) и снижалась концентрация мочевины ( $P < 0,05$ ), что свидетельствует о более эффективном использовании азотистых соединений. Меньшая доза селена и витамина Е такого эффекта не вызывала. Введение в состав рациона селена и витамина Е влияло на обмен холестерина. Так, в плазме крови коров опытных групп уменьшалась концентрация свободного холестерина и увеличивалась концентрация его этерифицированной формы.

### **ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ОПУХОЛЕЙ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ У СОБАК**

Брода Н.А., Лешовская Н.М., Мудрак Д.И., Рацкий М.И.  
*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

В связи с неблагоприятными экологическими условиями уровень онкологических заболеваний постоянно повышается. Отсутствие эффективного мониторинга данной патологии с использованием современных информационных технологий, недостаточный учет технологических процессов, которые приводят к загрязнению среды обитания канцерогенными веществами, являются факторами, которые способствуют заболеваемости. Возникновение новообразований и их характер в значительной мере зависят от возраста животных. На опухоли молочных желез приходится в среднем 44 % от всех онкологических заболеваний у собак (58 % из них — доброкачественного характера). Наиболее часто поражаются четвертые-пятые пары молочных желез, которые наиболее функционально активны у собак.

Мониторинг, проведенный на основании результатов клинических исследований трех ветеринарных клиник г. Львова, показал, что в 2004 году опухоли молочных желез у собак составили 43,1 % от всех онкологических заболеваний данного вида животных, из них собаки менее чем 7 летнего возраста — 8 % от общего количества больных, в возрасте 8-10 лет — 43 %, старше 10 лет — 49 %; в 2005 году при 44,6 % поражений молочных желез эти показатели составили соответственно 11,61, 40,18 и 48,21 %; в 2006 году при 41,8 % — менее чем 7 лет — 9,09 %, в возрасте 8-10 лет — 44,55 % и старше 10 лет — 46,36 %; в 2007 году было отмечено 45,2 % данной патологии; из них собаки менее чем 7 летнего возраста — 11,86 % от всех заболевших, 8-10 лет — 44,92 % и старше 10 лет — 43,22 %; за период 2008 года при 47,4 % новообразований желез данный показатель был на уровне 13,22, 40,50 и 46,28 % соответственно.

На основании полученных результатов исследований возрастной динамики опухолей молочных желез у собак можно сделать вывод, что чаще данный вид патологии встречается у животных старше 10 летнего возраста.

**ВЛИЯНИЕ ЛИКОПЕНА НА ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ АПИКАЛЬНОЙ  
МЕМБРАНЫ АБСОРБЦИОННЫХ ЭНТЕРОЦИТОВ ТОЩЕЙ КИШКИ  
У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛИКОПЕНА**

Бугай А.А., Цвилюховский Н.И.

*Национальный университет биоресурсов и природопользования,  
Киев, Украина*

В последнее время значительное внимание уделяется исследованию действия каротиноидов на организм человека и животных. Особое место среди них занимает ликопен, для которого выявлено значительное онкостатическое действие, однако остаётся незамеченным влияние ликопена на энтероциты тонкого кишечника. Известно, что функция абсорбционных энтероцитов определяется поляризацией плазмалеммы на апикальный и базолатеральный макродомены, основным компонентом которых являются фосфолипиды. В свою очередь, физико-химические и физиологические свойства фосфолипидного бислоя зависят от его жирнокислотного состава. Целью нашей работы было изучение жирнокислотного состава апикальной мембраны (АМ) абсорбционных энтероцитов тощей кишки под влиянием ликопена в условиях интенсивного роста у цыплят-бройлеров.

Исследования проведены на цыплятах-бройлерах кросса «Конкурент-3». Птице опытной группы с 5-дневного возраста перорально вводили ликопен в подсолнечном масле в оптимальной дозировке. Для изучения жирнокислотного состава АМ абсорбционных энтероцитов проводили забой птицы в 14-, 21-, 28-, 35- и 42-дневном возрасте. Выделение абсорбционных клеток и их АМ проводили химическим методом и методом дифференциального центрифугирования (соответственно) в авторской модификации. Экстракцию липидов, получение метиловых эфиров жирных кислот и их хроматографическое разделение осуществляли общепринятыми методами.

Результаты проведённых исследований указывают на повышение текучести, увеличение функциональной активности АМ абсорбционных энтероцитов тощей кишки цыплят-бройлеров под действием ликопена. Также предполагается, что ликопен повышает активность элонгазно-десатуразной системы.

Применение ликопена цыплятам-бройлерам приводит к увеличению индекса ненасыщенные/насыщенные жирные кислоты (ЖК) в АМ абсорбционных энтероцитов по сравнению с контролем на 5-20%. При этом разница данного показателя между контролем и опытом в онтогенезе постепенно увеличивается. Действие ликопена в течение всего периода выращивания цыплят-бройлеров приводит к увеличению по сравнению с контролем содержания моноеновых (на 4-15%), диеновых (на 8-15%) и триеновых (на 14-50%) ЖК в АМ абсорбционных клеток.

Под воздействием ликопена отмечено повышение по сравнению с контролем содержания полиненасыщенных ЖК (ПНЖК) в АМ абсорбционных энтероцитов цыплят-бройлеров на 9-21%. При этом разница этого показателя между контролем и опытом с возрастом увеличивался. Подобная динамика содержания ПНЖК в мембранном бислое определяется динамикой n-6 ПНЖК. Содержание n-3 ПНЖК в АМ абсорбционных энтероцитов цыплят контрольной группы в течение исследуемого периода онтогенеза было большим, чем у цыплят опытной группы на 7-50%. Вероятно, это обусловлено снижением интенсивности перекисного окисления липидов под действием ликопена, к которому более восприимчивы n-3 ПНЖК.

Содержание арахидоновой кислоты в АМ абсорбционных энтероцитов цыплят-бройлеров при воздействии ликопена было на 12-85% выше, чем в контроле, причём с возрастом эта разница между контролем и опытом увеличивалась. Данный факт является ещё одним доказательством повышения функционального состояния абсорбционных энтероцитов цыплят-бройлеров под воздействием ликопена.

#### **БЕЛКОВЫЙ И ЛИПИДНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА У ОВЕЦ УКРАИНСКОЙ ГОРНОКАРПАТСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ НА ВЫСОКОГОРНЫХ И НИЗИННЫХ ПАСТБИЩАХ**

Бурда Л. Р., Стапай П.В.

*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

Молоко – сложная биологическая система, обладающая высокими питательными, иммунными и бактерицидными свойствами. Молочное овцеводство в Карпатском регионе имеет многолетнюю историю, на протяжении которой развивалась и совершенствовалась технология производства ценного, к тому же экологически чистого продукта – сыра-брынзы.

Как известно, ценнейшими компонентами молока являются белки и жиры, как пластический и энергетический материал для роста и развития животных. Именно в условиях пастбищного периода в молоке больше белка и жира, а также такое молоко быстрее свертывается сычужным ферментом, образуется сгусток высокой дисперсности.

Целью наших исследований было изучить особенности фракционного состава белков и липидов молока при различных условиях кормления и содержания овцематок.

Показано, что при выпасе животных на высокогорных полонинных пастбищах в молоке увеличивается ( $P < 0,01$ ) содержание альбумина сыворотки крови и протеозо-пептонной фракции, но уменьшается ( $P < 0,001$ ) содержание иммуноглобулинов, что имеет большое значение для формирования рези-

стенности организма, а также бактерицидных свойств молока. Заслуживает внимания фракция каппа-казеина, содержание которой в молоке при выпасе животных на высокогорных пастбищах повышается на 8,6 %, что важно при производстве сыра. Следовательно, более высоким содержанием белка (на 3,7 %) характеризуется молоко, полученное от овцематок в период выпаса их на высокогорных пастбищах по сравнению с молоком, полученным при выпасе на низинных пастбищах.

Показано, что в условиях низинного содержания в молочном жире наблюдается тенденция к уменьшению содержания триацилглицеролов на 13,7 %, как основного энергетического компонента, а также увеличивается ( $P < 0,01$ ) количество фракции этерифицированного холестерина. Более стабильными оказались фракции свободного холестерина (6,87% – 6,31%), НЭЖК (11,59% – 12,15%) и моно- и диацилглицеролов (5,63% – 4,86%), причем независимо от условий содержания животных.

Все эти изменения в белково-липидном составе молока у овец прежде всего связаны с условиями их содержания, то есть с условиями, которые четко отличаются как по характеру питания животных, так и по зональным факторам, связанными с различными биогеохимическими особенностями.

#### **ВЛИЯНИЕ АНТИСТРЕССОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ В ПЕРИОД ОТЪЕМА**

Бучко О.М.

*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

Правильное применение микроэлементов, минеральных веществ, витаминов и биостимуляторов при добавлении их в рационы сельскохозяйственных животных повышает усвояемость питательных веществ корма, снижает затраты на получение единицы прироста массы тела, стимулирует физиологические функции организма, улучшая продуктивность, состояние здоровья и воспроизводительную функцию особенно в критические периоды онтогенеза. Поэтому целью наших исследований было изучить влияние антистрессовой кормовой добавки на биохимические показатели крови поросят в период отъема.

Исследования были проведены на свиноферме частного фермерского хозяйства на поросятах крупной белой породы. Начиная с 40-суточного возраста, было сформировано 2 группы поросят – контрольная и опытная по 10 голов в каждой. Отъем поросят проводили в 45-суточном возрасте. Поросят после отъема содержали в клетках без перегруппирования (отдельно контрольная и опытная группы), кормление проводили стандартным рационом вволю, со свободным доступом к корму и воде.

Поросятам опытной группы, начиная с 40- и до 50-суточного возраста, к стартовому комбикорму «PROVIMI»-5110 домешивали разработанную в нашей лаборатории антистрессовую кормовую добавку (АКД) из расчета 1% (6 г на животное в сутки). В 1 кг АКД содержится: витамины А, Д<sub>3</sub>, Е, Н, К<sub>3</sub>, С, группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>) и микроэлементы (Fe, Cu, Zn, Mn, Co, I, Se), а также аминокислоты лизин и метионин. Контрольная группа поросят получала только комбикорм «PROVIMI»-5110 без упомянутой добавки.

В результате исследований было установлено, что добавка к основному рациону поросят АКД в период отъема от свиноматок, по отношению к контрольной группе животных, вызывает следующие изменения в биохимических показателях крови:

1. увеличение концентрации неорганического фосфора и общего кальция, а также возрастание активности щелочной фосфатазы в плазме крови и поддержание кальций-фосфорного отношения в пределах нормы;

2. интенсификацию процессов переаминирования (повышение активности аспаргат- и аланинаминотрансфераз в пределах нормы) и повышения уровня общего белка, что можно объяснить усилением его синтеза;

3. низкая активность креатинкиназы и большая концентрация глюкозы в плазме крови поросят опытной группы по отношению к контролю может свидетельствовать о стимуляции глюконеогенеза и меньшем энергетическом напряжении в организме поросят, которые получали АКД;

4. снижение уровня перекисного окисления липидов (концентрации малонового диальдегида и гидроперекисей липидов в плазме) и повышение в период 1-14 суток после отъема активности супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы, каталазы и содержания восстановленного глутатиона в эритроцитах крови.

Для лучшего обеспечения поросят необходимыми элементами и уменьшения воздействий стресса в критический период отъема от свиноматок предлагается добавлять к их рациону АКД из расчета 1% (6 г на животное/сутки) на протяжении 10 суток (за 5 дней до отъема и до 5 дней после отъема).

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ИММУННОГО ГОМЕОСТАЗА У ОВЕЦ РАЗНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В ГОРНОМ РЕГИОНЕ КЫРГЫЗСТАНА**

Быковченко Ю.Г., Лушихина Е.М., Бердибаева А.Б., Уракунова К.У.  
*Институт биотехнологии НАН, Кыргызская Республика*

В одинаковых условиях среднегорья Чон-Кемина (1800 – 2200 м. над у.м.) изучали иммунный гомеостаз у 40 ярок – первокоток, 1,5 – летнего возраста в коллекционной генофондной отаре. В каждой из 4 исследуемых пород находилось по 10 голов: 1– кыргызская аборигенная, грубошерстная курдючная

(КА); 2– кыргызская тонкорунная, шерстная (КТ); 3 – гиссарская мясо-сальная (ГИС); 4 – австралийский меринос шерстного направления продуктивности (АМ). Кровь для исследования отбирали у овец в летний период перед выгоном их на пастбище. Результаты показаны в табл. 1.

Таблица 1. Показатели иммунного гомеостаза у овец разных пород

Показатели	ед. изм.	Кыргызская аборигенная n = 10	Кыргызская тонкорунная n = 10	Гиссарская n = 10	Австралийский меринос n = 10
Живая масса	кг	56	50	60	48
Т-лимфоциты	%	26,1 ± 1,1	29,3 ± 1,1	22,1 ± 1,1	23,70 ± 1,03
В-лимфоциты	%	21,0 ± 1,1	18,2 ± 0,8	18,2 ± 0,9	16,00 ± 0,65
Т-хелперы	%	19,0 ± 1,0	17,6 ± 0,8	17,4 ± 0,7	14,70 ± 0,56
Т-супрессоры	%	13,4 ± 0,7	11,2 ± 0,6	12,3 ± 0,5	9,70 ± 0,47
Фагоцитарный индекс (ФИ)	%	0,37 ± 0,04	0,31 ± 0,01	0,31 ± 0,01	0,30 ± 0,02
Фагоцитарное число (ФЧ)		8,2 ± 0,5	6,5 ± 0,2	6,5 ± 0,3	5,25 ± 0,22
Показатель активных нейтрофилов (ПАН)	%	6,5 ± 0,27	7,52 ± 0,19	7,76 ± 0,27	6,30 ± 0,40
Индекс активации нейтрофилов (ИАН)	%	0,053 ± 0,01	0,06 ± 0,00	0,054 ± 0,00	0,052 ± 0,003
Лизоцим	%	22,0 ± 0,7	26,4 ± 1,1	25,9 ± 0,6	19,10 ± 0,82
Бета-лизин	%	36,9 ± 0,8	43,7 ± 1,5	39,3 ± 1,3	34,50 ± 0,86
Ig A	г/л	1,60 ± 0,02	1,65 ± 0,03	1,65 ± 0,03	1,59 ± 0,03
Ig M	г/л	1,43 ± 0,04	1,52 ± 0,03	1,49 ± 0,04	1,48 ± 0,03
Ig G	г/л	8,2 ± 0,2	7,79 ± 0,29	7,23 ± 0,25	6,89 ± 0,22
Индекс иммунитета	усл.ед.	164,75	171,74	161,20	139,55

Наиболее высокий индекс иммунитета (171,7 у.е.) установлен у овец КТ. Причем, этот приоритет обеспечивается как за счет хорошего развития клеточного звена иммунитета (Т-лимфоциты, ПАН, ИАН), так и гуморального (В-лимфоциты, лизоцим, β-лизин, Ig, А, М). Данная порода создана в середине прошлого века в итоге поглотительного и воспроизводительного скрещивания КА с вюртембергами, прекосами, грозненской, кавказской и асканийской породами, что отразилось на ее фено- и генотипе.

Далее по индексу иммунитета (164,7 у.е.) следуют кыргызские аборигенные овцы, которые считаются одной из древних пород, приспособленных к горным условиям. У этих овец отмечено высокое развитие всех звеньев иммунитета, особенно В-лимфоцитов, ФИ, IgG, Т-хелперов и др. Как свидетельствует практика, гены этой породы способны быстро выщепляться у культурных пород при скрещивании и доминировать в экстремальных условиях среды в последующих поколениях.

Овцы гиссарской породы также относятся к очень древней и консолидированной породе и по многим компонентам иммунитета мало уступают КА и КТ в условиях горной республики. При скрещивании баранов этой породы с мат-

ками КТ в республике создан новый породный тип овец мясо – сально – шерстной продуктивности.

Австралийские мериносы начали завозить в Кыргызстан в 70-е годы прошлого столетия и при их использовании на КТ сейчас получено большое число помесей, создан кыргызский горный меринос. Однако в условиях среднегорья АМ по всем показателям клеточного и гуморального иммунитета заметно уступают всем другим породам.

### **МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Войнова О.А., Ксенофонтова А.А, Мелешко Н.А.  
*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени  
К.А.Тимирязева, Москва, Россия*

Получить максимальную отдачу от продуктивных, спортивных и декоративных животных можно только при нахождении их в физиологически и психически благополучном состоянии, а реализовать в полной мере генетический породный потенциал – только при условии удовлетворения всех витальных и зоосоциальных потребностей. Птицеводство является самой интенсивной отраслью животноводства. Ежегодно в мире выращивается около 10 млрд. голов птицы, поэтому и проблемы благополучия самый масштабный характер имеют именно в птицеводстве.

В современных условиях нашей страны благополучие животных зачастую приносится в жертву экономике производства продукции, поскольку применяемые птицеводами европейских стран альтернативные, или так называемые “animal welfare” – технологии, в сравнении с традиционным клеточным содержанием кур-несушек, повышают розничные цены продукции на 50%. Клетки, согласно данной технологии предусматривают закрытое гнездо для снесения яйца, насест и ванночку с песком для купания. Новый тип клеток в большей степени учитывает потребности кур-несушек, давая возможность последним проявить те поведенческие стереотипы, которые характерны для птиц при содержании на воле. Установлено, что в таких клетках уровень благополучия кур намного выше, что положительно отражается на качестве яиц.

Цель работы – изучение влияния различных условий клеточного содержания кур-несушек на морфологические и биохимические показатели крови продуктивность кур. Опыт проведен на курах-несушках кросса «Радонеж» в условиях ЭПХ «Загорское» ВНИТИП. Птица содержалась в стандартных клеточных батареях, в контрольной группе плотность посадки составила 550 см<sup>2</sup>/гол., а в опытной – 615 см<sup>2</sup>/гол. Опытные клетки были оборудованы ящиками с песком, насестами и гнездами.

У кур опытной группы отмечено достоверное увеличение концентрации эритроцитов и гемоглобина в крови (в 1,4 и 1,2 раза соответственно) по сравнению с птицей контрольной группы. Вероятно, это обусловлено более комфортными условиями содержания птицы опытной группы, так как они имели возможность занимать разные ярусы в клетке, оборудованной жердочками. Увеличение числа эритроцитов в крови способствовало приросту дыхательной поверхности крови, а увеличенное содержание гемоглобина повысило его концентрацию на единицу поверхности красных клеток.

У кур опытной группы содержание глюкозы в крови было достоверно выше ( $P < 0,001$ ), чем у кур контрольной группы, что, возможно, связано с интенсивной ферментативной деструкцией гликогена печени и использованием глюкозы в энергетических целях для получения продукции. Интенсивность яйценоскости у кур опытной группы была на 7% выше, чем у кур контрольной группы; яйценоскость на среднюю несушку в контрольной группе составила 169 шт., а в опытной группе – 185 шт.; средняя масса яйца у кур опытной группы была на 3% выше, чем у контрольной птицы.

В опытной группе уровень общих липидов был ниже ( $P < 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой, а также на 18% ниже содержание холестерина в крови. Возможно, у цыплят опытной группы было достаточно углеводов резервов и не было большой необходимости в мобилизации липидов.

По показателям белкового обмена также выявлены достоверные различия, что вместе с показателями липидного обмена указывает на интенсификацию синтетических процессов в организме кур опытной группы, что нашло отражение в повышении их продуктивности.

#### **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН У РАСТУЩИХ И ОТКАРМЛИВАЕМЫХ БЫЧКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ**

Волобуев В.П., Волобуева Р.А., Денькин А.И., Агафонов В.И.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Ранее в исследованиях на растущих бычках было установлено, что глюкоза является одним из факторов, лимитирующих биосинтез компонентов мышечной ткани. В данном опыте в качестве предшественника глюкозы в рационы бычков вводили пропиленгликоль (ПГ), который в печени превращается в глюкозу. В 1 кг ПГ содержится 9,0 МДж.

Целью работы было изучение энергетического обмена и продуктивности бычков при введении в рацион различных доз ПГ. В опыте использовано 9 бычков холмогорской породы с начальной живой массой 125-130 кг. В течение двух месяцев предварительного периода животные получали одинаковый рацион, состоявший из комбикорма, злакового сена и кукурузного сило-

са. Содержание животных было привязное, кормление – двухразовое с ежедневным учётом потребления кормов. К концу предварительного периода живая масса бычков достигла в среднем 180 кг.

Перед началом 1-го и 2-го опытных периодов бычков по принципу аналогов по живой массе и интенсивности роста распределили в 3 группы, которые в эти периоды получали одинаковый основной рацион по нормам для интенсивного выращивания и откорма, обеспечивающим прирост 1000-1200 г/сут. В рационы входило сено злаковое, силос разнотравный и комбикорм. В 3-м опытном периоде (заключительный период откорма) по принципу аналогов из тех же животных сформировали 2 группы по 4 головы. При этом в состав комбикорма, содержащего 52% ячменя, взамен части ячменя (10 абс.%) ввели равную массу соевого шрота. В результате уровень сырого протеина в рационе повысился с 12,7 до 14,2%. Основной рацион должен был обеспечить прирост не менее 1300 г/сут.

Различие в кормлении групп заключалось в дозах ПГ, вводимого в рационы опытных групп. В 1-м периоде опыта: I группа (контроль) – без добавки ПГ; II группа – 80 мл ПГ / (гол·сут); III группа – 160 мл. Во 2-м периоде: I группа (контрольная) – без добавки пропиленгликоля; II группа – 200 мл; III группа – 250. В 3-м периоде: I группа (контрольная) – без добавки ПГ; II группа – 250 мл.

Применение добавки ПГ оказало положительное дозозависимое влияние на суточный прирост живой массы бычков. В 1-м периоде прирост бычков по группам составил: I –  $1176 \pm 66$  г/сут, II –  $1200 \pm 77$ , III –  $1237 \pm 93$ . В 2-м периоде: I –  $1190 \pm 31$ ; II –  $1210 \pm 49$ ; III –  $1237 \pm 59$ . В 3-м периоде: I –  $1333 \pm 66$ , II –  $1478 \pm 36$ . Результаты финишного контрольного убоя бычков показали, что при равном убойном выходе (55%) у бычков опытной группы масса туши была больше на 4,1%, а количество мякоти в туше – на 7–0%. При этом на 19,1 отн.% меньше было количество внутреннего жира, чем у бычков контрольной группы.

Материалы обменных и респираторных опытов, проведенных в конце 1-го и 3-го периодов, подтвердили благоприятное влияние ПГ на продуктивность. Влияние на потребление валовой энергии основного рациона отсутствовало. В 1-м периоде с увеличением дозы ПГ отмечалась тенденция к повышению переваримости энергии с 62,6 до 65,7%. В 3-м периоде, наоборот, переваримость снизилась с 67,8 до 65%. Выделение энергии с мочой в оба периода имело слабую тенденцию к увеличению (на 7,5 и 2,6 % соответственно). Теплопродукция у бычков в 1-м периоде имела тенденцию к повышению на 2,5 МДж/сут, а в 3-м – к снижению на 3,2. В результате отложение энергии в приросте в 1-м периоде имело тенденцию к увеличению на 6 отн. %, а в 3-м – на 7,2. Таким образом, в 1-м периоде увеличение энергии продукции при даче ПГ произошло, главным образом, за счет повышения переваримости, а в 3-м – за счет уменьшения теплопродукции. Результаты контроль-

ного убоя бычков показали, что при равном убойном выходе (55%) у бычков опытной группы масса туши была больше на 4,1%, а количество мякоти в туше – на 7,0%. При этом на 19,1 отн.% было меньше количество внутреннего жира, по сравнению с контрольной группой.

### СРАВНЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЕНА

<sup>1</sup>Волошин Д.Б., <sup>1</sup>Заводник Л.Б., <sup>2</sup>Шимкус А.

<sup>1</sup>Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Беларусь

<sup>2</sup>Литовская ветеринарная академия, Каунас, Литва

В последние 20 лет наблюдается возросшее внимание ученых и практиков ветеринарной медицины и здравоохранения к микроэлементам. Это связано с установлением их роли в метаболизме и поддержании гомеостаза у млекопитающих, а также в этиологии целого ряда эндемических заболеваний. Селен в этом отношении стоит на одном из особых мест, особенно для Беларуси и Прибалтики. При недостатке селена в организме нарушается углеводный, липидный и белковый обмен, в тканях накапливаются недоокисленные продукты (перекиси и др.). С другой стороны, известны факты повышения продуктивности и качества мяса после применения селеноорганических препаратов при выращивании поросят и телят.

Целью работы было исследование динамики свободнорадикальных процессов и перекисного окисления липидов в крови телят при добавлении в рацион различных форм селена.

Опыт проводили в условиях ОАО «Александрийское» Шкловского района Могилевской области. Сравнивалась эффективность трех форм селена: минерального – селенит натрия, органического – селеносодержащие дрожжи фирмы CENZONE TECH INC (США) и селенопирана (Россия). Испытания проводились на животных 3-4 месячного возраста, которые в дополнение к основному рациону получали препараты селена в эквивалентной концентрации из расчета 0,25 г селена на 1 т комбикорма.

В результате проведенных исследований установлено достоверное увеличение уровня восстановленного глутатиона и активности глутатионпероксидазы при применении селеносодержащих дрожжей и, особенно, селенопирана в сравнении с неорганической формой микроэлемента. Это является результатом увеличения емкости и активности антиоксидантной системы, стабилизации метаболических процессов. Параллельное снижение активности каталазы указывает на снижение процессов перекисного окисления липидов, что подтверждается уменьшением уровня малонового диальдегида в крови.

Способность селенопирана включаться в биохимические процессы, протекающие в организме, подтверждается высоким содержанием микроэлемента в крови. Уровень селена в плазме крови был повышен на 7 и 17% ( $P < 0,05$ ) при применении селенсодержащих дрожжей и селенопирана соответственно.

Таким образом, препараты органического селена обеспечивают снижение уровня свободных радикалов и процессов перекисного окисления липидов. Это позволяет рекомендовать исследуемые соединения для дальнейшего исследования и внедрения их в ветеринарную практику и сельскохозяйственное производство.

Исследования проведены при финансовой поддержке БРФФИ.

#### **ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА СУБАЛИНА НА ИНФЕКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПРИ АЛЕУТСКОЙ БОЛЕЗНИ НОРОК**

<sup>1</sup>Гашкова И.В., <sup>1</sup>Соловьева А.С., <sup>1</sup>Домский И.А., <sup>1</sup>Окулова И.И.,  
<sup>2</sup>Бондаренко Н.В., <sup>2</sup>Сазонкин В.Н.

<sup>1</sup>*ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М.Житкова Рос-сельхозакадемии, Киров, Россия*

<sup>2</sup>*Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов, Москва, Россия*

Алеутская болезнь норок (АБН) - это контагиозная вирусная болезнь, характеризующаяся системной пролиферацией лимфоидных клеток и генерализованным плазмцитозом, гипергаммаглобулинемией, гломерулонефритом, артериитом и гепатитом. Из всех инфекционных болезней АБН наиболее широко распространена в мире и способна нанести значительный экономический ущерб звероводству (Литвинов, Яременко, 1998; Таранин, Зеленев, 2001; Слугин, 2003). Поэтому в настоящее время необходима эффективная схема иммуностропной терапии с целью предупреждения инфекции и увеличения сохранности уже зараженных зверей. Должное внимание заслуживает препарат субалин, основой которого является штамм *Bacillus subtilis* 2335/105, содержащий рекомбинантную плазмиду с геном интерферона  $\alpha$ -2 человека (Белявская В.А., 1992). Этот цитокин является одним из ключевых факторов неспецифической резистентности организма при вирусных заболеваниях.

Цель работы - изучить влияние субалина на инфекционный процесс при экспериментальном заражении зверей вирусом АБН.

Материалы и методы. Эксперимент проводился на 20 норках темно-коричневого окраса в возрасте 10 месяцев. Все звери были заражены культуральным вирусом алеутской болезни штамм «Сапфир» в дозе по 2,0 см<sup>3</sup> внутривенно. Десяти норкам опытной группы за три дня до заражения и далее пятидневными курсами с интервалом 10 дней добавляли в кормосмесь субалин

в дозе  $0,5 \times 10^9$  КОЕ на зверя. Другие звери служили контролем. Для подтверждения диагноза на АБН была поставлена РИОЭФ на 14,21,30,45 сутки после заражения с использованием стандартного диагностического набора.

У всех норок проводили гематологические исследования с помощью гематологического анализатора "PCE-90 Vet" (USA): определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, гематокрит. Белковые фракции в сыворотке крови определяли нефелометрическим методом по В.Я. Антонову (1971). Определение общего белка сыворотки крови проводили рефрактометрическим методом (Кондрахин, 1985 г.).

Результаты исследований. По результатам РИОЭФ у всех зверей контрольной группы во все сроки исследований отмечалась положительная реакция. При анализе результатов биохимических и гематологических исследований крови на 45 день после заражения вирусом наблюдалась тенденция к увеличению уровня общего белка сыворотки крови, фракции  $\gamma$ -глобулинов, с одновременным снижением концентрации альбуминов, а также к повышению количества лейкоцитов, уменьшению числа лимфоцитов и гранулоцитов. В то же время у норок опытной группы, получавших субалин, РИОЭФ на 14 день давала положительный, на 21 и 30 день сомнительный, а на 45 сутки эксперимента отрицательный результат. Кроме того, на 45 день после заражения происходило достоверное снижение уровня общего белка сыворотки крови на 14%, снижение концентрации  $\gamma$ -глобулинов на 49%, увеличение доли альбуминов на 14% по сравнению с таковыми показателями контрольной группы животных, а также отмечено увеличение количества гемоглобина на 8,5%, эритроцитов на 8,6%, гранулоцитов на 39%, лимфоцитов на 40% при снижении уровня лейкоцитов на 61% и гематокрита на 26% ( $P < 0,001$ ) соответственно.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о существенном влиянии субалина на течение инфекционного процесса при АБН, заключающемся в нормализации исследуемых физиологических показателей и гомеостаза животных, а также в выраженной противовирусной активности, основанной на способности пробиотика продуцировать интерферон.

#### **ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК СЕЛЕНА К РАЦИОНУ КОРОВ НА ЕГО СОДЕРЖАНИЕ В ПЛАЗМЕ КРОВИ И МОЛОКЕ**

Голова Н. В.

*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Введение в рацион коров селенита натрия незначительно увеличивает содержание селена в молоке, даже при высокой его концентрации в плазме крови. Скармливание коровам органических форм селена, в частности селен-

метионина, позволяет увеличить содержание селена в молоке в более широких границах.

Для опыта сформировано пять групп коров по пять голов в каждой, с продуктивностью – 5-6 тыс. кг молока за лактацию. Коровы всех групп содержались на сбалансированном по питательным веществам рационе. Коровы 2-й и 3-й групп получали по 0,2 и 0,5 мг селена на кг сухого вещества корма в форме селенита натрия, а коровы 4-й и 5-й групп — такое же количество селена в форме селен-метионина.

Содержание селена в рационе контрольных коров составляло 0,1 мг/кг сухого вещества корма (в 3 раза меньше потребности), вследствие чего его концентрация в плазме крови и молоке также была низкой. Концентрация селена в плазме крови у коров, получавших добавку, как селенита натрия, так и селен-метионина, возрастала дозозависимо, при этом селен-метионин действовал несколько эффективнее. Содержание селена в плазме крови у коров 2-й и 4-й групп было в 1,6 и 2,2 раза, а у коров 3-й и 5-й групп – в 2,8 и 3,4 раза больше ( $P<0,001$ ), чем в контрольной группе.

Содержание селена в молоке не зависело от количества введенного в рацион селенита натрия, хотя при обеих исследуемых дозах его концентрация увеличилась в 2 раза ( $P<0,001$ ). В молоке коров, которые получали по 0,2 мг селена /кг корма в виде селен-метионина, содержание селена в молоке увеличивалось в 3,5 раза, тогда как при добавлении 0,5 мг/кг оно было в 6 раз больше, сравнительно с контролем ( $P<0,001$ ). Суточный выход селена с молоком у коров, которые получали селенит натрия, был в 2 раза больше, чем в контроле, и не зависел от количества введенного соединения. Суточный выход селена с молоком у коров, получавших селен-метионин в дозе 0,2 мг/кг, в 4 раза превышал соответствующий показатель коров контрольной группы, а при дозе 0,5 мг/кг содержание селена в молоке было в 8 раз больше, чем в контроле.

Добавление к рациону коров 0,2 мг селена /кг в виде селенита натрия не влияло на удои, а добавление его в количестве 0,5 мг/кг – уменьшало среднесуточный удой на 8 % ( $P<0,05$ ). Селен-метионин в дозе 0,2 мг/кг увеличивал удой на 5 % ( $P<0,05$ ), а в дозе 0,5 мг/кг – не влиял на количество полученного молока. Следовательно, введение в рацион коров 0,2 мг селена /кг в виде селен-метионина повышало удои коров, а в количестве 0,5 мг/кг – обеспечивало большее содержание селена в молоке.

Скармливание коровам 0,2 мг селена /кг в виде селен-метионина на 0,31 % увеличивало жирность молока ( $P<0,05$ ), тогда как при скармливании его в количестве 0,5 мг/кг – жирность молока не отличалась от такой у коров контрольной группы. Селенит натрия не влиял на жирность молока коров независимо от дозы. Вместе с тем, селенит натрия в обеих исследуемых дозах уменьшал содержание белка в молоке ( $P<0,05-0,01$ ), тогда как селен-метионин на содержание белка не влиял.

## ПРИМЕНЕНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПОРОШКОВ БИОГЕННЫХ МЕТАЛЛОВ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ЭНДОМЕТРИТА У СВИНЕЙ

<sup>1</sup>Грушкин А.Г., <sup>1</sup>Брылёв А.А., <sup>1</sup>Сергеев В.С., <sup>2</sup>Пилипенко Р.М.,

<sup>3</sup>Нгуен Хоай Тъяу

<sup>1</sup>КФ РГАУ - МСХА им. К.А.Тимирязева, Калуга, Россия

<sup>2</sup>ООО «Ультрадисперсные системы», Москва, Россия

<sup>3</sup>Институт Биотехнологии ВАНТ, Ханой, Вьетнам

Профилактика и лечение эндометритов свиней эффективны только при соблюдении всего комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий. Одним из перспективных путей совершенствования профилактики и лечения эндометрита является применение нанотехнологий. К числу основных направлений современных нанотехнологий относится химический синтез наноразмерных частиц металлов, в основе которого лежит восстановление ионов металла до атомов и последующая их агрегация с образованием наночастиц. Полученные наноразмерные частицы усваиваются и производят физиологически активное действие на организм животного в несколько раз сильнее, чем известные природные минеральные вещества или полученные химическим путем их аналоги. Нами исследовалось действие нанопрепарата МПК-3 – ультрадисперсной композиции нанопорошков (с соотношением Cu – 40, Fe – 40, Zn – 20%), полученной методом испарения-конденсации, со средним размером частиц 80 нм и удельной поверхностью порядка 8,0-10,0 кв.м на грамм порошка, произведенного фирмой «Ультрадисперсные системы» для профилактики заболеваний репродуктивной системы свиней. Представленный для испытания лекарственный препарат представляет собой жидкость. Микробиологический анализ показал, что препарат полностью предотвращает рост таких патогенных микроорганизмов, как *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, условнопатогенных микроорганизмов: *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Enterococcus faecalis*, *E. Coli*, грибковой микрофлоры: *Candida albicans*; *Actinomyces spp.* В то же время препарат МПК-3 не оказывал угнетающего воздействия на нормальную микрофлору животных: лактобациллы, бифидобактерии, палочки Додерлейна.

В ПСХ «Щелканово» Юхновского района Калужской области, где проводили опыт, заболеваемость свиней после пороса эндометритом после летнего лагеря составляет около 60%. Опыты проведены на 2-х группах свиноматок породы белый ландрас по 10 голов в каждой. Средняя живая масса свиноматок – 250 кг. Плодовитость свиноматок – 11 поросят. Группы формировали по принципу пар-аналогов. Свиньям опытной группы при выявлении гнойного эндометрита вводили препарат МПК-3 методом внутривагинального орошения (доза – 5 мл препарата, разведенного в 50 мл дистиллированной воды) в

сочетании с внутримышечной инъекцией окситоцина (10 МЕ/голову). У больных контрольной группы применяли традиционный метод лечения, состоявший в использовании комплекса антибиотик+окситоцин. Одновременно для всего поголовья свиноматок проводили общие ветеринарные мероприятия.

В результате было установлено, что применение нанопрепарата МПК-3 способствовало выздоровлению 90% больных свиней уже на четвертые сутки, тогда как в контроле при использовании традиционного лечебного комплекса 50% свиноматок выздоравливали с исчезновением симптомов эндометрита только на шестые сутки. Применение нового метода лечения положительно сказалось и на состоянии приплода. Средняя живая масса поросят у свиноматок опытной группы при отъеме превышала контроль почти на 1 кг.

#### **ВЛИЯНИЕ СОСТАВА РАЦИОНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КУР-НЕСУШЕК**

Гунчак А. В., Лисна Б. Б.

*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Исследовали влияние рационов, различающихся по составу кормовых ингредиентов, но идентичных по питательности, на функциональное состояние щитовидной железы у племенных кур-несушек. опыты проведены на трех группах (по 110 гол.) кур-несушек кросса Ломанн-Браун, начиная с 150-дневного возраста. Длительность опыта – 4 месяца.

Птице I (контрольной) группы скармливали стандартный комбикорм с добавкой 0,05 г DL-метионина на 100 г комбикорма. Птице II группы – ячменно-бобово-рапсовый комбикорм с добавкой (на 100 г комбикорма) 0,16 г DL-метионина, а III группы – такой же комбикорм, но с добавкой 0,08 г DL-метионина, 0,5 г сульфата натрия и 0,0001 г йодистого калия на 100 г комбикорма. Введение DL-метионина продиктовано тем, что рационы для птиц всех групп были дефицитными по серосодержащим аминокислотам, а именно – в рационе для птицы контрольной группы дефицит составлял 8,17 % и в рационе для птиц II и III опытных групп – 26,67 %.

Учитывая, что использование в составе опытных комбикормов нетрадиционных для кур-несушек компонентов, которые в определенных условиях могут вызывать гипертрофию щитовидной железы, мы контролировали ее функциональное состояние. В конце опыта, после убоя птицы определяли массу тушки, массу щитовидной железы, индекс железы (ее относительную массу), а также концентрацию трийодтиронина в сыворотке крови.

В результате исследований установлено, что введение в рацион кур опытных групп 10 % кормовых бобов, 4 % рапсового жмыха и восполнение синтетическим DL-метионином дефицита серосодержащих аминокислот приводило

к уменьшению массы тушки. Так масса тушек кур II группы была ниже на 2,88 %, в сравнении с контрольной, а III группы – на 3,68 %. Следует отметить, что наибольшее уменьшение массы тушек отмечалось в III группе, где дефицит серосодержащих аминокислот восполняли синтетическим DL-метионином только на 50 %, но вводили сульфат натрия и йодистый калий.

Введение в состав комбикормов для кур-несушек кормовых бобов вместе с рапсовым жмыхом существенно не влияло на массу щитовидной железы, хотя отмечена тенденция к ее снижению.

Наряду с незначительным уменьшением массы щитовидной железы наблюдалось снижение концентрации трийодтиронина в сыворотке крови кур во II и III группах на 5,63 % ( $P < 0,05$ ) и 12,65 % ( $P < 0,01$ ) соответственно, по сравнению с контролем. Однако необходимо подчеркнуть, что уровень трийодтиронина у птицы и контрольных, и опытных групп был в пределах физиологической нормы.

Величина индекса щитовидной железы (соотношение массы железы к массе тушки) было одинаковым у всех птиц (контрольной и двух опытных групп).

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что включение в состав комбикорма 4 % рапсового жмыха не оказало негативного влияния на функциональное состояние щитовидной железы.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ**

Дарьин А.И.

*Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, Пенза, Россия*

В настоящее время все большее внимание уделяется изучению влияния экологически безопасных биологически активных добавок для повышения воспроизводительных и продуктивных качеств животных.

Одной из эффективных растительных добавок является эхинацея пурпурная – многолетнее травянистое растение семейства астровых. Это растение обладает ценными кормовыми и лечебными свойствами и охотно поедается животными.

Химический анализ растений рода *Echinacea* выявил в их составе семь групп биологически активных веществ, которые включают полисахариды, флавоноиды, производные кофейной кислоты, эссенциальные липиды, алкиламиды и другие классы соединений. Из всех химических соединений, входящих в состав эхинацеи, наиболее всесторонне изучены полисахариды, с которыми многие ученые связывают способность эхинацеи стимулировать иммунитет. Полисахариды эхинацеи усиливают фагоцитоз макрофагов и стимули-

руют выработку макрофагами нескольких важных для иммунной системы компонентов.

Благодаря уникальному химическому составу и фармакологическим свойствам, эхинацею и ее препараты очень широко используют в медицине и ветеринарии.

Целью нашей работы являлось сравнительное изучение применения надземной и подземной частей эхинацеи пурпурной в качестве средства повышения продуктивности при выращивании поросят-отъемышей.

Опыты проведены в условиях племенной свиноводческой фермы ФГУП Учхоз «Рамзай» Пензенской ГСХА. Для изучения воздействия биологически активных веществ, содержащихся в различных вегетативных частях эхинацеи, исследовали продуктивные качества поросят-отъемышей.

Для стимуляции продуктивных качеств молодняка свиней использовали измельченную сухую массу надземной части и корней эхинацеи пурпурной. Надземная часть была собрана в июле-августе в фазе полного цветения растения. Корни были собраны осенью после окончания вегетации растений, когда концентрация биологически активных веществ в подземной части эхинацеи максимальная.

Показатели продуктивности поросят-отъемышей

Группа	Живая масса, кг		Прирост живой массы	
	на начало опыта	на конец опыта	абсолютный, кг	среднесуточный, г
I (контрольная)	12,43±0,74	22,50±0,61	10,07±0,61	336
II	12,64±0,72	24,86±0,81	12,21±0,25	407
III	12,50±1,00	24,29±1,22	11,78±0,30	392
VI	12,50±0,36	26,64±0,42	14,14±0,24	471

Поросят-отъемышей, аналогичных по живой массе, полу и происхождению, разделили на четыре группы: контрольную и три опытных, по 14 голов в каждой. Живая масса поросят на начало опыта составляла 12,43 кг в контрольной группе и 12,5–12,64 кг в опытных.

Животные I (контрольной) группы получали основной рацион, состоящий из кормов собственного производства, а поросятам-отъемышам опытных групп дополнительно вводили измельченную массу эхинацеи пурпурной. II группа дополнительно получала 1% сухой массы надземной части эхинацеи, III группа – 0,5% сухой массы надземной части эхинацеи и IV группа – 0,5% сухой корневой части эхинацеи.

Для изучения продуктивных показателей поросят взвешивали в начале опыта и в конце исследования – через 30 дней

Наибольший прирост наблюдался у поросят, которым скармливали 0,5 % корней эхинацеи. Прирост у поросят опытных группы оказался выше, чем в контрольной на 10,9–32,1%. Наибольшей живой массой на конец эксперимента (26,64 кг) отличались поросята VI группы. Они превосходили особей контрольной группы на 18,4 %, II группы – на 7,1% и III группы – на 9,7%.

Применение подземной части эхинацеи положительно повлияло на сохранность поросят; так, в опытных группах была отмечена 100 % сохранность, а в контрольной – 92,8%.

Результаты нашего опыта дают основание рекомендовать использовать подземную часть эхинацеи в качестве недорогого биостимулятора растительного происхождения для повышения продуктивности поросят.

#### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ЭМИЦИДИН» НА КОНЦЕНТРАЦИЮ ФОСФОЛИПИДОВ В КРОВИ ТЕЛЯТ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

<sup>1</sup>Джавадов А.К., <sup>2</sup>Зулев Г.С.

<sup>1</sup>*Орловский государственный университет, Орёл, Россия*

<sup>2</sup>*Орловский государственный аграрный университет, Орёл, Россия*

Целью настоящей работы было изучение влияния разных доз и продолжительность применения нового синтетического антиоксидантного препарата «Эмицидин» на уровень перекисного окисления фосфолипидов в плазме и эритроцитах крови телят в раннем постнатальном онтогенезе.

Для решения поставленной задачи в ОПХ «Стрелецкое» Орловского района Орловской области были проведены две серии опытов. Первая серия была проведена на 24 телятах, разделенных на 4 группы, начиная с первых дней жизни до 4-х месячного возраста. Все телята получали сбалансированный рацион по нормам РАСХН.

Телятам II группы один раз в день на 3-5, 30-32 и 90-92 дни жизни был введен внутримышечно 2,5% раствор препарата «Эмицидин» из расчета 0,5 мг на 1 кг массы тела, телятам III группы – 1,0 мг/кг массы, а телятам IV группы препарат «Эмицидин» был введен на 3-5, 30-32 и 90-92 дни их жизни один раз в день в дозе 1,5 мг/кг массы тела.

Вторая серия опытов была проведена на 18 телятах, разделенных на три группы. Эмицидин вводили один раз в день пятикратно в периоды 1-5, 28-32 и 88-92 дней жизни. Телятам одной группы (V) препарат вводили из расчета 0,5 мг на 1 кг массы тела, второй группы (VI) – 1,0 мг/кг, а третьей группы (VII) – один раз в день в дозе 1,5 мг/кг. Телята I группы служили контролем для первой и второй серии опытов.

Концентрацию фосфолипидов в плазме и эритроцитах крови определяли методом тонкослойной хроматографии с использованием денситометрии. Кровь из яремной вены телят была взята через 5 дней после последнего введения препарата с соблюдением всех правил асептики.

Исследования показали, что концентрация общих фосфолипидов в плазме крови телят колебалась от 1,28 до 1,72 ммоль/л. По сравнению с 10-дневным возрастом, в 37-дневном возрасте концентрация фосфолипидов в плазме крови увеличилась на 20,1% ( $P < 0,05$ ), а в 97-дневном возрасте, по сравнению с 10-дневным возрастом, снизилась на 8,2%, а в сравнении с 37-дневным – на 41,7% ( $P < 0,05$ ). Содержание общих фосфолипидов в эритроцитах крови телят в связи с возрастом изменялось в пределах от 1,41 (10 день) до 1,95 (97-й день). В 97-дневном возрасте концентрация фосфолипидов в эритроцитах телят была на 38,3 ( $P < 0,05$ ) и 10,3% соответственно больше, чем в 10 и 37-дневном возрасте.

Трехкратное внутримышечное введение 2,5%-го раствора препарата «Эмицидин» способствовало повышению концентрации общих фосфолипидов в плазме крови телят II группы по сравнению с контрольной группой в период 10-, 37- и 97-дневном возрасте соответственно на 3,9, 3,3 и 4,6%. Концентрация фосфолипидов в плазме крови телят III группы при трехкратном внутримышечном введении 2,5%-го раствора эмицидина из расчета 1,0 мг/кг, увеличилась значительно больше: на 11,7 ( $P < 0,05$ ), 12,3 ( $P < 0,05$ ) и 13,7% ( $P < 0,05$ ) соответственно в 10-, 37- и 97-дневном возрасте, а у телят IV группы увеличение концентрации фосфолипидов в плазме крови в связи с возрастом составило соответственно 13,9 ( $P < 0,05$ ), 14,5 ( $P < 0,05$ ) и 15,4% ( $P < 0,05$ ).

Пятикратное введение разных доз препарата эмицидина также существенно влияло на концентрацию ФЛ в плазме крови. По сравнению с контрольной группой концентрация фосфолипидов в плазме крови телят V группы увеличилась на 4,2, 4,3 и 5,9%, а в VI и VII группах – на 12,5 ( $P < 0,05$ ), 12,9 ( $P < 0,05$ ), 13,2 ( $P < 0,05$ ) и 14,6 ( $P < 0,05$ ), 15,2 ( $P < 0,05$ ) и 16,2% ( $P < 0,05$ ) соответственно. По антиоксидантному эффекту препарата разница между трехкратным и пятикратным введением составила от 5,0 до 7,7%.

Следует отметить, что изменение концентрации общих фосфолипидов в эритроцитах под влиянием препарата происходило незначительно. При трехкратном введении разных доз препарата в эритроцитах телят во II группе концентрация ФЛ в зависимости от возраста по сравнению с контролем увеличилась лишь на 2,2, 2,4 и 3,2%, в III группе – на 7,0, 8,4 ( $P < 0,05$ ) и 9,6% ( $P < 0,05$ ), в IV группе – на 8,4 ( $P < 0,05$ ), 10,2 ( $P < 0,05$ ) и 11,2% ( $P < 0,05$ ), а при пятикратном применении соответственно в V группе – на 2,3, 3,3 и 3,4%, в VI группе – на 7,3, 9,3 и 10,7% ( $P < 0,05$ ) и в VII группе – на 9,4 ( $P < 0,05$ ), 11,5 ( $P < 0,05$ ) и 12,5% ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, внутримышечное 3- и 5-кратное введение телятам разных доз препарата «Эмицидин» в раннем постнатальном онтогенезе способствует

снижению перекисного окисления фосфолипидов. Максимальный антиоксидантный эффект препарата проявляется при дозе из расчета 1 и 1,5 мг/кг массы тела животных и в возрасте 97 дней, что говорит об усилении процессов перекисного окисления фосфолипидов в связи с увеличением возраста телят.

### **МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕКОТОРЫХ ТКАНЕЙ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ ПРИ ПОДКОРМКЕ БЕНТОНИТОМ**

Дзагуров Б.А, Гусова Б. Д., Псхадиева З.В.

*Горский государственный аграрный университет, Владикавказ, Россия*

Ранее проведенными исследованиями по изучению возможности использования бентонитовых глин местных месторождений (РСО-Алания) в качестве подкормки, для частичного компенсирования микроминеральной недостаточности кормовых рационов цыплят-бройлеров, было отмечено улучшение хозяйственно-полезных признаков птицы. В связи с этим, целью работы было изучение воздействия бентонитовой подкормки на морфометрические изменения в тканях цыплят (пилорической части железистого желудка, начального отдела двенадцатиперстной кишки и левой доли печени).

Подкормку цыплят-бройлеров кросса «Росс» в период от 7 до 42-дневного возраста производили бентонитом при свободном к нему доступе. При этом контрольная группа получала основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам, опытная группа дополнительно к основному рациону подкармливалась бентонитовой глиной, подсыпаемой ежедневно в дополнительно установленные в клетках кормушки.

В период убоя (в возрасте 42 дня), были взяты образцы тканей вышеназванных органов (по 5 образцов из каждой группы).

Результатами морфометрических измерений установлено, что толщина стенки пилорической части железистого желудка у цыплят опытной группы увеличивалась за счет средней мышечной оболочки в межмышечных соединительнотканых прослойках, в которых отмечено возрастание числа жировых клеток, формирующих крупные скопления. В слизистой оболочке начальные секреторные отделы желез были расширены и носили более разветвленный характер, а также возрастало их количество. В подслизистой основе железистого желудка имело место увеличение объема лимфоидных фолликулов с инфильтрацией лимфоцитов в окружающую соединительную ткань.

При микроскопии двенадцатиперстной кишки обращало на себя внимание значительное увеличение жировых скоплений в мышечной и серозной оболочках в опытной группе цыплят по сравнению с контрольной. В слизистой обо-

лочке двенадцатиперстной кишки отмечено увеличение числа дуоденальных желез, расширение их секреторных отделов, в которых возросло количество бокаловидных клеток, секретирующих слизистый секрет.

Морфометрические измерения отдельных структур печени цыплят из опытной группы при сравнении с контролем показали, что число гепатоцитов как в центральных, так и в периферических частях долек возросло. Также в опытной группе возросло количество двуядерных клеток. В гепатоцитах чаще отмечали фигуры митоза и полиплоидию клеточных ядер, что свидетельствует о повышении митотической активности. Для подтверждения данного положения были проведены измерения площади ядер и цитоплазмы гепатоцитов с вычислением ядерно-цитоплазматического отношения. При этом площадь ядер гепатоцитов опытной группы достоверно ( $P < 0,01$ ) превышала таковую в контрольной группе. Достоверная разница ( $P < 0,01$ ) отмечена и при сравнении площади цитоплазмы гепатоцитов опытной группы по отношению к контролю. В процентном отношении ядерно-цитоплазматическое отношение в контрольной группе составляло  $0,21 \pm 0,015\%$ , а в опытной группе –  $0,38 \pm 0,018\%$ . Об интенсификации функций печени свидетельствовало также усиление разветвленности и увеличение кровенаполнения внутридольковых печеночных капилляров, центральных дольковых вен, расширение просветов междольковых вен, артерий и желчных протоков печеночных триад.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОЛИЗАТА ПЕЧЕНИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Душкин Е.В., Подлесный Н.В., Еременко В.И.  
*Северо-Кавказский НИИ животноводства, Краснодар, Россия*

Основанием для применения гидролизата печени стала сложившаяся ситуация в СПК «Знамя Ленина» Щербиновского района Краснодарского края по факту увеличенного вынужденного отхода высокопродуктивного голшти-низированного поголовья крупного рогатого скота, в послеродовой период, с признаками печеночной патологии на вскрытии (печень глинистого цвета и увеличена в объеме), прогрессирующего исхудания, хромоты, гипотонии и атонии преджелудков, а также в связи с установлением ветеринарной лабораторией Краснодарского края диагноза жировой дистрофии печени (по результатам гистологического исследования).

В связи с этим с февраля 2009 года на глубоко стельном поголовье крупного рогатого скота, в количестве 500 голов, с клиническими признаками увеличения перкуторных границ печени, с целью адаптации животных к предстоящей лактации, применялся аминокислотный препарат гидролизата печени с интервалом один раз через каждые 7-10 дней в дозе 10 мл в/м.

Данная научно-внедренческая работа показала высокую целесообразность применения гепатопротекторного средства за 1,5-2 месяца до отела.

В результате установлено, что применяемый способ оперативной (клинической) коррекции жировой гипертрофии печени, совместно с препаратом гидролизата тканей печени, в сухостойный период позволяет: 1) снизить не только степень чрезмерной (патологической) жировой инфильтрации печени после отела, но и избежать более тяжелых случаев гепатозных расстройств, которые в последующем являются причиной массового отхода (вынужденного забоя) высокопродуктивного голштинизированного поголовья крупного рогатого скота; 2) восстановить моторику рубца; 3) снизить послеродовые осложнения (гинекологические заболевания); 4) повысить сохранность маточного поголовья и молочную продуктивность без вреда для здоровья репродуктивных коров; 5) сократить сервис-период.

Преимущество предлагаемого способа заключается еще и в том, что он позволяет с помощью метода перкуссии печени более оперативно контролировать клиническое состояние (ее размеры), так как результаты субклинического (лабораторного) анализа, а тем более гистологического исследования, как показывает производственная практика, поступают в хозяйство как минимум через 7-14 дней.

Экономическая эффективность от внедрения способа обусловлена уменьшением ущерба, связанного с отходом взрослого маточного поголовья крупного рогатого скота, и получением от него полноценного молока и потомства. Средняя балансовая стоимость одной головы крупного рогатого скота составила 70 тыс. руб., а вынужденный отход новотельных коров до применения гепатопротекторного средства – 20%. Полученная сохранность от 100 голов составляет 7000000 руб. При этом среднесуточный удой на одну фуражную корову до использования препарата был 18 л, а после – 20 л, т.е. дополнительно было получено 1000 л молока в месяц.

Полученные результаты указывают на реальную возможность максимальной реализации наследственного потенциала молочной продуктивности коров; при этом надо отметить, что повышение продуктивности достигается не только путем оптимизации условий кормления и содержания, но также и путем оперативной или профилактической коррекции, производимой с целью улучшения и адаптации обменных процессов в критические периоды репродуктивного цикла для животных.

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ ТЕСТОСТЕРОНСИНТЕЗИРУЮЩЕЙ  
СИСТЕМЫ, КОНЦЕНТРАЦИЯ ОБЩЕГО БЕЛКА И ХОЛЕСТЕРОЛА В КРОВИ  
18-ТИ МЕСЯЧНЫХ ТЁЛОЧЕК И СВЯЗЬ ЭТИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С  
ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ИХ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ**

Еременко В.И.

*Курская государственная сельскохозяйственная академия  
им. проф. И.И. Иванова, Курск, Россия*

Одним из перспективных методов оценки эндокринных желез является изучение их функциональных резервов и связь этих показателей с хозяйственно-полезными признаками животных (Дмитриев, 1998). Результаты тестирования функциональных резервов позволяют нивелировать влияние паратипических факторов и определять генетический потенциал эндокринной железы не только по породам, но и индивидуально у каждого животного. Роли эндокринных желез в организме продуктивных сельскохозяйственных животных посвящено немало работ. (Кальницкий, 1983; Шамберев, 1985; Радченков с сотр., 1984, 1985, 1991, 1997; Ерёменко, 2009 и др.), однако мало исследованной остаётся роль андрогенов в организме лактирующих коров.

Изучение уровня тестостерона и функциональных резервов тестостеронсинтезирующей системы в связи с уровнем молочной продуктивности у разных пород крупного рогатого скота позволит использовать полученные результаты в селекции крупного рогатого скота.

Для производственной проверки рабочей гипотезы была сформирована группа тёлочек симментальской породы в возрасте 18 месяцев (n=20) голов, которые были аналогами по возрасту и выращивались в одинаковых условиях кормления и содержания. Перед осеменением у подопытных тёлочек взяли образцы крови для определения общего белка и холестерина в крови. Одновременно в эти же сроки всем тёлочкам провели функциональные нагрузки ХГ. ХГ вводили в дозе из расчета 1 тыс. и.е. на 100 кг живой массы, 3 раза с интервалом 72 часа.

Коэффициент активности тестостеронсинтезирующей системы ( $K_{атсс}$ ) определяли по формуле:  $K_{атсс}=(T_1-T_0)/T_0$ , где  $T_0$  – базальный уровень тестостерона до 1-й нагрузки;  $T_1$  – максимальные значения тестостерона после третьей нагрузки ХГ.

После получения результатов были рассчитаны коэффициенты активности тестостеронсинтезирующей системы. С использованием опытных данных по анализу общего белка, холестерина, активности тестостеронсинтезирующей системы у животных в 18-месячном возрасте и удоя за первую лактацию были получены следующие эмпирические модели:

$y = - 5418,6 + 136,76x_1$	R = 0,64
$y = 2108,29 + 536,287x_2$	R = 0,61
$y = 6499,26 - 2335,15x_3$	R = -0,81
$y = - 4264,81 + 99,3389x_1 + 364,479x_2$	R=0,72
$y = 3877,89 + 32,7676x_1 - 2028,76x_3$	R=0,82
$y = 4838,29 + 312,781x_2 - 1946,17x_3$	R=0,87
$y = 4082,28 + 9,95576x_1 + 305,166x_2 - 1862,55x_3$	R=0,87

где:

y – прогнозируемый удой.

$x_1$  – уровень общего белка в крови.

$x_2$  – уровень общего холестерина в крови.

$x_3$  –  $K_{атсс}$  (коэффициент тестостеронсинтезирующей системы).

Таким образом, наиболее точным оказался прогноз молочной продуктивности при использовании  $K_{атсс}$ , а также  $K_{атсс}$  в сочетании с уровнем общего белка в крови.

#### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕХАНИЗМЕ АБСОРБЦИИ И ТРАНСПОРТЕ ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА**

Еримбетов К.Т.

*НПК «МЕДБИОФАРМ», Обнинск, Россия*

Железо содержится в различных пищевых продуктах и кормах как растительного, так и животного происхождения. Из поступивших при сбалансированном питании 10-15 мг железа усваивается только 10 %, однако при определенных состояниях организма количество усваиваемого железа может значительно возрасти. Основным механизмом, поддерживающих гомеостаз железа, заключается в регуляции его адсорбции в желудочно-кишечном тракте.

Железо всасывается в двенадцатиперстной и тощей кишке в виде иона или в виде гема. Большая часть железа потребляется в негемовой форме с растительными и частично животными продуктами питания. В тканях животных, а также в зеленых растениях и грибах значительная часть железа находится в комплексе с ферритином. Содержание железа в ферритине составляет 17-23 %. Всасывание гемового и негемового железа имеет некоторые отличия и степень усвоения каждого из них различна. Негемовое железо усваивается на 1-10%, гемовое – на 20-40%.

Механизм абсорбции соединений железа, связанных с гемом и не содержащих гем различен. В последние годы в верхних отделах тонкого кишечника обнаружены два транспортера для негемового железа – это транспортер двухвалентных металлов и специализированный транспортер-ферропортин. Транс-

портер двухвалентных металлов неспецифичен для железа, он может переносить также другие двухвалентные ионы металлов, включая кобальт, медь, цинк, кадмий, свинец и марганец. Негемовое железо поглощается только в ионизированной форме, причем двухвалентное железо поглощается гораздо лучше, чем трехвалентное. Поэтому прежде чем абсорбироваться клетками кишечника, железо, поступившее в трехвалентной форме должно перейти в двухвалентную. На всасывание негемового железа сильно влияет состав рационов и рН среды. При высоких значениях рН трехвалентное железо практически не всасывается из-за образования трудно растворимых соединений. На абсорбцию железа также оказывают влияние уровень запасов железа в организме и скорость эритропоэза. Абсорбция обратно коррелирует с уровнем запасов железа в организме и прямо коррелирует со скоростью эритропоэза. В прямых экспериментах с использованием радиоактивного меченого железа было установлено, что при повышении уровня вводимого людям негемового железа его абсорбция постоянно увеличивается, а всасывание гемового железа возрастает до определенного уровня и дальнейшее увеличение дозы не приводит к возрастанию абсорбции. Показано, что в тонком кишечнике животных на энтероцитах присутствует белок, который специфически связывает гем. Гем, связавшийся с энтероцитом, поглощается им по типу пиноцитоза. Поступление гемового железа определяется наличием свободных рецепторов. Этот механизм, по-видимому, и исключает переизбыток гемового железа в организме животных и человека. После того, как гем поступил в энтероцит, он движется по направлению к микросомам в верхушечной зоне эритроцита, где расщепляется особым ферментом подобным гемоксигеназе с образованием свободного железа и билирубина. Активность гемоксигеназы, возможно, является еще одним фактором, регулирующим поступление гемового железа в организм. Железо, отщепившееся от гема, может храниться в энтероците в виде конъюгата с ферритином, связавшись с мобилферрином или АМФ, АДФ и аминокислотами. Часть железа может покинуть организм после десквамации энтероцитов; другая поступает в кровь, предварительно окислившись до  $Fe^{+++}$  ферроксидазой, и, связавшись с апотрансферрином, разносится кровью в места синтеза железосодержащих белков. Каждая молекула апотрансферрина может связать 2 атома железа. В клетки костного мозга, а также печени и селезенки попадает через специфические рецепторы, где связывается с апоферритином. Поступление как гемового, так и негемового железа контролируется концентрацией железосвязывающих белков, таких как трансферрин, ферритин, муцин, интегрин и мобилферрин.

Таким образом, на поглощение как гемового, так и негемового железа влияет ряд факторов. К числу причин, вследствие которых гемовое железо всасывается лучше, чем негемовое, относится то, что всасывание гемового железа представляет собой активный процесс, в отличие от негемового. На всасывание гемового железа практически не влияет состав рациона или про-

цессы, происходящие в просвете кишечника. Величина поглощения гемового железа, по всей видимости, лимитируется количеством рецепторов для гема на энтероцитах.

### **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ КОММЕРЧЕСКИХ ТЕСТ-СИСТЕМ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ ГОРМОНОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У СОБАК**

Журавлев Д.М., Березина Ю.А.

*ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им проф. Б.М. Житкова, Киров,  
Россия*

В настоящее время для ветеринарной практики разработаны коммерческие тест-системы на основе иммуноферментного анализа, в частности, для определения уровня гормонов в сыворотке крови. К сожалению, большинство производится за рубежом, и они имеют высокую стоимость. По этой причине нами в эксперименте были использованы наборы реагентов для определения гормонов в сыворотке крови человека производства ООО «Алкор Био», Санкт-Петербург.

Общеизвестным является факт отсутствия видовой специфичности у гормонов, однако исследования многих ученых показали, что гормоны белковой природы у разных видов животных имеют некоторые отличия по аминокислотному составу. Теоретически они могут повлиять на иммунную реакцию, которая лежит в основе метода иммуноферментного анализа.

В эксперименте определяли уровень тестостерона, прогестерона, тироксина и кортизола. Если применимость медицинских тест-систем в определении стероидных гормонов у домашних и сельскохозяйственных животных уже доказана, то в отношении других вопрос остается открытым.

Объектом нашего исследования были восточно-европейские и западно-сибирские лайки питомника ВНИИОЗ. Работу проводили в лаборатории ветеринарии ВНИИОЗ на стриповом иммуноферментном анализаторе Stat Fax 303+.

При многократном исследовании одной и той же сыворотки крови значения измеренных показателей имели допустимую погрешность и величины концентраций всех определяемых гормонов соответствовали данным литературных источников.

Согласно инструкции, с целью повышения достоверности результатов все пробы (калибровочные и опытные) должны быть исследованы в дубликатах. По нашему мнению, в научных экспериментах, когда целью является получение среднестатистического показателя в группе, с экономической и практической точки зрения целесообразно опытные пробы вносить не в дубликатах.

Наш опыт показал, что при внесении соответствующих изменений в программу исследования достоверность показателей не изменяется.

Исследования в этом направлении будут продолжены.

### **РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА У ТЕЛЯТ ОРГАНИЧЕСКИМИ ПРОИЗВОДНЫМИ СЕЛЕНА**

<sup>1</sup>Заводник Л.Б., <sup>1</sup>Печинская Е.С., <sup>2</sup>Дюрдь В.В., <sup>1</sup>Волошин Д.Б., <sup>1</sup>Будько Т.Н.,  
<sup>3</sup>Палеч Б., <sup>4</sup>Шимкене А.

<sup>1</sup>Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Беларусь,

<sup>2</sup>ОАО «Александрійское», Могилевская область, Беларусь

<sup>3</sup>Институт химии университета, Лодзь, Польша

<sup>4</sup>Литовская ветеринарная академия, Каунас, Литва

Нарушения обмена веществ, вызванные дефицитом, избытком или дисбалансом микроэлементов принято относить к микроэлементозам. Большинство из них относятся к эндемическим заболеваниям, встречающимся в отдельных регионах, называемых биогеохимическими провинциями, которые характеризуются недостатком в почве и воде, а значит и в растениях, жизненно необходимых химических элементов. Беларусь, Украина и северо-западная часть России относятся к числу регионов, где содержание селена в почве в злаковых и других культурах значительно снижено, что приводит к недостаточности этого микроэлемента в рационе как человека, так и животных.

Целью работы было исследование метаболических процессов в организме телят при добавлении в рацион различных форм селена, анализ их биохимического статуса.

Опыт проведен в условиях ОАО «Александрійское» Шкловского района Могилевской области. Сравнивалась эффективность трех форм селена: минерального – селенита натрия, органического – селеносодержащие дрожжи фирмы SENZONE TECH INC (США) и селенопирана (Россия). Испытания проводились на животных 3-4 месячного возраста, которые в дополнение к основному рациону получали препараты селена в эквимолярной концентрации из расчета 0,25 г селена на 1 т комбикорма.

В результате установлено, что селенопиран в большей мере, чем селеносодержащие дрожжи, обладает гепатопротекторными и белокстимулирующими свойствами. Ежедневное применение препаратов позволяет повысить привесы молодняка крупного рогатого скота.

Перед началом эксперимента все биохимические и зоотехнические показатели животных были одинаковыми.

О белокстимулирующей способности препаратов органического селена свидетельствует увеличение содержания общего белка в сыворотке крови как

за счет альбуминов, так и глобулинов. Важным результатом является снижение уровня билирубина, активности аланин- и аспарагин-аминотрансфераз в обеих опытных группах, что указывает на наличие гепатопротекторных свойств селена. Способность селенопирана легко включаться в биохимические процессы, протекающие в организме, подтверждается его более высоким содержанием в крови.

Как видно из проведенных исследований, максимальной эффективностью обладает селенопиран.

Поэтому, исходя из вышеприведенных результатов, можно рекомендовать применение селенопирана телятам в период откорма в целях профилактики гипоселеноза, стимуляции белоксинтетических функций, нормализации функции печени и обмена веществ.

#### **СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ**

Зайцев С. Ю.

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

Супрамолекулярные биохимические системы, такие как мембраны и ультратонкие пленки с иммобилизованными белками и синтетическими хромофорами, являются уникальными моделями для исследования процессов молекулярного узнавания и взаимодействия, а также перспективными наноматериалами с комплексом особых свойств.

Синтез различных поверхностно-активных мономеров, исследование их свойств и полимеризации в ультратонких пленках, иммобилизация различных мембранных белков (бактериородопсина, белков реакционных центров и т.д.) или ферментов (глюкозооксидазы, уреазы и т.д.) являются главными направлениями наших исследований. В частности, полученные нами полимерные пленки с бактериородопсином могут рассматриваться как перспективные фотохромные материалы; лэнгмюровские пленки белков реакционных центров могут быть использованы для определения различных пестицидов в концентрации до  $10^{-9}$  М; ультратонкие полимерные мембраны с иммобилизованной глюкозооксидазой способны измерять концентрацию глюкозы в физиологической области концентраций [1, 2].

Отдельные части данной работы поддержаны грантами РФФИ, Минобрнауки РФ, ИНТАС и Немецкого научного общества.

#### Литература

1. Зайцев С. Ю. Российские нанотехнологии. 2009, 4, 7-8: 6-18.

2. Зайцев С. Ю. Супрамолекулярные наноразмерные системы на границе раздела фаз: Концепции и перспективы для бионанотехнологий. М.: ЛЕНАНД, 2010, 208 с.

### ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЫВОРОТКИ КРОВИ КОРОВ

Зарудная Е.Н., Зайцев С.Ю., Максимов В.И.

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

Кровь, являясь внутренней средой организма и обладая определенным набором констант, претерпевает количественные и качественные изменения в период роста, развития и адаптации организма к меняющимся условиям окружающей среды. В том числе изменяется и состав сыворотки крови, что находит прямое отражение в изменении параметров ее динамического поверхностного натяжения (ДПН) и биохимических показателей.

В работе была исследована сыворотка крови крупного рогатого скота черно-пестрой породы (телочек в возрасте 6 и 12 мес., нетелей в возрасте 2 лет и лактирующих коров в возрасте 3 лет), принадлежащего ОАО Племзавод «Петровское» МО. Измерения ДПН проводили с помощью тензиометра ВРА-1Р (Sinterface Technologies, ФРГ). Были определены значения ДПН при  $t=0,02$  сек ( $\sigma_1$ ) и  $t=1$  сек ( $\sigma_2$ ), а также равновесное ПН -  $\sigma_3$  (при  $t \rightarrow \infty$ ) и  $\sigma_0$  (при  $t \rightarrow 0$ ), и коэффициенты наклона начального ( $\lambda_0$ ) и конечного ( $\lambda_1$ ) участка тензиограмм в координатах  $\sigma(t^{1/2})$  и  $\sigma(t^{-1/2})$  соответственно. Биохимический анализ проводился на приборе Erba Chem-7 с использованием реагентов фирмы «Diasis».

ДПН сыворотки крови коров специфично для каждого срока постнатального онтогенеза. С возрастом для коров понижаются значения параметров  $\sigma_0$  и  $\sigma_1$ . Значения  $\lambda_0$  и  $\lambda_1$  для телок 12-месячного возраста в среднем на 28% ниже, а  $\sigma_2$  и  $\sigma_3$  на 4% выше, чем для телочек в возрасте 6 мес., у нетелей и лактирующих коров наблюдаются минимальные значения  $\sigma_2$  ( $66,2 \pm 0,2$  мН/м и  $63,9 \pm 0,3$  мН/м соответственно) и  $\sigma_3$  ( $57,7 \pm 0,4$  мН/м и  $56,8 \pm 0,3$  мН/м соответственно) и максимальные значения  $\lambda_1$  ( $10,17 \pm 0,09$  мН·м<sup>-1</sup>с<sup>1/2</sup> и  $11,19 \pm 0,07$  мН·м<sup>-1</sup>с<sup>1/2</sup> соответственно).

Каждому возрасту и периоду репродуктивного цикла животного также характерны определенные биохимические показатели. Так, для телочек в возрасте 6 мес. уровень общего белка ( $70,05 \pm 0,09$  г/л) на 3,2% ниже, а альбуминов ( $34,89 \pm 0,04$  г/л) на 13,7% выше, чем для телок 12-месячного возраста, у нетелей и лактирующих коров уровень общего белка и альбуминов в среднем на 4 и 18% соответственно выше по сравнению с телками в возрасте 12 мес. Уро-

вень общего холестерина минимальный у телочек 6-месячного возраста и максимальный у лактирующих коров.

Интересно отметить, что физиологические изменения биохимических показателей и параметров ДПН носят согласующийся характер, что подтверждается корреляционными связями между ними: наблюдается как сильная положительная (с уровнем мочевины, калия и натрия), так и сильная отрицательная корреляционная связь (параметры ДПН при больших временах существования поверхности с уровнем общего белка, триглицеридов и общего холестерина).

Так как нормативные показатели ДПН сыворотки крови для коров пока не апробированы, то полученные в работе данные могут стать базисом для изучения изменения этого параметра у коров разного возраста и в дальнейшем быть использованы в качестве нормативных для более легкой и удобной диагностики отклонений физиолого-биохимического состояния организма крупного рогатого скота от нормы.

#### Литература

1. Зарудная, Е.Н. Динамическое поверхностное натяжение сыворотки крови свиноматок.
2. Зарудная Е.Н., Зайцев С.Ю., Максимов В.И. Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2009. 2: 23-24.

Авторы выражают благодарность Минобрнауке РФ (гос. контракты №02.740.11.0718 и 02.740.11.0270) за поддержку данной работы.

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ РАЦИОНОВ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТОЙ**

Злыднев Н.З., Трухачев В.И., Ахмедова А.К.  
*Ставропольский ГАУ, Ставрополь, Россия*

К недостатку витамина С (аскорбиновой кислоты) особенно чувствителен молодой растущий организм в связи с интенсивно протекающими в нем процессами роста и усиленным обменом веществ, с преобладанием ассимиляционных процессов (Рось, 1954, 1969; Вальдман, 1972; Кузнецов, 1983).

Однако до сих пор в литературе отсутствуют нормы скармливания аскорбиновой кислоты в рационах поросят – отъемышей и откармливаемого молодняка свиней. Поэтому мы изучали влияние различного уровня скармливания витамина С на показатели роста, переваримость питательных веществ рационов, баланс азота, кальция, фосфора, изменение морфологические, биохимические показатели крови у подопытных животных.

Для проведения научно-хозяйственного опыта было отобрано 60 поросят-аналогов крупной белой породы в 2-месячном возрасте, из которых были сформированы 4 группы (по 15 голов в каждой).

Поросята I (контрольной) группы получали полнорационный комбикорм (ПК). Животные II, III, IV групп получали ПК с добавлением соответственно 100; 150 и 200 мг аскорбиновой кислоты на 1 кг сухого вещества корма.

Питательность рационов для поросят всех групп по содержанию сухого вещества, обменной энергии, протеина, аминокислот, минеральных веществ, витаминов была равноценной. Содержание витамина С в рационах II, III, IV групп поросят за период опыта составило соответственно 140; 210 и 280 мг.

Самые высокие среднесуточные приросты живой массы в возрасте 2-4 месяцев были отмечены у поросят II, III, IV групп, получавших соответственно 140; 210 и 280 мг аскорбиновой кислоты в составе рациона, они составили 445; 480 и 472 г или на 5,9-14,3% выше, чем в контроле.

Наиболее высокие коэффициенты переваримости сухого вещества, органического вещества, протеина, жира, клетчатки, БЭВ были отмечены у поросят опытных групп, получавших разный уровень аскорбиновой кислоты на 1 кг сухого вещества. У поросят опытных групп сухое вещество переваривалось – на 2,1-2,4, протеин – на 3,6-5,2, жир – 1,8-2, 4, клетчатки – на 1,9-2,7% лучше, чем у животных контрольной группы, получавших 70 мг на 1 кг сухого вещества корма. Баланс азота, кальция, фосфора был положительным во всех группах.

Скармливание поросятам – отъемышам разного количества аскорбиновой кислоты положительно повлияло на концентрацию в крови гемоглобина, эритроцитов, общего белка и его фракции. В сыворотке крови у поросят II, III, IV групп содержание гамма-глобулинов было выше на 1,43-1,59 г% по сравнению с контрольными животными.

Наивысшая концентрация аскорбиновой кислоты была в печени отмечена у животных II, III, IV групп 66,2; 68,4 и 68,3 мг/г соответственно.

При скармливании поросятам-отъемышам добавки разного количества аскорбиновой кислоты чистая прибыль во II, III, IV группах составила соответственно 114,0; 273,6 и 235,6 руб. на голову.

Таким образом, наиболее благоприятные условия для лучшего усвоения витамина С были созданы в опытных группах животных, получавших 150 и 200 мг витамина С в 1 кг сухого вещества корма.

**ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА  
МОЛОЧНЫХ КОРОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ  
СТРЕССУСТОЙЧИВОСТИ**

Ибрагимов М.Э., Леонтьев А.А., Козловский В.Ю., Соловьев Р.М.  
Великолукская государственная сельскохозяйственная академия,  
Великие Луки, Россия

Действие на организм животных различных стрессоров оказывает негативное влияние на течение метаболических и регуляторных процессов, а также служит причиной развития ряда нежелательных последствий, которые проявляются в виде снижения общей резистентности, уменьшения продуктивности и ухудшения качества продукции. Под действием стресс-фактора происходит мобилизация защитных механизмов всего организма и от силы и качества этих процессов зависит такой весьма важный показатель, как стрессустойчивость. При этом одну из ключевых ролей играет «ответ» коры надпочечников, вырабатывающих ряд гормонов, одним из которых является кортизол. С целью определения резервных возможностей сопротивления стрессам у голштинских коров разного происхождения, мы использовали методику, разработанную во ВНИИГРЖ, основанную на двукратном внутримышечном введении адренокортикотропного гормона (АКТГ) по 200 ед. с интервалом в 60 минут. Взятие крови проводили в объеме 10 мл у подопытных животных перед введением АКТГ и через 60, 120, 180 и 240 минут после введения АКТГ (табл. 1).

Таблица 1. Уровень кортизола в сыворотке крови голштинских и помесных черно-пестрых коров разного происхождения до и после введения АКТГ

Группы животных	Уровень кортизола, ммоль/л				
	До введения АКТГ	Через 60 мин после введения	Через 120 мин после введения	Через 180 мин после введения	Через 240 мин после введения
Датские голштины	42,4±3,9 ***	360,2±16,4	443,6±15,4	472,2±15,9	585,1±19,6
Черно-пестрые помеси с долей кровности по голштинам более 85%	24,1±2,2	375,2±16,0	499,5±17,9 *	485,3±14,3	609,5±20,3

Примечание: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\* P<0,001

Установлено, что резервные возможности надпочечников у голштинских коров были невысокими. Уровень кортизола в крови подопытных коров до введения АКТГ был выше нормы на 10-15%, что указывает на воздействие стрессоров в данный период. Черно-пестрые помеси уступали голштинским

сверстницам по уровню кортизола до введения АКТГ ( $P < 0,001$ ). После инъекции АКТГ уровень кортизола через 2 ч после введения АКТГ у них был достоверно выше, чем у коров датского происхождения, которое наблюдалось.

Подопытные животные были разделены на группы с высокой и низкой стрессоустойчивостью по уровню кортизола в крови через 4 часа после первого введения АКТГ (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивные и воспроизводительные качества голштинского и помесного черно-пестрого скота с разным уровнем стрессоустойчивости

Показатели	Голштины датского происхождения		Раз- ность	Черно-пестрые помеси с долей кровности по голштинам более 85%		Раз- ность
	Стрессоустойчивость			Стрессоустойчивость		
	В (n=29)	Н (n=25)		В (n=26)	Н (n=28)	
Надой за 305 дней лактации, кг	7536±130	7342±118	+194	6121±121	5885±129	+242
Молочный жир, кг	281,0±2,5	273,5±2,2	+7,5*	229,0±2,8	219,8±3,2	+9,2*
Молочный белок, кг	243,8±2,1	237,8±1,9	+6,0*	188,3±2,3	180,4±2,5	+7,9*
Сервис-период, дни	179,2±2,9	189,6±3,2	-10,4**	106,1±2,7	119,9±3,4	-13,8**
Индекс осеменения	2,9±0,04	3,2±0,06	-0,3***	1,9±0,02	2,3±0,06	-0,4***
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	26,1	22,2	+3,9	45,4	37,2	+8,2

Выявлено, что использование голштинских коров с высоким уровнем стрессоустойчивости позволило повысить выход молочного жира и белка за лактацию ( $P < 0,05$ ), сократить длительность сервис-периода на 10,4 дня ( $P < 0,01$ ) и снизить индекс осеменения на 0,3 ( $P < 0,001$ ). Коэффициент наследуемости стрессоустойчивости у датских голштинов составил 0,54, а у черно-пестрых помесей с высокой долей кровности по голштинам – 0,58, что дает возможность использовать данный показатель в селекции молочного скота.

#### ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ И ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК С «ЗАЩИЩЕННЫМ» L-КАРНИТИНОМ

Иванова Г.В., Романов В.Н., Боголюбова Н.В.

*Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства,  
Дубровицы, Россия*

Поиск, изучение и направленное применение биологически активных веществ, способствующих раскрытию генетически обусловленной продуктивно-

сти животных, при сохранении их здоровья, является одним из путей повышения уровня ведения современного промышленного животноводства.

Изучение физиологического и продуктивного действия L-карнитина в защищенной от распадаемости в рубце форме препарат «Карнипасс» (производство ЛАН, Германия), а также разработанной многофункциональной кормовой добавки П-60 СД (производство ЗАО «Премикс», Россия), включающей помимо «защищенного» L-карнитина дополнительный ряд биологически активных веществ в виде стабилизированных форм аминокислот, витаминов, хелатных соединений микроэлементов, пробиотика целлобактерин-Т (Биотроф). Высокая эффективность последнего выявлена в научных и производственных опытах, проведенных ранее на сельскохозяйственных животных.

Целью исследований было изучение особенностей процессов пищеварения и обмена веществ при использовании указанных добавок на модельных полифистульных животных (молодняк крупного рогатого скота) с последующей производственной апробацией на лактирующих коровах.

В физиологических исследованиях изучаемые кормовые добавки задавались в смеси с комбикормом – по 15 г препарата «Карнипасс» (2-я группа) и по 77 г П60 СД (3-я группа).

Установлено положительное влияние кормовых добавок с «защищенным» L-карнитином на процессы пищеварения в желудочно-кишечном тракте животных, общую переваримость и использование питательных веществ потребленных кормов.

Наряду с общей тенденцией к повышению потребления кормов, более выраженной у животных 3-й группы, была отмечена положительная тенденция к повышению как количества переваренных питательных веществ в желудочно-кишечном тракте бычков, получавших препараты, так и коэффициентов переваримости питательных веществ.

Во 2-й группе отмечена тенденция к увеличению общей переваримости сырого протеина и сырого жира.

Следует отметить значительное увеличение переваривания клетчатки в пищеварительном тракте животных, получавших добавку П-60 СД (3-я группа), – на 12,0% по количеству, и на 7,5% – по абсолютному коэффициенту переваримости, что согласуется, с почасовой динамикой образования в преджелудках ЛЖК и бактериальной массы (и в ее составе как бактерий, так и простейших).

Изменение направленности межзачаточного обмена вследствие применения препаратов способствовало улучшению азотистого обмена в организме животных опытных групп, при явно выраженном повышении коэффициентов использования на фоне увеличения отложения азота в теле.

Так, коэффициент использования азота у животных 2-й и 3-й групп был выше по сравнению с контрольной группой на 5,1 и 10,5 абс.% соответственно.

Биохимические показатели крови модельных животных в период проведения опыта были в пределах физиологической нормы.

Данные физиологических исследований, полученные на молодняке крупного рогатого скота, послужили основанием для изучения эффективности применения кормовых добавок в практике молочного животноводства. В исследованиях, проведенных на красно-пестром голштинизированном скоте в условиях ЗАО «Русь» Тимашевского района Краснодарского края, установлено, что применение как препарата «Карнипасс», так и добавки П-60СД способствует значительному росту молочной продуктивности в период раздоя. В условиях ЗАО «Русь» Тимашевского района Краснодарского края проведен научно-производственный опыт на трех группах коров-аналогов красно-пестрой голштинизированной породы, по 8 голов в каждой, с удоем за предыдущую лактацию на уровне 6400 кг.

Установлено высокое продуктивное действие и последствие изучаемых добавок. Так, валовый надой молока за период скармливания препарата составил в контрольной группе 3600 кг, в группе, получавшей карнипасс – 3879 кг, получавшей П-60СД – 4470 кг, при тенденции к увеличению выхода общего жира и белка. Отмечено также положительное последствие препаратов, выразившееся в более высоких показателях удоя в течение 40 учетных дней после отмены препаратов, составивших дополнительно 142 и 250 кг, соответственно. Применение препаратов способствовало улучшению воспроизводительных функций у коров, длительность сервис-периода составила 70 дней у контрольных животных, 69 дней у коров, получавших карнипасс и 53 дня, получавших добавку П-60СД.

#### **КОРМОВАЯ ДОБАВКА «ФЕКОРД-У» КАК СТИМУЛЯТОР РОСТА И ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ПТИЦЫ**

Измайлович И.Б.

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Горки,  
Республика Беларусь*

Одним из путей дальнейшей интенсификации птицеводства является повышение коэффициента полезного действия кормов за счет улучшения их переваримости.

Известно, что основу рационов птиц составляют зерновые корма и отходы маслоэкстракционной промышленности, в которых значительная часть углеводного комплекса приходится на некрахмалистые полисахариды. Они препятствуют в пищеварительном тракте естественному ферментативному извлечению из компонентов рациона углеводов, белков, жиров. К тому же микрофлора желудочно-кишечного тракта у птиц малочисленна и не оказывает серьез-

езного влияния на расщепление полисахаридов. Единственной альтернативой, способствующей повышению переваримости питательных веществ рациона у птицы, могут явиться экзогенные ферментные препараты. Целью наших исследований явилось изучение эффективности использования в рационах цыплят-бройлеров ферментной кормовой добавки «Фекорд-У» производства АО «Белмедпрепараты», г. Минск.

Для проведения научно-хозяйственного опыта на Смолевичской бройлерной птицефабрике было сформировано две группы по 50 голов суточных цыплят кросса ROSS-308. Молодняк содержался в одноярусных клеточных батареях БГО-140 в одинаковых условиях температурно-влажностного и светового режимов. Кормление птицы осуществлялось в соответствии с современными европейскими стандартами в четыре фазы: первая фаза (возраст 1–14 дней) – комбикорм «Престартер», содержащий 1360 кДж обменной энергии (ОЭ) и 23% сырого протеина (СП); вторая фаза (14-21 день) – комбикорм «Стартер» – 1425 кДж ОЭ и 21% СП; третья фаза (21-35 дней) – комбикорм «Гровер» – 1430 кДж ОЭ и 19,5% СП; четвертая фаза (возраст 35-42 дня) – комбикорм «Финишер» – 1440 кДж ОЭ и 19% СП.

Контроль за динамикой живой массы проводили путем индивидуального взвешивания в суточном, 28- и 42-дневном возрасте.

Вторым объектом исследований была ферментная кормовая добавка универсального действия «Фекорд-У», в состав которой входят ферменты целлюлаза, ксиланаза, бетаглюканаза, протеаза. Препарат включался в рацион методом напыления при ступенчатом смешивании компонентов (1 г на 1 кг корма).

В наших исследованиях при средней живой массе суточных цыплят 41–42 г в 28-дневном возрасте разница в живой массе между контрольной и опытной группами составила 134 г ( $1234,2 \pm 20$  против  $1100,2 \pm 26$  г в контроле,  $P < 0,05$ ).

В конце выращивания в 42-дневном возрасте средняя живая масса молодняка контрольной группы составляла  $2010,5 \pm 39$  г, а в опытной –  $2192,4 \pm 43$  г ( $P < 0,05$ ). Затраты кормов на прирост 1 кг живой массы в контроле составили 1,79 кг, а в опытной – 1,76 кг, что меньше на 0,03 кг. Следовательно, изучаемый препарат улучшает использование питательных веществ корма.

Уровень общего белка в сыворотке крови у цыплят опытной группы был выше на 10,6 г/л ( $P < 0,05$ ).

Показатели клеточных и гуморальных факторов защиты организма бройлеров во всех группах были в пределах физиологической нормы, при доминировании фагоцитарной активности лейкоцитов в опытной группе (на 3,8%) лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови – на 3,5–7,0% соответственно.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что «Фекорд-У» способствует повышению интенсивности роста, конверсии корма и естественной резистентности цыплят-бройлеров.

## ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ОРГАНИЗМЕ ПОРОСЯТ ПОД ВЛИЯНИЕМ ХЛОРИДА ХРОМА

Искра Р.Я.

*Институт биологии животных НААН Украины, Львов, Украина*

Одной из основных предпосылок повышения продуктивности и сохранения здоровья животных является их полноценное минеральное питание. Кроме ранее изученных биогенных элементов к жизненно необходимым для животных в последнее время относят хром. Хром в составе хромодулина повышает сродство рецепторов инсулина к гормону и усиливает его действие, увеличивая проницаемость мембран клеток тканей животных для глюкозы. Известно, что высокий уровень глюкозы в крови приводит к увеличению продукции свободных радикалов, которые проявляют деструктивное влияние на мембраны и внутриклеточные биополимеры – белки, нуклеиновые кислоты, липиды. Целью данной работы было исследование действия хрома, при добавлении его неорганического соединения  $\text{CrCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$  к рациону поросят, на уровень продуктов перекисного окисления липидов и активность антиоксидантных ферментов в крови.

Исследования проведены на поросятах 30-90-дневного возраста крупной белой породы. После отлучения поросят от свиноматок формировали в две группы – контрольную и опытную, по 5 голов в каждой. Животным контрольной группы скармливали комбикорм, сбалансированный по всем необходимым компонентам питания, животным опытной группы скармливали указанный комбикорм с добавлением 250 мкг хрома на кг корма в виде  $\text{CrCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$ .

Установлено, что при добавлении хрома у поросят опытной группы наблюдалось уменьшение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови в 40-, 60- и 90-дневном возрасте соответственно на 3,8, 15,4 и 21,0% ( $P < 0,05-0,001$ ), малонового диальдегида в 60-дневном возрасте – на 8,5% ( $P < 0,05$ ), в сравнении с уровнем их в крови животных контрольной группы.

Снижение уровня перекисидации липидов при добавлении хрома к рациону поросят, вероятно, обусловлено опосредованным действием этого элемента на инсулин, а также снижением стрессового влияния кортизола, который, как известно, усиливает перекисное окисление липидов. С другой стороны, меньшее содержание продуктов ПОЛ в плазме крови у поросят опытной группы, в сравнении с контрольной группой, можно объяснить установленной нами более высокой активностью супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы в эритроцитах почти на всех стадиях исследований ( $P < 0,05$ ), тогда как межгрупповые различия по активности каталазы крови у поросят были выражены в меньшей мере. Повышение активности антиоксидантных ферментов в эритро-

цитах крови у поросят опытной группы может быть обусловлено антистрессовым действием хрома в организме животных, в основе которого лежит уменьшение секреции кортизола. Подытоживая результаты проведенных исследований, можно сделать вывод, что скормливание поросятам комбикорма с добавкой хрома в количестве 250 мкг/кг в виде  $\text{CrCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$  в период отъема сопровождается уменьшением в крови концентрации гидроперекисей липидов и малонового диальдегида, также повышением активности ферментов супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы, что свидетельствует об усилении антиоксидантного и антистрессового действия хлорида хрома.

#### **РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛЕЙКОЗА В СТАДАХ ПОДКОНТРОЛЬНЫХ КОРОВ В ЛИТВЕ**

Каёкене Л. , Юозайтене В., Шимкене А. , Шимкус А., Юозайтис А.  
*Литовская ветеринарная академия, Каунас, Литва*

Среди болезней сельскохозяйственных животных лейкоз занимает существенное место в общей структуре инфекционной патологии сельскохозяйственных животных в мире. Лейкоз не только приводит к гибели и преждевременной выбраковке животных, но и ставит под угрозу развитие племенных хозяйств, использование продуктов животноводства. В настоящее время не вызывает сомнений, что распространение лейкоза крупного рогатого скота зависит от характера и степени неблагополучия экологической ситуации на определенных территориях. Уже накоплен значительный материал об изменчивости и наследуемости признаков резистентности животных к ряду заболеваний. Коэффициент наследуемости относительной устойчивости к лейкозу составляет от 0,1 до 0,3, но на этот показатель в значительной степени воздействует окружающая среда (Ferrer et al, 1974; Ming-Che et al., 1989; Yeon Choi et al., 2002; Ikeda et al., 2005).

Выделение антигенных компонентов вириона позволило разработать серологические и вирусологические методы диагностики лейкоза. С помощью этих методов в Литве были подробно изучены особенности инфекционного и эпизоотического процессов, разработаны эффективные методы контроля инфекции и оздоровления неблагополучных по лейкозу хозяйств.

Целью проведенной работы было изучение распространения лейкоза молочного скота в стадах подконтрольных коров Литвы.

Исследование проводили по данным подконтрольных коров Литвы за 1992-2008 год в Литовской ветеринарной академии при помощи базы данных PostgreSQL в операционной системе Linux.

Результаты распространения лейкоза крупного рогатого скота в Литве приведены в таблице.

В 1992 году в структуре выбракованного скота и коров лейкоз составил 15,8 %, а в 2008 году из-за лейкоза в стране было выбраковано только 26 подконтрольных коров – 0,003 % от выбракованного скота и 0,05 % – от выбракованных коров.

Инфекционные болезни сельскохозяйственных животных в какой-то мере обуславливаются наследственной предрасположенностью к определенному заболеванию. Работа по профилактике и ликвидации лейкоза в хозяйствах Литвы проводилась с использованием гематологических и серологических методов диагностики (Milius, 2006).

Селекционно-генетические методы борьбы с лейкозам предусматривают анализ генеалогической структуры стад и популяций. На основании племенной документации молочное поголовье систематизируется по линиям и семействам. Быков-производителей оценивали по резистентности потомков к этому заболеванию.

#### Показатели распространения лейкоза молочного скота в Литве

Год	Выбраковано скота				Выбраковано коров			
	Всего		В том числе из-за лейкоза		Всего		В том числе из-за лейкоза	
	Голов	%	Голов	%	Голов	%	Голов	%
1992	33736	3,4	5326	10,4	33735	4,8	5326	10,6
1993	76861	7,8	11335	22,2	76860	10,9	11335	22,6
1994	52935	5,4	7032	13,7	52330	7,4	6939	13,9
1995	38839	3,9	4696	9,2	38386	5,4	4649	9,3
1996	40298	4,1	6528	12,8	40244	5,7	6524	13,0
1997	40169	4,1	7106	13,9	39709	5,6	7054	14,1
1998	38467	3,9	4740	9,3	34020	4,8	4500	9,0
1999	69679	7,1	1849	3,6	54123	7,8	1574	3,1
2000	55794	5,6	745	1,4	34661	4,9	586	1,2
2001	33413	3,4	294	0,6	20832	3,0	249	0,5
2002	36153	3,7	228	0,4	22261	3,2	192	0,4
2003	45187	4,6	320	0,6	27616	3,9	289	0,6
2004	73553	7,5	277	0,5	45659	6,5	246	0,5
2005	92017	9,4	364	0,7	52095	7,4	316	0,6
2006	95802	9,7	209	0,4	44549	6,3	167	0,3
2007	85131	8,7	86	0,2	45164	6,4	76	0,2
2008	75955	7,7	26	0,1	42405	6,0	26	0,1
Всего	983989	100	51161	100	704649	100	50048	100

Исследование показали, что среди пород молочного скота в Литве наиболее предрасположены к заболеванию лейкозам немецкие и датские чёрно-пёстрые коровы.

Разработанная научно обоснованная система профилактики и ликвидации лейкоза обеспечивает оздоровление и стойкое отсутствие лейкоза в племенных хозяйствах Литвы.

#### Литература

1. Ferrer J. F., Abt D. A., Bhatt D. M., Marshak. K. Studies on the Relationship between Infection with Bovine C-type Virus, Leukemia, and Persistent Lymphocytosis in Cattle. *Cancer research*, 1974, No. 34, P.893-900.
2. Yeon Choi K., Monke D., Stott J. L. Absence of bovine leukosis virus in semen of seropositive bulls. *J Vet Diagn Invest*. 2002, No.14, P.403–406.
3. Ikeda M., Konnai S., Onuma M., Ishiguro N., Goryo M, Okada K., Immunohistochemical analysis of expression patterns of tumor necrosis factor receptors on lymphoma cells in enzootic bovine leukosis. *J. Vet. Med. Sci.* 2005. Vol. 67, P. 425-432.
4. Milius J. Retrospective analysis of bovine spongiform encephalopathy and prevalence, diagnostics and prevention of viral diseases in cattle in Lithuania. Summary of doctoral thesis of Biomedical sciences, veterinary medicine. Kaunas, Lithuanian Veterinary Academy, 2006, 54 p.
5. Ming-Che W., Shanks R. D., Lewin H. A. Milk and fat production in dairy cattle influenced by advanced subclinical bovine leukemia virus infection. *Proc. Nati. Acad. Sci. USA*, 1989, Vol. 86, P. 993-996.

#### **ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС ПРИ ОТРАВЛЕНИИ МЕДЬЮ**

Калинин И.В., Мельникова Н.Н.

*Национальный университет биоресурсов и природопользования, Киев, Украина*

Металлы вносят большой вклад в антропогенное загрязнение среды, поэтому часто речь идет о «металлизации» биосферы. Тяжелые металлы образуют значительную группу химических поллютантов и при попадании в организм они действуют на все звенья метаболизма, что приводит к нарушениям метаболических и регуляторных процессов в организме. Большинство тяжелых металлов являются микроэлементами, что усложняет изучение влияния тяжелых металлов на биохимические процессы. Для коррекции патологических состояний, которые возникают при токсикологическом отравлении тяжелыми металлами, используют различные антиоксиданты, свойствами которых обладают и витамины.

Целью нашей работы было изучение влияния действия витаминов С и Е на биохимические показатели крови крыс, отравленных сернистой медью.

Опыт проводили на базе кафедры биохимии животных, качества и безопасности сельскохозяйственной продукции им. акад. М.Ф. Гулого, а также Украинской лаборатории качества и безопасности продукции агропромышленного комплекса. Объектом исследования были самцы белых лабораторных крыс одного возраста и веса. Продолжительность опыта составляла 21 день. Опытные животные были разделены на 4 группы: 1-я группа – интактные животные, 2-я – крысы, отравленные медью сернистой, 3-я и 4-я – крысы, отравленные медью сернистой, которые получали витамин С и Е, соответственно.

Отравление крыс медью серноокислой и введение витаминов производили *per os*. Концентрацию меди в сыворотке крови определяли на атомно-абсорбционном спектрометре ААС-30 (Германия), активность аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспаргатаминотрансферазы (АСТ) и щелочной фосфатазы (ЩФ) – на биохимическом анализаторе «Microlab 200» (Нидерланды).

Полученные экспериментальные данные показывают, что после отравления крыс уровень меди в сыворотке крови увеличился в 1,5 раза. Введение отравленным крысам витаминов С и Е приводило к снижению концентрации меди на 30 и 40% соответственно. Результаты биохимических исследований показали, что во 2-й группе (крысы, отравленные медью) возросла на 26% активность АЛТ, на 33% – активность АСТ, на 42% – активность ЩФ, по сравнению с интактными животными. У животных, 3-й группы (получавшей витамин С) и 4-й (получавшей витамин Е) установлено, что активность всех исследованных ферментов возросла в меньшей степени, а именно АЛТ – на 14 и 17%, АСТ – на 12 и 14%, ЩФ – на 19 и 21% соответственно, по отношению к интактным крысам.

Таким образом, полученные нами результаты позволяют сделать вывод о детоксикационном действии витаминов С и Е, причем последний действует более эффективно, о чем свидетельствует четкая тенденция к нормализации значений определяемых показателей в 4-й группе до уровня в контрольной группе. Применение витаминов приводит к снижению содержания меди и улучшению биохимических показателей в сыворотке крови отравленных крыс, что может быть использовано как балансирование рационов животных, которые находятся в экологически опасных регионах, с целью получения качественной и безопасной продукции.

#### **АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ КРОВИ И МОЛОКА КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Карповский В.И., Криворучко Д.И.

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина*

Исследования проведены на кафедре физиологии, патофизиологии и иммунологии животных Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Опыты проведены на коровах-аналогах украинской чернопестрой молочной породы на 2–3 месяце второй лактации. Определение типов высшей нервной деятельности (ВНД) проводили с использованием методики пищевых условных рефлексов Г.В. Паршутина и Т.В. Ипполитовой (1973) в нашей модификации (2006). На основе проведенных исследований были сформированы четыре группы животных по пять голов в каждой: I группа –

сильный уравновешенный подвижный (СУП) тип ВНД; II группа – сильный уравновешенный инертный (СУИ); III группа – сильный неуравновешенный (СН) и IV группа – слабый (С) тип ВНД.

У животных опытных групп исследовали обмен аминокислот с определением артериовенозной разницы в молочной железе путем одновременной пункции брюшной аорты (БА) и подкожной брюшной вены (ПБВ). Аминокислотный анализ проводили на аминокислотном анализаторе DIONEX ICS 3000, с использованием хроматографической колонки Amino Pac PA-10. Подготовка проб крови и молока проводилась методом кислотного гидролиза (Овчинникова, 1974) – согласно "АОАС Official Method 994.12. Amino Acid in feeds. Acid Hydrolysis Method".

Исследование аминокислотного состава крови БА и ПБВ, анализ содержания свободных аминокислот и их артериовенозной разницы у коров показало, что тип высшей нервной деятельности влияет на количество аминокислот и их транспорт из крови в молочную железу.

Содержание суммы свободных аминокислот в артериальной крови животных СУП типа ВНД составляло в среднем 99,7 мкг/мл, в венозной – 82,3 мкг/мл, т.е. молочная железа коров этого типа ВНД усвоила в среднем 17,4 мкг/мл аминокислот. В артериальной крови животных СУИ типа ВНД содержание свободных аминокислот составляло 100 мкг/мл, в венозной – 87,2 мкг/мл (молочная железа в среднем усвоила 12,8 мкг/мл аминокислот). Молочная железа животных СН типа поглощала в среднем 10,6 мкг/мл аминокислот. Содержание свободных аминокислот в артериальной крови коров СН типа составляло в среднем 97,9 мкг/мл, в венозной – 87,3 мкг/мл. В артериальной крови животных С типа ВНД – 100,3 мкг/мл, в венозной – 95,6 мкг/мл; молочная железа коров этой опытной группы поглощала наименьшее количество свободных аминокислот.

Установлено, что общее содержание аминокислот в молоке животных СУП типа составляло 2180 мкг/мл и было выше на 13,5% чем у СУИ (1885 мкг/мл), на 10,1% – чем у СН (1961 мкг/мл) и на 17,6% – чем у коров С типа (1798 мкг/мл). В молоке животных СУП типа было выше содержание незаменимых аминокислот – 1067 мкг/мл, в сравнении с коровами СУИ и СН типов (951,4 мкг/мл и 998,5 мкг/мл соответственно). Наиболее низкое их содержание отмечено в молоке коров С типа ВНД (917,4 мкг/мл).

Более высокое содержание заменимых аминокислот установлено в молоке животных СУП типа (1114 мкг/мл), у представителей СУИ и СН типов ВНД этот показатель был достоверно ниже (933,9 мкг/мл и 962,3 мкг/мл соответственно). Наиболее низкое содержание аминокислот обнаружено в молоке коров С типа (880,2 мкг/мл).

Таким образом, наши исследования подтверждают регулирующее влияние процессов взаимодействия возбуждения и торможения в нервной системе на интенсивность транспорта и обмена аминокислот в молочной железе коров.

## ОСОБЕННОСТИ ЛИПИДНОГО СОСТАВА ТКАНЕЙ СУТОЧНЫХ ГУСЯТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ЙОДА В РАЦИОНЕ МАТОЧНОГО ПОГОЛОВЬЯ ГУСЕЙ

Кисцив В.О., Гунчак А.В., Сирко Я.Н., Андреева Л.В., Кырылив Б.Я.  
*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Известно, что йод является микроэлементом, который существенно влияет на метаболические процессы, иммунобиологическую реактивность, продуктивные и репродуктивные показатели птицы. Типичный рацион для птиц в 1 кг корма содержит 1-2 мг йода, большая часть которого поступает при добавлении йодата калия или йодистого кальция с минеральным премиксом. Показано, что йод в малых, но обязательных количествах является необходимым для нормального роста и развития эмбрионов птиц. Поэтому сбалансированное кормление племенного стада является определяющим для нормального развития эмбриона.

Опыт проведен на двух группах гусей белой итальянской породы (контрольной и опытной) по 500 гол. в каждой (соотношение гусей к гусыням 1:3). Содержание гусей отвечало существующим технологическим требованиям. Птицам контрольной и опытной групп скармливали полноценный комбикорм сбалансированный по основным питательным и биологически активным веществам.

В рационе для гусей контрольной группы содержание йода составляло 0,7 г/т комбикорма, а для гусей опытной группы количество йода увеличивали в четыре раза, т.е. количество йода в комбикорме гусей опытной группы составляло 2,8 г/т. Опыт длился три месяца и был начат за месяц до начала яйцекладки. Для инкубации было заложено 4567 яиц, полученных от гусей контрольной группы и 4567 яиц, полученных от гусей опытной группы. После выведения гусят, до употребления ими комбикорма, был проведен забой по 3 головы из контрольной и опытной групп и отобран материал: кровь, остаточный желток и ткани печени для биохимического исследования.

Данные по содержанию общих липидов и соотношению их отдельных классов в остаточном желтке и тканях печени выведенных гусят показали, что содержание общих липидов в этих тканях, как в контрольной, так и опытной группе было почти одинаковым.

При определении отдельных классов липидов установлено заметное увеличение содержания фосфолипидов при одновременном снижении количества свободных жирных кислот в остаточном желтке опытных гусят, в сравнении с контролем.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что увеличение количества йода в рационе гусей усиливает синтез фосфолипидов в остаточном желтке гусят. Уменьшение количества свободных жирных кислот в

остаточном желтке гусят свидетельствуют об их интенсивном использовании в процессе развития эмбрионов.

Относительное содержание отдельных классов липидов в печени гусят при увеличении количества йода в рационе маточного поголовья существенно не изменялось и было почти таким же, как у гусят контрольной группы. Можно отметить только некоторое снижение содержания моно- и диацилглицеролов в печени гусят опытной группы, по сравнению с контрольной.

По данным литературы, потребление птицами избыточного количества йода приводит к увеличению его содержания в крови, а также повышает количество холестерина в плазме. Наши исследования липидного состава плазмы крови и тканей разных органов показали, что содержание свободного холестерина не изменялось, а уровень этерифицированного холестерина в тканях был ниже, чем в контрольной группе.

Таким образом, результаты исследований отдельных классов липидов дают основание утверждать, что повышение количества йода в рационе с 0,7 до 2,8 г/т комбикорма не было избыточным для племенных гусей в период яйцекладки.

#### **СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМЕ ПЧЕЛ И В ИХ ПРОДУКЦИИ В РАЗНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ УКРАИНЫ**

Ковальчук И. И., Федорук Р. С., Саранчук И. И., Денис Г. Г.  
*Институт биологии животных НААН Украины, Львов, Украина*

Целью исследований было изучение содержания Fe, Zn, Cu, Cr, Ni, Pb и Cd в цветочной пыльце (пчелином обножье), сотах и тканях пчел. Образцы биологического материала были собраны в весенне-летний период в отдельных агроэкологических зонах западного региона Украины с разной интенсивностью техногенной нагрузки в связи с деятельностью угольных шахт и обогатительных фабрик Сокальского р-на и цементно-серного производства в Николаевском р-не Львовской обл., а также г. Львова. Контролем служили пасеки, территориально принадлежащие к условно экологически чистым зонам (Золочевский р-н Львовской обл.). Образцы пыльцы, сотов и тканей анатомических отделов пчел (головы, грудной части, брюшка) отбирали из 3-х пасек в каждой зоне в весенне-летний период и определяли концентрацию отдельных тяжелых металлов (ТМ).

Зональные агроэкологические особенности размещения пасек сопровождались различиями в содержании отдельных (ТМ) в образцах тканей разных отделов тела и продукции медоносных пчел — пыльце и сотах. Содержание Cd, Pb, Zn и Fe в образцах тканей из пасек, которые находились в условиях интенсивной техногенной нагрузки, было достоверно выше, чем в пыльце,

сотах и тканях пчел с пасек условно экологически чистой зоны. Повышенное содержание этих элементов в организме пчел и их продукции может свидетельствовать о выраженном физиологическом воздействии агроэкологических факторов, которое сопровождается кумуляцией отдельных (ТМ) в тканях организма и, естественно, в продукции медоносных пчел. В частности установлено, что в образцах тканей брюшка и продукции пчел из пасек, расположенных в зонах интенсивной техногенной нагрузки, содержится больше Fe, Zn, Cu, Pb и Cd по сравнению с условно экологически чистой зоной. Аналогичные достоверные различия в содержании исследуемых элементов наблюдались и в образцах тканей грудной части и головы медоносных пчел. В тканях головы медоносных пчел с пасек г. Львова, а также в агроэкологической зоне деятельности цементного и серного комбинатов содержание Cr было в 2,4 и 2,6 раза, Pb – в среднем в 2 раза, Zn – в 1,4 и 1,5 раза соответственно выше по сравнению с образцами тканей пчел с условно экологически чистой зоны. Характерно, что содержание Zn и Cr в тканях пчел из пасек в зоне деятельности угольных шахт было более низкое, чем в пробах с условно экологически чистого региона. Уровень Cr был также низким в пыльце (пчелином обножье), собранном из одуванчика лекарского и гречихи посевной в зоне деятельности серного и цементного производств. Образцы тканей грудной части и брюшка из пасек Сокальского р-на и г. Львова отличались низким уровнем содержания Cr, а Fe — в биологическом материале с пасек Николаевского р-на, что может быть обусловлено различиями компонентного состава техногенных загрязненных этих территорий.

Особенности содержания отдельных минеральных элементов в тканях различных анатомических отделов тела пчел в весенне-летний период, возможно, связаны с концентрацией их в протеиновом корме (пыльце) и разной способностью к накоплению в тканях организма медоносных пчел. Таким образом, отличия в содержании исследованных минеральных элементов в основных медоносных растениях в зонах техногенной нагрузки разной интенсивности в западном регионе Украины влияют на уровень и перенос отдельных минеральных элементов, в т.ч. тяжелых металлов, в организм медоносных пчел и продукцию пчеловодства, что ухудшает ее биологическую ценность и качество.

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ПОРОСЯТ ПОСЛЕ ОТЪЕМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Ковальчук Я.Я.

*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Пробиотики – препараты, в состав которых входят живые микроорганизмы и их метаболиты нормализующие состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта. Они выполняют лечебную и профилактическую функции, способствуют увеличению продуктивности сельскохозяйственных животных. Разработка новых эффективных пробиотиков и схем их применения является перспективным направлением в ветеринарной медицине и животноводстве (Смирнов, Коваленко, 2002; Harms, Bertele-Harms, 2000).

Целью наших исследований было изучить влияние дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на гематологические показатели, продуктивность и сохранность поросят при отъеме от свиноматок. Исследования проводились на поросятах крупной белой породы, которые были разделены по принципу аналогов на контрольную и две подопытные группы по 5-7 животных в каждой. Поросятам I (контрольной) группы, начиная с 15-дневного возраста, скармливали стандартный престартерный комбикорм, животным II группы – этот же комбикорм с добавкой 1% дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, а животным III группы – с добавкой 2 % дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Для исследований у поросят брали кровь из краниальной поллой вены в 15 - и 28-дневном возрасте (день отъема) и на 2 -, 9 - и 16-й день после отъема. В крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина. Взвешивание поросят проводили в начале и в конце опыта.

Проведенные исследования показали, что общее количество эритроцитов в крови поросят контрольной и опытных групп существенно не изменялось в течение всего периода. Содержание гемоглобина в крови у поросят II и III групп на протяжении всего периода исследований было выше, чем в контрольной группе. При этом во II группе на 2-й и 9-й день после отъема различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ), а в III – на 9- и 16-й день ( $P < 0,01$ ;  $P < 0,05$ ) соответственно. Общее количество лейкоцитов в крови поросят опытных групп было выше на протяжении всего периода исследования. При этом в III группе на 9- и 16-й день после отъема различия были статистически достоверными ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. Соотношение отдельных форм лейкоцитов у поросят опытных групп было в пределах нормы для данного возраста поросят. Введение в рацион опытных групп 1 и 2 % дрожжей *S. cerevisiae* привело к увеличению массы тела поросят после отъема на 4,2 и 7,5 % соответственно по сравнению с животными контрольной группы.

В целом результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод, что скармливание поросятам дрожжей *S. cerevisie* способствует увеличению среднесуточных приростов массы тела, количества гемоглобина и лейкоцитов в крови. Это влияние было более выраженным у поросят, которым в состав комбикорма вводили 2 % биомассы дрожжей *S. cerevisie*.

### **ВЛИЯНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛОТОЯДНЫХ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ**

Кокорина А.Е., Беспятовых О.Ю.

*ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова  
РАСХН, Киров, Россия*

В условиях промышленной технологии организм животных все чаще испытывает большие функциональные нагрузки, что приводит к депрессии иммунной системы животного и, как следствие, к снижению сохранности и продуктивности, увеличению заболеваемости животных. Применение в этих условиях специфических профилактических и лечебных препаратов не дает того эффекта, который был ранее.

Способствует росту заболеваемости отбор животных на племя по продуктивности без учета устойчивости к заболеваниям. Тем более что наиболее восприимчивыми к заболеваниям являются как раз высокопродуктивные животные.

По мнению Юшкова и др. (2001), иммунная система, наряду с нервной и гуморальной, регулирует функции организма. Соответственно, через оптимизацию работы иммунной системы мы можем влиять на функционирование разных органов и функциональных систем организма, в том числе на его продуктивность.

Поэтому регуляция/стимуляция работы иммунной системы приобретает в последнее время важное значение. В изучении иммуностимуляторов приоритет отдается биологическим веществам естественного происхождения. Иммуностимулирующими свойствами обладает янтарная кислота, которая является естественным метаболитом организма, образующимся в цикле Кребса.

Наши исследования показали, что применение янтарной кислоты на племенных самках плотоядных пушных зверей (лисица, песец, норка) способствует снижению количества пропустовавших, повышению числа благополучно оцененных самок, увеличению количества зарегистрированных на племенную самку щенков на 10-45 %. Включение препарата в рацион растущего молодняка зверей способствует ускорению роста молодняка на 3-9 %, увеличению площади шкурки – на 0,4-0,6 дм<sup>2</sup> и улучшению ее качества – на 3-7%.

Наиболее наглядное влияние янтарной кислоты на иммунную систему было прослежено при вакцинации животных против сальмонеллеза и чумы плотоядных пушных зверей. Применение препарата позволило увеличить в поствакцинальный период фагоцитарную активность нейтрофилов на 13-35%, количество общего белка, уровень  $\gamma$ -глобулинов и показатель бактерицидной активности сыворотки крови на 11-16%.

Наибольший эффект получен при применении янтарной кислоты в микродозах (5 мг/кг массы тела). Таким образом, оптимизируя иммунный статус плотоядных пушных зверей, можно повысить их продуктивность.

### **ГУМИНОВО-ЦИТРАТНАЯ ДОБАВКА В КОРМЛЕНИИ РЕМОНТНЫХ СВИНОК**

Котляр А.С.

*Институт животноводства УААН, Харьков, Украина*

В состав гуминовых кормовых добавок с 2006 г. включали вкусовые компоненты и комплексы микроэлементов, однако теоретический и практический интерес представляло проведение на свиньях испытания комплексной биологически активной добавки (БАД), содержащей гуматы и цитраты (ГЦД) (технология получения описана в предыдущем сообщении, вариант 2). В ДП ДГ "Гонтаровка" было проведено два опыта по испытаниям ГЦД на ремонтных свинках и проверяемых свиноматках уэльской породы.

В первом опыте 21 свинки 180-суточного возраста были разделены на три группы по 7 голов, получавшие дополнительно к основному рациону (ОР) с 180 по 300 дни жизни: I группа – ОР без БАД (контроль), II – ОР + 10,0 мг гумата натрия (ГН)/кг живой массы свинок, III – ОР + 6,25 мл ГЦД/кг комбикорма (16,25 мг суммы гуминовых кислот и фульвокислот (ГК+ФК)/кг комбикорма, 40,63 или 48,75 мг ГК+ФК/свинку в сутки соответственно в 1-2 и в 3-4 месяцы опытного периода). С 150 по 179 дни жизни продолжался предварительный период опыта, с 301 по 330 дни – период "последствия".

Во втором опыте 22 проверяемые свиноматки 300-суточного возраста были разделены на две группы по 11 голов, получавшие с 300 по 330 дни жизни: I группа – ОР без БАД, II группа – ОР + 25,0 мл ГЦД/голову в сутки (65,0 мг ГК+ФК/голову в сутки или 26,0 мг ГК+ФК/кг комбикорма). С 270 по 299 дни жизни свиноматок продолжался предварительный период опыта, с 331 по 360 дни - период "последствия".

В первом опыте среднесуточные приросты увеличивались на 19,0% по сравнению с контролем ( $P<0,01$ ), средняя живая масса свинок в 240-суточном возрасте имела тенденцию к повышению на 3,4 % или на 1.57 кг по сравнению с контролем, дополнительная прибыль от применения ГЦД составила 13,05

грн./свинку. Но при более длительных сроках применения на протяжении 3-го месяца наблюдалось падение среднесуточных приростов (на 40,2%,  $P < 0,05$ ), которое не смогло компенсировать увеличение приростов на 10,0% по сравнению с контролем на протяжении 4-го месяца. В целом за 4-месячный опытный период применение ГЦМ не смогло поднять по сравнению с контролем ни среднесуточные приросты, ни среднюю живую массу свинок; на протяжении периода "последствия" отмечено снижение среднесуточных приростов (на 10,6% по сравнению с контролем,  $P < 0,05$ ), что также указывает на неоптимальность состава ГЦД или технологии ее применения. Таким образом, применение ГЦМ в кормлении ремонтных свинок оправдывает себя только при коротких сроках применения – не более 2-х месяцев

При применении ГН живая масса свинок в 270-суточном возрасте имела тенденцию к увеличению на 2,00 кг по сравнению с контролем, дополнительная прибыль составила 17,80 гривен/свинку). Но как на протяжении 4-го месяца опытного периода, так и на протяжении периода "последствия" применение гумата натрия приводило к снижению среднесуточных приростов по сравнению с контролем. В целом следует признать, что ГЦД превосходит ГН (по среднесуточным приростам, средней живой массе и дополнительной прибыли) только при сроке применения обеих БАД, равном двум месяцам; как при одномесечном, так и при трехмесячном сроках применения БАД по всем этим показателям ГН превосходит ГЦД.

Во втором опыте под действием ГЦД в первый месяц применения среднесуточные приросты проверяемых свиноматок увеличивались на 24,2% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем, а средняя живая масса свиноматок имела тенденцию к превышению контроля на 1,64 кг, или на 1,2%; дополнительная прибыль составила 13,56 гривен/свиноматку. Однако применение ГЦД на протяжении более длительных сроков себя не оправдало, а среднесуточные приросты в период "последствия" снизились по сравнению с контролем. Это также говорит либо о неоптимальной технологии применения ГЦД, либо о недостатках ее состава.

Сравнение полученных данных с ранее проведенными работами по эффективности применения БАД типа Гумисол Т, а тем более модернизированных форм последнего – гумисол ТМС (с вкусовыми компонентами) и гумисол ТМЕ (с вкусовыми компонентами и комплексными формами микроэлементов) указывает на то, что ГЦМ не достигает не только уровня исходного гумисола Т, но даже уровня ГН, поскольку в ранее проведенных работах гумисол Т по всем вышеуказанным показателям превосходил ГН. Сделан вывод о целесообразности применения ГЦД только на вышеуказанных половозрастных группах свиней, только в течение ограниченного времени (не более 2 мес. для ремонтных свинок, не более 1 мес. для проверяемых свиноматок) и только в случае нехватки более прогрессивных БАД (гумисол Т и его производных гумисол ТМС и гумисол ТМЕ).

## ЭКСТРАКЦИЯ ГУМИНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ВЕРМИКОМПОСТА ПРИ ПОВЫШЕННЫХ УРОВНЯХ ЩЕЛОЧИ И ОБРАБОТКЕ ОСАДКА КИСЛОТОЙ

Котляр А.С.

*Институт животноводства УААН, Харьков, Украина*

Применение кормовых биологически активных добавок (БАД) на основе гуминовых соединений (ГС) известно с 1980-х годов; с 2000 г. для производства таких кормовых добавок стали использовать вермикомпост, полученный при переработке ферментированного навоза крупного рогатого скота культурой красного калифорнийского червя *Eisenia foetida*. Такие кормовые добавки имеют сертификат экологически чистых, в их состав входит полезная для с.-х. животных микрофлора (бифидобактерии, лактобактерии, *Bacillus subtilis*), естественно содержащаяся в вермикомпосте. Переработка вермикомпоста в такие добавки включает стадии получения бактериальной суспензии, щелочного гидролиза, промывки после щелочного гидролиза, смешивания щелочного гидролизата и промывных вод и нейтрализации смеси кислотами, отстаивания готовой добавки, сливания жидкой фазы с осадка и ее фасовку; при этом концентрации щелочи при гидролизе вермикомпоста не превышают 0,2 н, время обработки – 0,5 часа, а смесь щелочного гидролизата с промывными водами нейтрализуется кислотой до уровня рН 7,5-9,0.

Целью работы была проверка предложенной в 2004-2007 гг. математической модели гидролиза вермикомпоста по сухому веществу (СВ) (включающую, кроме перечисленных стадий, также стадии обработки кислотой осадка, остающегося после промывных вод, и дальнейшей нейтрализации смеси щелочного гидролизата и промывных вод продуктами этой кислотной промывки ("кислотным гидролизатом")) на содержание ГС, именно гуминовых кислот (ГК) и фульвокислот (ФК). Модель предсказывает максимальный процент экстрагирования СВ вермикомпоста при следующих параметрах технологического процесса: заполнение реактора вермикомпостом 0,048 кг/л, концентрация щелочи (NaOH) 0,5 н, время обработки – 2,0 часа, температура – 40,0<sup>0</sup>С, с однократной промывкой водой осадка после щелочного гидролиза (вариант 1); максимальный выход СВ за цикл – при 0,217 кг/л, 1,15 н, 2,0 часа и 36,0<sup>0</sup>С соответственно, с двукратной промывкой водой осадка после щелочного гидролиза (вариант 2).

В осадке, который выпадал после отстаивания готового продукта, также определяли содержание СВ, ГК, ФК и рН непосредственно после окончания стадии технологического процесса и через 1 неделю, для определения стабильности ГС в данной фракции. Для опытов применяли вермикомпост крупного рогатого скота с содержанием СВ 46,5%, ГК 9,4%, ФК 4,1% (от массы вермикомпоста натуральной влажности); в обоих вариантах использовали об-

работку осадка после водной промывки раствором лимонной кислоты (ЛК), в стехиометрическом соотношении, необходимом для полной нейтрализации щелочного агента, с последующим доведением рН готовой добавки до 7,75 (вариант 1) и 7,80 (вариант 2) концентрированной соляной кислотой.

Применение кислотной обработки осадка после промывания его водой оказалось не оправданным в аспекте получения дополнительных количеств ГС в составе гуминовой добавки. Даже повторная промывка осадка водой дает большие величины экстракции ГС из вермикомпоста. Причем применение ЛК приводит к неоправданным потерям кислоты и ее солей и создает условия для роста в осадке и на поверхности жидкого препарата колоний патогенных грибов и накопления микотоксинов. Кроме того, ЛК дает увеличение буферной емкости среды при нейтрализации соляной кислотой, что особенно заметно в варианте 2 (на доведение рН смеси до нормы ушло 200 мл концентрированной соляной кислоты). Единственным позитивным результатом от введения этой стадии является возможность при специально подобранных параметрах гидролиза вермикомпоста избирательно экстрагировать из него микроэлементы и тяжелые металлы, вследствие чего эту стадию целесообразно в дальнейшем именовать "кислотной экстракцией". Применение высоких доз щелочи также не оправдано, так как: 1. вследствие высоких рН идет разрушение ГС при гидролизе, что усугубляется увеличением времени гидролиза до 2,0 часов, и 2. вследствие повышения ионной силы значительная часть гидролизованных ГС необратимо выпадает в осадок. Так, если в первом варианте в осадок выпало ГК, ФК и ГК+ФК 7,0%; 5,7% и 6,4%, то во втором – 21,7%; 38,5% и 26,6% соответственно от общего количества этих экстрагированных соединений. В обоих вариантах не удалось усовершенствовать имеющуюся технологию получения ГС из вермикомпоста, которая в настоящее время позволяет получать жидкие препараты с уровнем ГС 3,0-3,2 г/л при себестоимости ГС 0,89 грн./г.

#### **ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ФОРМ ХРОМА НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В КРОВИ БЫЧКОВ**

Кропивка С. Й., Федорук Р. С., Ковальская Л. М.  
*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Исследования многих ученых подтверждают положительное действие трехвалентного хрома в обеспечении регуляторного действия на секрецию инсулина, что обуславливает усиление обмена белков, липидов и углеводов, выведение из организма солей тяжелых металлов. В литературе имеются данные о положительном влиянии соединений хрома на поддержание равновесия и направленности обменных процессов у бычков.

Целью работы было исследовать влияние выпаивание в молочный период выращивания разных форм хрома на активность антиоксидантной системы и интенсивность роста бычков украинской красно-пестрой молочной породы. Исследования проводили в частном сельском предприятии «Мамаивское» Черновицкой области, где было сформировано 4 группы бычков в возрасте 30-40 дней по типу аналогов. В опытный период животным II в отличии от I (контрольной) группы добавляли к основному рациону (ОР) 0,81 мг/(гол×сутки) хлорида хрома, животным III группы скармливали метионат хрома, в количестве 1,92 мг/(гол×сутки), а животные IV группы получали хрома никотинат – 1,62 мг/(гол×сутки). Количество чистого хрома в каждой из 3-х опытных групп составляло 0,16 мг/(гол×сутки). Бычки контрольной группы получали ОР согласно установленных возрастных норм. Продолжительность опыта 90 дней. Кровь получали из яремной вены через 2 часа после выпаивания молока. В плазме крови исследовали содержание гидроперекисей липидов (ГПЛ) и малонового диальдегида (МДА). Уровень их определяли спектрофотометрически с использованием тиобарбитуровой кислоты. Скармливание добавок метионата и никотината хрома бычкам сопровождалось снижением содержания ГПЛ у крови животных II и IV групп в сравнении с животными контрольной группы на 2-м и 3-м месяце исследования. Наряду с этим, концентрация МДА в крови животных опытных групп на втором месяце скармливания снижалась, что является дополнительным свидетельством эффективного функционирования антиоксидантной системы.

Полученные результаты, свидетельствующие о снижении перекисного окисления липидов под влиянием добавок хрома, в дальнейшем будут использованы для углубленных научных исследований по изучению влияния соединений трехвалентного хрома на качество полученной продукции.

### **ЭКОФИЛЬТРУМ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРЕПАРАТ ПРОТИВ МИКОТОКСИКОЗОВ**

Куликов С.П.

*ВНИИТИ птицеводства, Сергиев посад, Россия*

Проблема микотоксикозов остается актуальной для большинства хозяйств. Одним из направлений российской фармакологической фирмы «Лексирь» является разработка и производство принципиально нового препарата для профилактики микотоксикозов – «Экофилтрум», состоящего из эффективного и безопасного сорбента (лечебного лигнина) и пребиотического компонента (лактолозы), поддерживающего рост и развитие полезной микрофлоры в кишечнике животных.

Целью исследования было определение эффективности использования комплексного препарата «Экофилтрум» на зоотехнические показатели выращивания, состав микрофлоры кишечника и баланс микотоксинов у цыплят-бройлеров при хронических микотоксикозах.

Опыт проводили в условиях вивария ЭПХ ВНИТИП «Загорское» на цыплятах-бройлерах кросса «Cobb-Avian-48», из которых по принципу аналогов было сформировано 3 группы по 38 голов в каждой. Кормление птицы осуществляли вволю сухими сбалансированными комбикормами. Условия содержания птицы соответствовали принятым зоогигиеническим параметрам. Продолжительность опыта составила 35 дней.

Цыплятам из 1-й контрольной группы (1-я группа) скармливали свободный от микотоксинов основной рацион (ОР<sub>1</sub>). Вторая контрольная группа (2-я группа) получала аналогичный рацион (ОР<sub>2</sub>), но с содержанием микотоксинов в корме, вызывающим заметное снижение продуктивности птицы: афлатоксин В<sub>1</sub> – 0,087 мг/кг, охратоксин А – 0,16 мг/кг, Т-2 токсин – 0,39 мг/кг и фумонизин В<sub>1</sub> – 11,5 мг/кг. В загрязнённые микотоксинами комбикорма для цыплят опытной группы включали препарат «Экофилтрум» из расчета 4,5 кг/т (3-я группа).

Анализ зоотехнических показателей выращивания показал, что хронический микотоксикоз характеризовался значительным снижением сохранности поголовья с 97,4% в 1-й группе до 78,9% во 2-й группе (P<0,02), снижением живой массы птицы с 1988,5 до 1642,5 г (P<0,001) и эффективности использования корма с 1,78 до 2,19 кг/кг соответственно. В то же время использование с кормом препарата позволило компенсировать отрицательное влияние ксенобиотиков, в частности, у цыплят 3-й группы, по сравнению с птицей из 2-й группы, сохранность (92,1%) была выше на 13,2% (P<0,02), средняя живая масса в 5-недельном возрасте (1854,9 г) выше на 12,9 % (P<0,001), затраты корма (1,91 кг/кг) снизились на 12,8 %.

Наличие микотоксинов в корме существенно повлияло на микропейзаж толстого кишечника. Их присутствие в корме уменьшило титр группы *Enterobacteriaceae* (с 5,88 в 1-й группе до 5,32 lg КОЕ/г во 2-й группе, P<0,01), *Lactobacillus* (с 7,42 до 6,56 lgКОЕ/г, P<0,01) и *Bifidobacterium* (с 10,33 до 9,41 lgКОЕ/г, P<0,001). При включении в загрязнённый микотоксинами комбикорм Экофилтрума общая численность лакто- и бифидобактерий (lgКОЕ/г) возросла по сравнению со 2-й группой до 7,45 и 10,19 (P<0,05), соответственно.

Результаты балансового опыта показали, что при наличии в кормах микотоксинов (2-я группа) большая их часть становилась доступной для всасывания в пищеварительном тракте птицы (до 82,1 % – Т-2-микотоксина, до 74,6 % – фумонизина В<sub>1</sub> и до 86,6 % – охратоксина А). При этом количество экскретированных микотоксинов при использовании гидролизованного лигнина с пре-

биотиком увеличивалась на 11–24% ( $P < 0,02-0,01$ ), а их абсолютное содержание в печени снизилось 24–27%.

Таким образом, при скармливании кормов низкого качества препарат «Экофилтрум» оказывает положительное влияние на зоотехнические показатели выращивания, улучшает статус симбиотической микрофлоры кишечника и снижает негативную нагрузку микотоксинов на организм цыплят-бройлеров, что обуславливает перспективность использования комплексного препарата для профилактики и лечения микотоксикозов птицы.

#### **ЛИПИДНЫЙ СОСТАВ ЖЕЛТКА ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИЛЬТРОПЕРЛИТА В РАЦИОНЕ**

Кырылив Б.Я., Ратыч И.Б., Гунчак А.В., Сирко Я.Н., Кисцив В.О.

*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Жиры, как растительного, так и животного происхождения стали основным ингредиентом рационов птицы. Они выполняют ряд важнейших функций в организме, являясь структурным и резервным материалом. Рационы и комбикорма, обогащенные жирами, эффективны в биологическом и экономическом отношении. Их применение в составе рационов птиц позволяет значительно повысить интенсивность роста, снизить затраты кормов на единицу продукции и, что не менее важно для потребителя, повысить качество получаемой продукции.

Целью исследования было изучение влияния скармливания фильтроперлита на интенсивность обменных процессов и продуктивность перепелов.

Опыт проведен в виварии Института биологии животных НААНУ на четырех группах перепелов, которые находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Рационы были сбалансированы по питательным и биологически активным веществам. В комбикорм для птиц опытных групп добавляли разные количества фильтроперлита. На протяжении опыта проводили взвешивание всего поголовья птицы и учитывали дневную продуктивность, определяли массу яиц и их качество по морфометрическим и биохимическим показателям. В конце опыта был проведен убой птицы и отобрано материал для биохимических опытов – желток яиц от перепелов I (контрольной) и II группы, которая характеризовалась наивысшей продуктивностью.

Количество общих липидов в желтке яиц перепелов существенно не изменялось и составляло в контрольной группе  $23,27 \pm 2,18$  г%, а в опытной группе, получавшей стандартный комбикорм+1,5% фильтроперлита –  $21,40 \pm 3,02$  г%.

Противоположная картина наблюдалась в соотношении отдельных классов липидов в желтке яиц. Так, количество фосфолипидов в опытной группе существенно возросло по сравнению с контролем на 28,92% ( $P < 0,001$ ). Статистиче-

ски достоверно возросло количество триацилглицеролов в опытной группе – на 8,73% ( $P < 0,001$ ), а уровень свободных жирных кислот снизился по сравнению с контрольной группой на 22,33% ( $P < 0,001$ ). Концентрация моно- и диацилглицеролов ( $8,82 \pm 0,26$  г%), свободного холестерина ( $16,23 \pm 0,29$  г%) и эфиров холестерина ( $7,84 \pm 0,14$  г%) колебалось приблизительно на уровне 2-3% относительно контрольной группы.

По результатам опыта можно сделать вывод, что скармливание фильтроперлита в количестве 1,5% от массы корма не влияет на показатели качества яиц перепелов.

В процессе опытов было установлено, что продуктивность перепелов, которые получали с комбикормом 1,5% фильтроперлита, была наивысшей – 83,33%, против 69,10% в контроле. Масса перепелиных яиц была приблизительно одинаковой у птицы всех групп и колебалась в пределах 11,95-12,99 г.

В результате проведенных исследований установлено, что применение фильтроперлита в кормлении птицы положительно влияет на обменные процессы, продуктивность и физиолого-биохимический статус организма перепелов.

#### **ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА У КРОЛИКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЛИЗИН-ПРОТЕИНОВОЙ ДОБАВКИ И ХЛОРИДА ХРОМА**

Лесик Я. В., Федорук Р. С.

*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

В перечне биогенных минеральных элементов, необходимых для кроликов, почти отсутствуют данные по хрому, хотя уже известно, что в организме сельскохозяйственных животных хром влияет на функционирование инсулина путем, увеличивая клеточное поглощение глюкозы, участвует в обмене углеводов, липидов и белков.

Исследования проведены на кроликах самцах породы серый великан, разделенных на три группы, по 4 животных в каждой. В I (контрольной) группе кроликам скармливали стандартный гранулированный комбикорм и луговое сено, во II группе – этот же комбикорм с введением в рацион добавки хрома в количестве 300 мкг/кг комбикорма в виде  $\text{CrCl}_3 \times 6 \text{H}_2\text{O}$ , в III группе скармливали комбикорм, как во II группе с дополнительным введением добавки «Липрот СГ-9» из расчета 7 г/кг комбикорма. Содержание кроликов клеточное со свободным доступом к кормам и воде. Образцы крови отбирали из краевой ушной вены в подготовительный период (на 90-е сутки) и опытный – на 118-й и 132-й день жизни. В крови исследовали содержание гемоглобина, эритроци-

тов, общего белка, витаминов А и Е, активность аминотрансфераз (АСТ) и (АЛТ), гидроперекисей липидов (ГПЛ) и малонового диальдегида.

Установлено, что в крови кроликов опытных групп отмечены незначительное снижение количества эритроцитов и тенденция к повышению концентрации гемоглобина на протяжении всего периода исследования, по сравнению с животными контрольной группы. Полученные результаты могут свидетельствовать о незначительном влиянии скармливания данного количества хрома и его сочетания с липротом в рационе кроликов на гемопозитическую функцию.

В крови кроликов опытных групп отмечена тенденция к увеличению концентрации общего белка и активности АЛТ и АСТ как на 28-й, так и на 42-е сутки сравнительно с контрольной группой. Повышенный уровень белка в крови у кроликов опытных групп можно объяснить более интенсивным синтезом белков под влиянием инсулина вследствие улучшения связывающей способности гормона с рецепторами клеток с участием хромомодулина, в состав которого входит хром.

Результаты исследований показали, что скармливание кроликам II группы хлорида хрома в течение 28 суток, способствовало повышению в плазме крови содержания ретинола на 16,6% ( $P < 0,05$ ) и  $\alpha$ -токоферола на 19,5% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с аналогичными показателями у животных контрольной группы. На 42-е сутки скармливания добавки сохранялась тенденция к более высокому содержанию витамина А в крови животных обеих опытных групп. Кроме того, у кроликов II группы отмечено повышение уровня  $\alpha$ -токоферола в крови на 12,0% ( $P < 0,05$ ) сравнительно с животными контрольной группы.

На 28-е и 42-е сутки скармливания хрома хлорида и его сочетания с липротом у кроликов опытных групп наблюдали тенденцию к уменьшению содержания ГПЛ в крови по сравнению с животными контрольной группы. Содержание малонового диальдегида в плазме крови было снижено на 132-е сутки жизни животных II и III групп на 19,4% ( $P < 0,05$ ) и 27,3% ( $P < 0,001$ ) соответственно, в сравнении с кроликами контрольной группы. Следовательно, скармливание хлорида хрома и его сочетание с липротом в рационе кроликов стимулирует синтез витаминов А и Е и оказывает ингибирующее влияние на конечные стадии перекисного окисления липидов, что связано, возможно, с повышением синтеза инсулина и его регуляторного воздействия на активность ферментов антиоксидантной системы.

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ООЦИТОВ КОРОВ И ИХ ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ ВНЕ ОРГАНИЗМА

Леткевич Л.Л., Ганджа А. И., Симоненко В.П.  
*Научно-практический центр по животноводству, Жодино,  
Республика Беларусь*

Успешное культивирование ооцитов зависит от многих факторов, из которых клиническое состояние животного, морфофункциональное состояние яичников, качество и состав культуральных сред являются определяющими. Гипофункция яичников, лютеиновые и фолликулярные кисты, эндометриты ведут к нарушениям фолликулярного роста, задержке оогенеза, снижению оплодотворяемости. В связи с этим практический интерес представляет изучение морфологического состояния яичников, ооцит-кумулясных комплексов (ОКК) и их связь с оплодотворяемостью вне организма.

Яичники получали на Минском мясокомбинате. После убоя животных яичники доставляли в лабораторию в стерильном солевом растворе Хенкса с добавлением антибиотиков при температуре 32-36°C. При анализе морфофизиологического состояния яичники разделили на 7 групп: 1) яичники в лютеиновой стадии полового цикла (n = 8); 2) в фолликулярной стадии (n = 10); 3) яичники без фолликула и желтого тела (n = 4); 4) от стельных коров (n = 5); 5) от телочек в 12 месяцев (n = 2); 6) яичники с гипофункцией (n = 4); 7) со свежей овуляцией (n = 3). Всего исследовано 36 яичников. В каждой группе визуально учитывали три стадии развития антральных фолликулов в зависимости от их диаметра в миллиметрах: 1) > 6мм; 2) 3-6мм; 3) < 3мм. Состояние выделенных ОКК оценивали по пятибалльной шкале, учитывая структуру кумулюса, его многослойность, компактность, состояние ооплазмы, целостность и форму оболочки.

Морфологический анализ ОКК, извлеченных из яичников различного функционального состояния, свидетельствует об их неоднородности. Количество ооцитов с оценкой в 5 баллов колебалось от 0 до 35% в группах; в 4 балла – от 0 до 49,1%; в 3 балла – от 24,2 до 79,2%; 2 балла – от 0 до 20,8%. В среднем на один яичник получено 24,2 ОКК, из них 4,2 отличных; 8,3 – хороших; 8,6 – удовлетворительных; 3,1 – неудовлетворительных. В лютеиновой стадии полового цикла процент ооцитов пригодных к культивированию вне организма (4 и 5 баллов), составил 49,2%; в фолликулярной – 45,6%; из яичников без крупного фолликула и желтого тела – 57,8%; от стельных коров – 65,5%; от телочек в 12 месяцев – 55,6%; со следами свежей овуляции фолликула – 65,5%. От коров с гипофункцией хороших клеток не выделено.

Изучена зависимость оплодотворяемости ооцитов вне организма от морфологического состояния выделенных ОКК. Анализировались ОКК от яичников, разделенных на три группы: 1) ОКК (n = 5), при культивировании которых

получены эмбрионы на стадии морула-бластоциста (Мо - В1); 2) ОКК (n = 12) после оплодотворения которых получены дробящиеся клетки, не достигшие стадии ранней Мо; 3) ОКК (n = 4), от которых не получено дробящихся клеток. В ходе эксперимента не учитывались клетки, снятые с опыта в результате простота питательной среды. В первой группе получено 15,5% эмбрионов, пригодных для трансплантации. Следует отметить, что данную группу составляли яичники в фолликулярной стадии полового цикла и яичники со следами свежей овуляции. В морфологической структуре клеток этой группы ОКК с 5 баллами было больше на 20,5%, чем во второй группе (в среднем 5,5 ооцита на яичник), а с 4 баллами - меньше на 14,9%. В первой группе получено 50,9% дробящихся клеток; во второй - 24,0%. Во вторую группу вошли яичники в фолликулярной и лютеиновой стадиях полового цикла. В третьей группе имелись только ОКК с оценкой в 3 и 2 балла.

Таким образом, яичники в фолликулярной, лютеиновой стадиях полового цикла и со следами свежей овуляции содержат 60-54% ОКК, пригодных к культивированию вне организма, что позволяет получать 50,9-24,0% дробящихся клеток и 15,5% Мо-В1.

#### **ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ А, D<sub>3</sub>, Е, СЕЛЕНА И ИНТЕРФЕРОНА НА ФОРМИРОВАНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ТЕЛЯТ РАННЕГО ПЕРИОДА РОСТА**

Лешовская Н.М., Брода Н.А., Мудрак Д.И., Рацкий М.И.  
*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

С целью поддержания жизнеспособности животных, активизации метаболических процессов и профилактики иммунодефицитов в ранние критические периоды роста используют комплексные витаминные препараты. Важную роль в повышении эффективности действия иммуностропных препаратов в организме телят выполняют жирорастворимые витамины А, D<sub>3</sub>, Е, селен, а также интерферон, которые в комплексе активируют защитные механизмы и повышают устойчивость к заболеваниям. Интерферон – это один из наиболее активных регуляторов неспецифического иммунитета. Известно, что низкая антивирусная резистентность у телят первых дней жизни обусловлена физиологическим дефицитом иммунного гамма-интерферона.

Целью работы было исследовать влияние витаминов А, D<sub>3</sub>, Е и селена, а также комбинации их с интерфероном в форме комплексного липосомального препарата „Интерфлок” на активность клеточного и гуморального звеньев неспецифической резистентности у телят раннего периода жизни.

Исследования проводились в частной агрофирме „Билый Стик” Сокальского района, Львовской области на трех группах телят-аналогов трехдневного

возраста, по 5 голов в каждой группе. В первой группе (контроль) телят внутримышечно вводили физраствор, во второй группе – комплекс витаминов А, D<sub>3</sub>, Е (препарат „Тривит“) и селенит натрия, а в третьей группе – комплекс витаминов А, D<sub>3</sub>, Е, селенит натрия и интерферон в форме нового комплексного липосомального препарата „Интерфлок“. Препараты вводили дважды, с интервалом 10 дней – на третий и четырнадцатый дни жизни, в дозе 0,2 мл на кг массы тела. Кровь отбирали из яремной вены телят до применения препаратов – на третий день, а также через 10 дней после введения препаратов – на 14-й и 24-й дни жизни телят. В цельной крови исследовали фагоцитарную активность лейкоцитов с использованием суточной культуры *Esherichia coli*. В сыворотке крови исследовали бактерицидную активность (БАСК) с использованием микробной культуры *Esherichia coli* (штамм ВКМ-125); лизоцимную активность (ЛАСК) с использованием суточной культуры *Micrococcus lysodeikticus* (штамм ВКМ-109) фотонейтриметрическим методом.

Установлено, что фагоцитарная активность нейтрофилов крови у телят третьей группы на 14-й и 24-й дни жизни была выше ( $P<0,05$ ), чем у телят контрольной группы. При этом у телят третьей группы на 24-й день жизни выявлено повышение фагоцитарного индекса и фагоцитарного числа ( $P<0,01$ ), что говорит о стимулирующем влиянии интерферона в составе препарата „Интерфлок“ на интенсивность фагоцитоза в организме.

У телят второй и третьей групп на 14-й день БАСК была достоверно выше в 1,3 и 1,2 раза соответственно ( $P<0,01$ ;  $P<0,05$ ), чем у телят контрольной группы. У телят третьей группы на 24-й день жизни ЛАСК была выше в 1,3 раза ( $P<0,05$ ). Лизоцимная активность сыворотки крови достоверно увеличилась у телят третьей группы через 10 дней на 13 % ( $P<0,01$ ) относительно контрольной группы. Это объясняется стимулирующим влиянием интерферона в составе препарата „Интерфлок“, который, будучи неспецифическим фактором защиты, стимулирует механизмы неспецифического иммунитета.

Таким образом, внутримышечное введение телятам третьей группы витаминов А, D<sub>3</sub>, Е, селена и интерферона в составе липосомального препарата „Интерфлок“ приводит к активации клеточных и гуморальных факторов неспецифической резистентности, а также повышает интенсивность роста телят.

#### **ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БЕРГАФАТ Т-300»**

Максименко С.В.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

В организме молодняка крупного рогатого скота значительную роль играет метаболизм липидов и жирных кислот, поступающих в метаболический пул из

желудочно-кишечного тракта в результате переваривания и усваивания питательных веществ корма. Поскольку эндокринная система играет важную роль в регулировании интенсивности и направленности метаболических путей в организме, ей следует уделить особое внимание при изучении функционального состояния организма животных. В связи с этим на протяжении нескольких лет нами проводится изучение влияния алиментарных факторов на концентрацию инсулина и тиреоидных гормонов в крови молодняка крупного рогатого скота.

При оптимизации питания молодняка крупного рогатого скота необходимо учитывать не только содержание питательных веществ в рационе и количество субстратов, поступающих в метаболический пул, но и концентрацию гормонов и некоторых метаболитов, которые дают более полное представление о процессах, происходящих в организме животных.

На молодняке крупного рогатого скота холмогорской породы был проведен эксперимент продолжительностью 60 суток. По принципу парных аналогов были сформированы две группы бычков по 4 головы в каждой с учетом возраста и живой массы (контрольная группа  $343,5 \pm 5,3$  кг, а опытная –  $362,0 \pm 5,9$  кг). Животные обеих групп получали одинаковый рацион, сбалансированный по питательным веществам, содержанием сырого протеина и обменной энергии.

Кроме обычного рациона животные опытной группы получали кормовой жир в виде коммерческого продукта «Бергафат Т-300» в дозе 200 г на голову в сутки, а животные контрольной группы получали 460 г ячменной дерти, что энергетически равноценно данной дозе бергафата Т-300. По составу жирных кислот бергафат Т-300 близок к животным жирам, но имеет преимущество в технологичности применения при производстве комбикормов. Он содержит 99,0% пальмового масла и является высокоэнергетическим продуктом. По окончании эксперимента животных обеих групп взвесили и взяли пробы крови из яремной вены до утреннего кормления.

Скармливание препарата «Бергафат Т-300» положительно повлияло на энергетический обмен, что проявилось в увеличении концентрации глюкозы на 13,5% ( $P < 0,05$ ) и инсулина на 6,6%, а также в снижении концентрации тироксина в крови животных опытной группы на 28% ( $P < 0,05$ ). Концентрация мочевины в крови бычков опытной группы была ниже на 23,6% по сравнению с контролем, что свидетельствует о меньшей деградации белков и более эффективном использовании азота в организме. В целом в биохимической картине крови произошли изменения, дающие предпосылки к увеличению продуктивности животных, хотя разница в живой массе между контрольной и опытной группами была незначительной.

## ВЛИЯНИЕ БАД "КАПИЛАР" НА АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗМА

Максимов В.И., Пайтерова В.В.

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

На организм животного постоянно действуют разные по силе и качеству раздражители окружающей среды, которые вызывают колебания гомеостаза – сначала в пределах физиологических показателей, а если организм не справляется с ними, то и с развитием патологических изменений. При воздействии стресс-факторов активируется общая система неспецифических адаптационных реакций, благодаря которой и происходит приспособление к ним живого организма.

На растущий организм теленка в молочную и переходную фазы постнатального онтогенеза действуют различные факторы среды, к которым необходимо приспособиться для дальнейшего нормального роста и развития, в том числе новые условия содержания и кормления. Для скорейшей активации иммунной защиты и адаптации молодняка специалисты используют различные средства и методы, порой неэффективные и негативно действующие на организм. Поэтому вопрос разработки новых препаратов, активирующих факторы иммунитета, является актуальным и значимым.

Цель исследований – изучение особенностей формирования неспецифической защиты у телят в молочную и переходную фазы постнатального онтогенеза и влияния на нее биологически активной добавки (БАД) "Капилар". Кровь для гематологического и иммунологического исследования у животных брали трижды с соблюдением правил асептики и антисептики: до начала исследований, на 7-е и 14-е сутки дачи препарата.

Исследования проведены в хозяйствах Витебской области Республики Беларусь. Животным 1-й (возраст 14 сут), 3-й (возраст 30 сут) и 5-й (возраст 60 сут) групп с кормом задавали по 250 (1-я, 3-я группы) и 500 мг (5-я группа) БАД "Капилар" соответственно, 1 раз в сутки в течение 14-ти суток. Одновозрастные телята 2-й, 4-й и 6-й групп БАД не получали и служили контролем.

В ходе исследований определяли следующие показатели крови: бактерицидную (БАСК) и лизоцимную (ЛАСК) активность сыворотки крови, фагоцитарную активность нейтрофилов (ФА), их фагоцитарный индекс (ФИ) и число (ФЧ), количество лейкоцитов, лейкограмму.

До дачи БАД величина БАСК у телят всех групп соответствовала физиологической норме. У телят 2-й группы (контрольной) к 7-м суткам опыта она снизилась на 3%, а к концу опыта – на 10%. У животных 1-й группы наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя к 14-м суткам опыта – на 21%, по сравнению с одновозрастными телятами контрольной группы, и на 11%

– к первоначальной величине. У телят 4-й (контрольной) группы произошло снижение БАСК к 7-м суткам исследования на 5%, а к 14-м – на 7%. В 3-й группе данный показатель увеличился по сравнению с животными 4-й группы на 26% и на 17% – с началом опыта. У телят 5-й группы также отмечалась тенденция к росту БАСК, а у одновозрастных животных контрольной группы – наоборот, снижение.

Величина ЛАСК у молодняка также изменялась в течение всего периода исследований. У телят контрольных групп лизоцимная активность к 7-м суткам исследований снизилась в среднем на 6%, а к концу опыта – на 10%. Такая динамика связана со слабым развитием гуморальных механизмов неспецифической защиты, действием новых стресс-факторов окружающей среды (изменение кормления и содержания) и низкой концентрацией лизоцима в крови. У подопытных телят в возрасте 14-и сут ЛАСК была выше, чем у одновозрастных животных контроля на 23% к концу исследований ( $P < 0,05$ ). Этот показатель был выше и у телят 30-ти сут возраста при использовании БАД, чем у животных контрольной группы – на 20% к концу исследований ( $P < 0,05$ ). У подопытных животных переходной фазы онтогенеза, по сравнению с телятами контрольной группы, ЛАСК увеличилась к 14-м сут эксперимента на 24%.

ФА нейтрофилов у телят контрольных групп постепенно снижалась и к 14-м суткам исследований была меньше, чем у подопытных животных в среднем на 20%. У телят 1-й группы под влиянием БАД фагоцитарная активность нейтрофилов увеличилась к концу опыта на 15%, 3-й группы – на 17% и 5-й группы – на 18% по сравнению с началом исследований. Одновременно происходило уменьшение ФЧ и ФИ нейтрофилов в крови телят подопытных групп и их увеличение в крови животных контрольных групп.

Количество лейкоцитов у телят опытных и контрольных групп находилось в пределах физиологической нормы, при этом у телят, получавших БАД, оно было несколько выше. Процентное отношение субпопуляций лейкоцитов у всех животных также соответствовало таковому у здоровых животных. Статистически достоверных различий не наблюдалось. В лейкограмме животных контрольных групп отмечалось увеличение количества нейтрофилов и уменьшение – лимфоцитов. Такая реакция организма характерна для телят данного возраста. У телят 1-й, 3-й и 5-й групп к 14-м суткам опыта, наоборот, наблюдалось увеличение количества базофилов, моноцитов и незначительное снижение количества сегментоядерных нейтрофилов, что может быть связано с увеличением их фагоцитарной активности под действием БАД.

Таким образом, БАД "Капилар" оказывает стимулирующее действие на неспецифическую защиту телят, что способствует более быстрой адаптации растущего организма к новым условиям кормления и содержания.

## ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКОВЫВЕДЕНИЯ И КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ВЫМЕНИ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РЕФЛЕКСА МОЛОКООТДАЧИ

Мещеряков В.П.

*РГАУ – МСХА им. К.А.Тимирязева, Калужский филиал, Калуга, Россия*

Существует необходимость выявления показателей молоковыведения, наиболее точно характеризующих особенности рефлекса молокоотдачи. В то же время необходимо установление других критериев, позволяющих оценивать интенсивность его проявления. В связи с этим целью исследований было определение показателей, в наибольшей степени характеризующих индивидуальные особенности рефлекса молокоотдачи у коров.

Исследования проведены на 12 коровах черно-пестрой породы. Используя ковшовый счетчик-датчик, определяли количественно-скоростные и временные показатели молоковыведения. Для оценки кровоснабжения вымени проводили регистрацию объемной скорости кровотока (ОСК) в половине вымени. Определяли количественно-скоростные показатели кровоснабжения вымени и продолжительность периодов его изменения в процессе доения.

По комплексу показателей молоковыведения, характеризующих особенности рефлекса молокоотдачи, были сформированы четыре группы коров (по 3 головы в каждой). У коров I группы наблюдалось наиболее интенсивное проявление рефлекса молокоотдачи. Наименее интенсивным рефлекс молокоотдачи был у коров IV группы. Выявлены четкие и достоверные изменения некоторых показателей молоковыведения в зависимости от интенсивности рефлекса молокоотдачи.

Степень выдоенности за две минуты доения (% от общего удоя) составила по I группе  $82,7 \pm 2,8\%$ , по II –  $73,4 \pm 1,7\%$ , по III –  $56,0 \pm 1,6\%$ , по IV –  $37,7 \pm 3,5\%$ . Продолжительность доения коров была равна соответственно  $219,3 \pm 11,6$ ,  $268,2 \pm 6,5$ ,  $294,3 \pm 7,8$  и  $340,0 \pm 13,4$  с. Длительность латентного периода выведения первых 100 г молока составила у коров I группы  $7,9 \pm 0,4$  с, II –  $11,1 \pm 0,6$  с, III –  $13,6 \pm 0,6$  с, IV –  $15,2 \pm 0,6$  с. Продолжительность периода достижения максимальной интенсивности молоковыведения была равна соответственно  $55,7 \pm 4,0$ ,  $75,0 \pm 4,8$ ,  $100,7 \pm 5,3$ ,  $122,5 \pm 9,4$  с. По указанным выше показателям молоковыведения группы достоверно различались между собой.

Установлены четкие достоверные различия между группами по трем показателям, характеризующим временные изменения кровоснабжения вымени в процессе осуществления рефлекса молокоотдачи. Так, продолжительность периода повышенного кровоснабжения вымени составила у коров I группы  $243,3 \pm 10,6$  с, II –  $257,5 \pm 5,6$  с, III –  $285,0 \pm 13,7$  с и IV –  $316,0 \pm 17,4$  с. Длительность периода от начала доения до момента резкого повышения ОСК была равна соответственно  $53,2 \pm 3,7$ ,  $63,4 \pm 5,3$ ,  $67,6 \pm 2,5$ ,  $90,7 \pm 4,7$  с. Продолжитель-

ность периода от начала доения до максимальной ОСК составила у коров I группы  $144,6 \pm 4,1$ , II –  $150,8 \pm 6,3$ , III –  $159,9 \pm 3,3$  и IV –  $181,8 \pm 10,3$  с.

Таким образом, степень проявления рефлекса молокоотдачи у коров более точно характеризуют следующие показатели молоковыведения: выдоенность за две минуты доения, продолжительность периодов доения, выведения первых 100 г молока и достижения максимальной интенсивности молоковыведения. Индивидуальные особенности рефлекса молокоотдачи коров можно оценивать с помощью показателей кровоснабжения вымени. Наилучшим образом интенсивность рефлекса молокоотдачи характеризуют показатели продолжительности следующих периодов: повышенного кровоснабжения вымени, от начала доения до точек резкого увеличения ОСК и достижения ею максимальных значений.

#### **ПОКАЗАТЕЛИ МЕЖФАЗНОЙ ТЕНЗИОМЕТРИИ СЫВОРОТКИ КРОВИ ЛОШАДЕЙ В ОНТОГЕНЕЗЕ**

Милаёва И.В., Зайцев С.Ю., Максимов В.И.

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

Физиолого-биохимический статус организма животного определяется складывающимися на определённый период концентрациями липидов, белков, углеводов, минеральных веществ и других биологически активных соединений (БАС) в крови, в тканях и органах. Белки, липиды, БАС обладают поверхностно-активными свойствами, т.е. способны адсорбироваться на жидких границах раздела фаз и изменять динамическое поверхностное натяжение (ДПН) сыворотки крови. Изменение ДПН в процессе онтогенеза может дать ценную информацию для ранней оценки физиолого-биохимического статуса организма и диагностики его нарушения. Целью работы было изучение ДПН сыворотки крови лошадей в зависимости от возраста и пола.

Исследовано ДПН сыворотки крови лошадей русской рысистой породы, принадлежащих Центральному московскому ипподрому, методом максимального давления в пузырьке. Определены значения ДПН при времени существования поверхности (t) равном: 0,01 ( $\sigma_0$ ), 1 ( $\sigma_1$ ), 10 ( $\sigma_2$ ), 100 ( $\sigma_3$ ), рассчитаны углы наклона начального ( $\lambda_0$ ) и конечного ( $\lambda_1$ ) участка кривой [1].

Установлено, что в процессе онтогенеза у лошадей особенно значительно изменяются углы наклона конечного участка кривой. Для кобыл в возрасте 3-х лет значения  $\lambda_1$  на 40% ниже по сравнению с 2-летними, а у других возрастных групп выше: 4-летних – на 60, 5-летних – на 86, 6-летних – на 84, кобыл старше 10 лет – на 60%. Для жеребцов в возрасте 3-х и 4-х лет значения  $\lambda_1$  ниже на

54 и 40% по сравнению с 2-летними, а у других возрастных групп выше: 5-летних – на 25, 6-летних – на 60, жеребцов старше 10 лет – на 65%.

У лошадей разного пола (жеребцы, кобылы) особенно значительно изменяются углы наклона начального участка кривой, у жеребцов он больше по сравнению с кобылами того же возраста: в возрасте 2-х лет – на 26%, 3-х лет – на 56%, 4-х лет – в 2 раза.

Таким образом, ДПН сыворотки крови лошадей имеет особенности, зависящие от пола и возраста животного. Возрастные различия в значениях ДПН у кобыл и жеребцов связаны с отличиями по времени физиологического созревания и начала интенсивного тренинга; величина угла наклона  $\lambda_1$  является специфическим показателем, который изменяется в зависимости от возраста животного на 25-85% как у жеребцов, так и у кобыл. Величины угла наклона  $\lambda_0$  выше у жеребцов в возрасте 2-4 лет, чем у кобыл на 26-200%.

Литература

Максимов В.И., Зайцев С.Ю., Милаёва И.В., Козлов С.А., Миллер Р. Особенности некоторых физиологических показателей сыворотки крови лошадей в связи с полом и возрастом. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. Казань, 2006, 185: 208-213.

Авторы выражают благодарность Минобрнауке РФ (гос. контракты №02.740.11.0718 и 02.740.11.0270) за поддержку данной работы.

#### **КОНЦЕНТРАЦИЯ КОРТИЗОЛА И АКТИВНОСТЬ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В КРОВИ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ РАЗНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**

Морозова Е.В.

*Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И.Иванова,  
Курск, Россия*

Ферментативная активность и концентрация гормонов в крови служат индикатором интенсивности метаболических процессов в организме. От скорости метаболизма зависят процессы развития, роста и продуктивность животных.

Целью нашего исследования было изучение концентрации кортизола и активности лактатдегидрогеназы в крови у лактирующих коров черно-пестрой породы, определение связи между этими показателями и уровнем молочной продуктивности.

Исследования проводились на коровах, разделенных по предыдущей лактации на три группы: 1-я группа (5425,0±53,2 кг), 2-я (4553,8±40,4 кг) и 3-я (3606,8±38,7 кг). Отбор крови производили до утреннего кормления один раз в месяц.

Полученные данные показали, что уровень кортизола в крови лактирующих коров подвержен изменениям. В пик лактации (3-й месяц), концентрация гормона в крови составляла  $85,6 \pm 1,48$  нмоль/л в 1-й группе,  $64,6 \pm 1,45$  нмоль/л во 2-й и  $60,2 \pm 1,48$  нмоль/л в 3-й. В дальнейшем концентрация кортизола закономерно понижалась и достигла своего минимума на восьмом месяце лактации. Коэффициент корреляции между молочной продуктивностью и концентрацией кортизола положителен во всех трех группах в период с первого по восьмой месяц. Второй пик концентрации приходится на период сухостоя, когда наблюдается резкий скачек концентрации кортизола. В крови 1-й группы он увеличился на 47,9% по отношению к восьмому месяцу, во 2-й группе – на 44,3%, в 3-й группе – на 43,4% ( $P < 0,05$ ). Следует заметить, что у высокопродуктивных животных на всем протяжении лактационного периода уровень кортизола значительно превышал соответствующие по месяцам показатели двух других исследуемых групп. Видимо, это связано с тем, что кортизол стимулирует синтез глюкозы, высвобождение свободных аминокислот и других веществ, которые необходимы для синтеза молока.

Нами установлена отчетливая зависимость активности лактатдегидрогеназы от молочной продуктивности. Наибольшая активность фермента наблюдалась в 1-й, высокопродуктивной группе и в пик лактации составила  $920 \pm 19,12$  Е/л, во 2-й группе –  $820 \pm 17,59$  Е/л, в 3-й группе –  $774 \pm 16,16$  Е/л. Повышенный уровень активности фермента, видимо, объясняется большей интенсивностью метаболических процессов в организме высокопродуктивных животных. После пика активности фермента наблюдалось его плавное снижение. Минимальное значение этого показателя установлено на восьмом месяце лактации. В период с 9-го месяца по сухостойный период было выявлено некоторое повышение активности фермента во всех исследуемых группах. В отдельные периоды лактации между подопытными группами отмечены статистически достоверные различия ( $P < 0,05$ ). Установлена положительная коррелятивная связь между активностью лактатдегидрогеназы и концентрацией кортизола в крови лактирующих животных во всех исследуемых группах. Также, установлена положительная коррелятивная связь между активностью лактатдегидрогеназы и удоем.

Таким образом, нами установлено, что у более высокопродуктивных коров показатели активности лактатдегидрогеназы и концентрации кортизола находятся на более высоком уровне.

## **ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА Т- И В- ЛИМФОЦИТОВ В КРОВИ И ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ У ИНДЕЕК**

Мудрак Д.И., Вищур О.И., Лешовская Н.М., Брода Н.А., Рацкий М.И.  
*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

Иммунологическая реактивность птицы обеспечивается совокупностью клеточных и гуморальных факторов, которые постоянно взаимодействуют и дополняют друг друга. В целом система иммунобиологической птицы к моменту вылупления сформирована, однако в постэмбриональном периоде происходит перестройка иммунной системы с переходом от иммуноглобулинов материнского происхождения к синтезу собственных антител.

Исследования проведены в фермерском хозяйстве "Федюк М" с. Новоселки, Золочевского района, Львовской области на 20 - и 60-суточных индюшатах и двухлетних индейках легкого кросса, по 20 голов в каждой возрастной группе.

В цельной крови определяли: количество Т- и В-лимфоцитов (Е-РУЛ и ЕАС-РУЛ) и их субпопуляции в реакции спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана; функциональную активность лимфоцитов – в реакции бластной трансформации лимфоцитов.

Анализ проведенных исследований свидетельствует, что с возрастом в крови индек относительное количество Т- и В-лимфоцитов и их субпопуляций. В частности, относительное количество общих Е-РУЛ в крови 60-суточных и 2-летних индек было больше ( $P < 0,001$ ), чем в крови индек 20-суточного возраста.

Указанные изменения происходили за счет увеличения количества малорецепторной субпопуляции Е-РУЛ и уменьшения количества "нулевых", мало дифференцированных в функциональном отношении Т-общих лимфоцитов. У 60-суточных индек изменения в указанных показателях были достоверными ( $P < 0,001$ ). При этом в крови индек 60-суточного возраста относительное количество Т-активных и теofilлин-резистентных лимфоцитов было также больше ( $P < 0,01$ ), чем у 20-суточных индек. Возрастная динамика относительного количества Т-активных и теofilлин-резистентных Т-РУЛ была аналогична динамике Т-общих Е-РУЛ. Рост количества Т-активных и теofilлин-резистентных Т-лимфоцитов, как и общих, происходил за счет увеличения малорецепторных популяций лимфоцитов и уменьшения количества мало дифференцированных Т-лимфоцитов. У 2-годовалых индек относительное содержание указанных популяций лимфоцитов было больше ( $P < 0,001$ ) по отношению к 20-суточным индюшатам. Полученные результаты свидетельствуют, что количественный состав и функциональная активность Т-лимфоцитов крови была наибольшей у индек 60-суточного возраста по отношению к 2-годовалым и 20-суточным. Об этом также свидетельствуют полученные нами

данные о функциональной активности Т-лимфоцитов в реакции бластной трансформации. Установлен рост количества бластных клеток у индеек 60-суточного и 2-годовалого возраста ( $P < 0,01-0,001$ ), что указывает на активацию процессов клеточной пролиферации и повышение их функциональной активности.

Установлено, что количество Т- и В-лимфоцитов и их функциональная активность были наибольшими у индеек 60-суточного возраста, что свидетельствует о завершении формирования клеточного звена иммунитета в этот период.

#### **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРМИКС-СО» НА ЗДОРОВЬЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ**

Огнева О.А., Нестеренко П.Г.

*Ставропольский НИИ животноводства и кормопроизводства РАСХН,  
Ставрополь, Россия*

Одним из перспективных направлений в решении проблемы лечения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний является повышение уровня естественной резистентности за счет колонизации желудочно-кишечного тракта организма животных синбиотическим бактериальным компонентным составом.

Для наиболее полного использования достоинств биогенной среды – первых смывных вод с технологического оборудования – ополосков и снижения экологической нагрузки на природную среду разработана экологически обоснованная малоотходная технология кормовой добавки «Кормикс–СО» (ТУ 9292 - 004 – 0066860-20 07, решение ФНПС о выдаче патента РФ на изобретение по заявке № 2008123504/13(028442) от 9.06.2008).

Кормовая добавка «Кормикс–СО» (массовая доля сухих веществ 25-30 %), благодаря комплексу про- и пребиотика, обладает синбиотическими свойствами.

Кормовую добавку применяют для предупреждения дисбактериозов и интоксикации организма в местах воздействия вредных факторов техногенной среды. Кормовую добавку задают животным внутрь индивидуально или групповым методом, перетирая с сухим кормом или разбавляя молоком или кипяченой остуженной водой. В зависимости от цели применения продукта, используют различные его дозировки, методы и схемы скармливания.

С профилактической целью, пороссятам, телятам и ягнятам с 2-х месячного возраста по 0,1 мл на 1 кг живой массы 1 раз в день, в течение 30 дней.

С лечебной целью профилактические дозы кормовой добавки удваивают и применяют ежедневно, до выздоровления. В рекомендуемых дозах кормовая

добавка не оказывает каких-либо побочных действий на организм животных, противопоказаний к применению добавки не установлено.

Результаты исследований показали, что включение исследуемых кормовых добавок в рационы молодняка позволяет обеспечить повышение переваримости питательных веществ кормов: по сухому веществу – на 0,6-1,06%, по сырому протеину – на 2,32-1,98, по сырому жиру – на 0,98-2,56% в сравнении с контролем. Наибольшая продуктивность также отмечена у животных в опытных группах, так, живая масса увеличилась на 2,9 -5,2%, а среднесуточный прирост составил 8,1-13,8%.

При этом показатели крови, характеризующие активность обменных процессов у телят, в опытных группах были выше, чем у животных в контрольной группе; содержание общего белка – на 2,8- 3,3 г/л, гемоглобина – на 26,9- 27,7 г/л, эритроцитов – на 0,6-1,0%. Лизоцимная активность крови была также выше у животных в опытных группах на 7-7,6%.

Высокая кормовая и биологическая ценность, экологическая безопасность кормовой добавки обуславливают перспективность ее использования в животноводстве и способствуют развитию нового направления при преобразовании молочного сырья и расширении возможностей использования его биотических составляющих.

#### **ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ А, D<sub>3</sub>, Е НА ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ КРОВИ У РЕМОНТНЫХ СВИНОК**

Огородник Н. З.

*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

Комплексное использование витаминов А, D<sub>3</sub>, Е перспективно не только с точки зрения применения их в клинической ветеринарной практике в качестве эффективных лечебных средств при вирусных и бактериальных заболеваниях животных, но и с целью нормализации иммунного и антиоксидантного гомеостаза. Однако следует отметить, что инъекции животным экзогенных витаминов лишь на короткое время повышают их концентрацию в крови, после чего наступает их быстрое уменьшение и выделение. В связи с этим актуальным решением этой проблемы является создание таких форм препаратов, которые бы обеспечивали продолжительную циркуляцию витаминов в крови животных и не подвергались быстрой элиминации.

Научно-хозяйственный опыт проведён в условиях фермерского хозяйства «Нагорянка» Пустомытовского района Львовской области на ремонтных свинках. Было сформировано три группы ремонтных свинок 6-месячного возраста — контрольную и две опытные по 5–7 животных в каждой. Свинкам I (контрольной) группы внутримышечно вводили раствор хлорида натрия, живот-

ным II группы – масляный раствор витаминов А, D<sub>3</sub>, Е (препарат ”Тривит”), животным III группы – витамины А, D<sub>3</sub>, Е в форме липосомальной эмульсии (препарат “Липовит”). Кровь для лабораторных исследований брали из ушной вены в день введения и после инъекции препаратов.

Полученные результаты свидетельствуют о влиянии жирорастворимых витаминов на показатели перекисного окисления липидов (ПОЛ) в крови ремонтных свинок. Так, уровень промежуточных продуктов ПОЛ – гидроперекисей липидов в крови ремонтных свинок II и III групп после применения витаминных препаратов существенно снижался ( $P < 0,05-0,001$ ), в сравнении с контрольной группой. Полученные результаты указывают на снижение интенсивности процессов ПОЛ в крови животных при использовании витаминных препаратов.

Уровень конечного продукта окисления липидов — малонового диальдегида в крови животных II группы после введения препарата “Липовит” был достоверно ниже ( $P < 0,05$ ), чем в контроле. Эти данные свидетельствуют об ингибирующем влиянии препарата “Липовит” на процессы свободно-радикального окисления липидов в организме ремонтных свинок.

Установлено, что внутримышечные инъекции витаминных препаратов приводили к увеличению активности глутататионпероксидазы как в плазме крови, так и в эритроцитах. Указанные изменения, очевидно, были вызваны антиоксидантным действием витаминов А и Е, которые входят в состав исследуемых препаратов. При этом было отмечено, что использование препарата “Липовит” более существенно влияет на активность глутататионпероксидазы ( $P < 0,05$ ), чем введение препарата ”Тривит”.

Таким образом, парентеральное введение животным липосомальной формы витаминов А, D<sub>3</sub>, Е приводит к увеличению активности глутатионпероксидазы в крови и к снижению уровня продуктов ПОЛ. При этом действие жирорастворимых витаминов А, D<sub>3</sub>, Е в форме липосомальной эмульсии на указанные показатели крови ремонтных свинок было более выраженным и долговременным, чем их применение в масляном растворе.

#### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ВИТАМИНОВ А, D<sub>3</sub>, Е НА ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ**

Огородник Н.З., Вищур О.И., Кичун И.В.

*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

Ключевая роль в обеспечении нормального функционирования всех органов и систем организма животных принадлежит витаминам. Витамины жизненно необходимы животным и играют ключевую роль в регуляции гомеостаза в организме. Как известно, отъем поросят от свиноматок является сильным

стрессовым фактором, который влияет на уровень защитных сил в организме поросят, в частности, на показатели иммунобиологической реактивности. Использование в этот период витаминов даёт возможность значительно снизить отрицательное влияние отъёма.

С целью изучения влияния различных форм витаминов А, D<sub>3</sub>, Е на показатели крови у поросят-отъёмышей был проведён научно-исследовательский опыт в условиях фермерского хозяйства «Нагорянка» Пустомытовского района Львовской области. Было сформировано три группы поросят 28-суточного возраста – I (контрольную) и две опытные по 5–7 животных в каждой. В день отъёма поросятам контрольной группы внутримышечно вводили раствор хлорида натрия, поросятам II группы – масляный раствор витаминов А, D<sub>3</sub>, Е (препарат “Тривит”), животным III группы – витамины А, D<sub>3</sub>, Е в форме липосомальной эмульсии (препарат “Липовит”). Кровь для лабораторных исследований отбирали из краниальной вены поросят в день применения препаратов, на 4-й и 9-й день после их применения.

Установлено, что фагоцитарная активность нейтрофилов крови у поросят всех групп в день отъёма от свиноматок была значительно ниже, чем в последующие периоды исследований. Применение витаминных препаратов способствовало повышению фагоцитарной активности нейтрофилов крови у поросят опытных групп, при этом отмечалось заметное увеличение фагоцитарного индекса и числа нейтрофилов на 9-й день после введения препаратов ( $P < 0,05$ ). Эти данные свидетельствуют о стимулирующем влиянии витаминов на клеточные механизмы защиты в организме поросят в период после отъёма.

Установлено, что лизоцимная активность сыворотки крови была выше у поросят опытных групп, по сравнению с контрольной группой. В частности отмечено, что в поросят III группы на 4-й день после введения препарата “Липовит” этот показатель был намного выше ( $P < 0,05$ ), чем у поросят II группы после применения препарата “Тривит”. При исследовании бактерицидной активности сыворотки крови установлено, что у животных опытных групп на 9-й день после введения витаминных препаратов этот показатель был выше ( $P < 0,05–0,001$ ), чем у поросят контрольной группы, причём влияние на бактерицидную активность сыворотки крови было более выраженным при применении витаминов А, D<sub>3</sub>, Е в форме липосомальной эмульсии ( $P < 0,001$ ), чем при использовании Тривита и относительно контрольной группы. Уровень циркулирующих иммунных комплексов в крови поросят опытных групп повышался не зависимо от формы использованных витаминов ( $P < 0,05$ ).

В целом, как показали результаты исследований, увеличение показателей гуморального звена неспецифической резистентности происходит у поросят, по-видимому, за счёт комплексного воздействия жирорастворимых витаминов, которые входят в состав препаратов; при этом форма введенных витаминов также существенно влияла на показатели крови поросят при их отъёме от свиноматок.

## СВОЙСТВА ИЗОМЕРОВ ЛИНОЛЕВОЙ КИСЛОТЫ У ЖВАЧНЫХ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Панюшкин Д.Е.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Обмен и свойства группы позиционных и геометрических изомеров октадекадиеновой кислоты с сопряженными двойными связями (conjugate linoleic acid, *CLA*) интенсивно изучаются в мире в связи с выявленным антиканцерогенным действием, влиянием на иммунную систему и липидный обмен. Главным изомером *CLA* в молочном жире и мясе жвачных животных является *цис*-9, *транс*-11 C<sub>18:2</sub>, составляющий до 80-90 % от общего содержания *CLA*. В организме жвачных животных *CLA* образуются двумя путями: в процессе биогидрогенизации линолевой кислоты в рубце и при синтезе в тканях животных из *транс*-11 C<sub>18:1</sub> кислоты, являющейся промежуточным звеном в биогидрогенизации ненасыщенных жирных кислот.

При некоторых условиях кормления животных, в частности при скармлировании рационов с высоким содержанием концентратов или с низким содержанием клетчатки, профиль *CLA* может быть изменен так, что в молочном жире будет содержаться больше *транс*-10, *цис*-12 изомеров. Результаты многочисленных исследований дают основание заключить, что источником *CLA* в организме жвачных животных и в получаемой продукции являются *CLA*, образовавшиеся в процессе биогидрогенизации линолевой кислоты в рубце и синтезируемые в тканях животного. Поэтому концентрация *CLA* в продуктах животноводства зависит, прежде всего, от интенсивности микробиологических процессов, происходящих в рубце, а также от тканевой активности  $\Delta^9$ -десатуразы. Установлено, что при скармливании лактирующим коровам *CLA*, все ее изомеры включаются в жир молока. Значительное снижение жирномолочности вызывает *транс*-10, *цис*-12 изомер линолевой кислоты, который обуславливает снижение *de novo* липогенеза и активности  $\Delta^9$ -десатуразы. Это свойство может играть положительную роль при дефиците энергии у высокопродуктивных животных в начале лактации. Возможно также использование *CLA* в качестве жирдепрессорирующего фактора при соответствующей ценовой политике и квотах на молоко.

Установлен важный факт антидиабетического и антисклеротического положительного влияния на здоровье людей потребления молочных продуктов с повышенным содержанием *CLA* в молочном жире и других продуктов животноводства.

На основании вышесказанного следует заключение, что использование известных полезных биологических свойств *CLA* достаточно перспективно. Дальнейшие исследования могут значительно расширить область их применения. Продолжение исследований в этом направлении, несомненно, позволит

приблизиться к решению проблемы получения животноводческой продукции с заранее заданными, полезными для человека, свойствами.

### **ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТКАНЕЙ У БЫЧКОВ ВОЛЫНСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОМЕСЕЙ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ С ЛИМУЗИНСКОЙ В АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПОЛЕССЬЯ**

Потапчук Ю. В., Федорук Р. С., Цап М. М.

*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

Исследования проведены на животных племзавода "Заря" Ковельского района Волынской области. Для исследований отобраны бычки-аналоги по возрасту (12 мес), массе тела, линейной характеристике, происхождению матерей. Первая группа – контрольная, была сформирована из бычков волынской мясной породы, вторая группа – опытная – из помесных бычков (♀ волынская мясная × ♂ лимузин) по 5 голов в группе. Условия содержания: до 7 месяцев на подсосе с выпасанием на естественном пастбище с коровами-матерями в летний период, в зимне-стойловый период – беспривязное содержание на глубокой подстилке с нормированным кормлением.

При достижении животными массы тела 420–430 кг был проведен контрольный убой животных обеих групп, отобраны образцы тканей мышц, печени, сердца и почек для биохимических исследований.

Анализ полученных результатов свидетельствует о достоверном повышении содержания растворимого белка в тканях мышц ( $P < 0,05$ ) и печени ( $P < 0,01$ ), а также активности аминотрансфераз в тканях печени ( $P < 0,05$ ) помесных бычков. Концентрация растворимого белка, а также активность исследуемых ферментов в тканях почек и сердца помесных бычков была на уровне величин этих показателей у чистопородных животных. Исследование жирнокислотного состава указанных тканей свидетельствует о достоверном повышении уровня линолевой кислоты в скелетных мышцах у бычков опытной группы по сравнению с животными контрольной группы. По содержанию других полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот ткани мышц и некоторых органов существенно не различались, что может обуславливаться генетической близостью животных по материнской породе.

Генетически близкие по материнской породе животные контрольной и опытной групп существенно не различались по содержанию основных биогенных микроэлементов в исследованных тканях. По результатам исследований микроэлементов в тканях длиннейшей мышцы спины, печени и сердца бычков не отмечено достоверных различий между чистопородными и помесными животными, хотя отмечена тенденция к увеличению уровня некоторых микроэлементов, а именно: Mn, Ni, Co, Cu, Zn, Fe в тканях мышц у бычков опытной

группы по сравнению с содержанием их в этих тканях у животных контрольной группы. В печени у бычков опытной группы наблюдалась тенденция к увеличению содержания Mn, Cu, Zn и уменьшению его для Ni, Co, Fe в сравнении с контролем. При исследовании концентрации микроэлементов в тканях сердца у помесных животных отмечена тенденция к уменьшению уровня Mn, Ni, Co и увеличению его для Cu, Zn и Fe в сравнении с чистопородными животными волынской мясной породы.

Адаптационные процессы в организме помесных животных к агроэкологическим условиям среды сопровождались изменениями интенсивности обменных процессов с образованием фенольных соединений. В частности, показано, что в печени у животных опытной группы был выше уровень как свободных, так и связанных с кислотами фенолов. Содержание в печени фенолов, связанных с серной и глюкуроновой кислотами, у помесных бычков было выше соответственно на 24,4% ( $P < 0,05$ ) и на 27,6%, что составляет в абсолютных величинах 0,158 и 0,324 ммоль/кг против 0,127 и 0,254 ммоль/кг в контроле.

Таким образом, результаты исследований белкового, липидного и минерального обмена, а также функциональной активности печени свидетельствуют о более высоком уровне белкового метаболизма и дезинтоксикационной способности организма помесей, по сравнению с чистопородными животными волынской мясной породы, что указывает на повышенный уровень адаптационных метаболических реакций, выработанных к агроэкологическим условиям содержания в зоне Полесья.

#### **МИКРОБИОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ ПРИ БЕНТОНИТОВЫХ ПОДКОРМКАХ СО СВОБОДНЫМ ДОСТУПОМ**

Псахчиева З.В., Дзагуров Б.А., Габолаева А.Р.

*Горский государственный аграрный университет, Владикавказ, Россия*

В хозяйственных условиях заболеваемость птицы часто связана с изменением облигатной микрофлоры кишечника, так как современное ведение отрасли предполагает содержание птицы в больших количествах, в ограниченных пространствах, при этом увеличивается микробная обсемененность воздуха и кормов. В связи с этим изменяется и биоценоз кишечника цыплят-бройлеров.

Кишечный тракт птицы – место обитания разнообразных микроорганизмов, преимущественно анаэробных. Взаимоотношение этих микроорганизмов с хозяином может быть различным и может зависеть от особенностей рациона. У здоровой птицы наряду с нормальной микрофлорой могут присутствовать патогенные микроорганизмы. Нормальная микрофлора выполняет защитную функцию. При изменении состава микрофлоры происходит подавление мик-

робов-антагонистов и развиваются условно-патогенные микробы, вследствие чего часто возникают желудочно-кишечные расстройства.

На количественный и качественный состав микроорганизмов кишечника птицы воздействуют факторы различной природы, в том числе кормовые.

С учётом проведенных ранее исследований, устанавливающих улучшение хозяйственно-полезных признаков цыплят при подкормке бентонитами, нами предприняты исследования по установлению механизма действия бентонитовых подкормок при свободном доступе на пищеварительные процессы у цыплят.

Отдельным фрагментом этих исследований было изучение действия бентонитовых подкормок на изменение качественного и количественного состава микрофлоры кишечника цыплят.

По общепринятым методикам в содержимом кишечника было определено наличие основных физиологических групп нормальной микрофлоры кишечника птицы – энтерококков, *E.coli*, дрожжей, молочнокислых бактерий, стафилококков (таблица).

Таблица. Количество микроорганизмов в кишечнике цыплят-бройлеров, Ig КОЕ/г ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Энтерококки	7,52±0,18	5,42±0,13
Стафилококки	2,18±0,07	1,52±0,19
Дрожжи	2,24±0,1	1,38±0,06
Бактерии группы <i>E.coli</i>	7,36±0,16	5,16±0,1
Молочнокислые бактерии	3,68±0,09	5,62±0,1

При этом в опытной группе цыплят, получавших подкормку бентонитом, произошло снижение количества энтерококков на 38,7%, существенное снижение численности стафилококков – на 43%, дрожжей – на 62,3% и кишечной палочки – на 42,6% тогда как численность молочнокислых бактерий возросла до 34,5%, по сравнению с контролем.

Установлено, что при подкормке бентонитом цыплят-бройлеров со свободным доступом подавляется рост патогенных и увеличивается содержание молочнокислых бактерий. Бентонитовая глина оказала положительное воздействие на состав микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что при включении в состав рациона кормления цыплят бентонитовой глины со свободным доступом происходит оптимизация состава облигатной микрофлоры кишечника птицы. Установлены определенные закономерности в изменении

микробиоценоза кишечника под влиянием бентонита, вследствие чего отмечено повышение сохранности, среднесуточных приростов и конверсии корма.

### **ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ**

Пчельников Д.В.

*Тверская государственная сельскохозяйственная академия, Тверь, Россия*

С 15 января по 15 июля 2009 года на свиноферме СПК «Большевик» Калининского района Тверской области провели испытания препаратов гемовит-плюс и гемовит-меян, введенных в концкорм. Исследования проведены сотрудниками кафедры «Основы ветеринарии, акушерства и зоогигиены» Тверской ГСХА, совместно с сотрудниками ООО Гемовит.

Для изучения влияния препаратов гемовит на продуктивность свиноматок было сформировано три группы маток крупной белой породы. По принципу аналогов были сформированы три группы: две опытных и одна контрольная. Свиноматок подбирали на второй недели супоросности. Животные содержались в соседних индивидуальных станках, подвергались производственным стрессам в одинаковой степени. Первые десять дней после постановки на опыт животные обеих групп получали общехозяйственный рацион и находились под наблюдением. После окончания подготовительного периода маткам опытных групп в рацион дополнительно вводили: 1-й опытной – препарат гемовит-плюс в дозе 40 мг железа на 1 кг концкорма, 2-й опытной – препарат гемовит-меян в той же дозе. Препараты скармливали в течение 30 дней один раз в сутки во время утреннего кормления с концентрированными кормами. В период опыта проводили наблюдения за ростом и развитием поросят в подсосный период.

Результаты исследований показали, что поросята всех трех групп росли и развивались нормально. Однако поросята, полученные от свиноматок опытных групп, отличались более высокой массой тела и энергией роста.

Тенденция к более высокой энергии роста у поросят опытных групп сохранялась и к отъёму их от свиноматок. В 45-дневном возрасте масса тела поросят в первой опытной группе была на 13,3 % больше ( $P < 0,005$ ), по сравнению с контролем (12,7 против 11,2 кг). У поросят, полученных от свиноматок второй опытной группы, наблюдалась такая же тенденция: масса тела этих поросят при отъеме была больше ( $P < 0,001$ ) на 16,9%, чем в контрольной группе (в среднем 13,1 кг).

Общий прирост массы тела одного поросёнка за подсосный период выращивания в контрольной группе составил 10,17 кг, в первой опытной 11,52 кг,

во второй опытной – 11,87, т.е. выше на 13,3% ( $P < 0,001$ ) и 16,7% ( $P < 0,005$ ) соответственно.

Сохранность поросят, рожденных от свиноматок опытных групп, была также выше по сравнению с тем же показателем контрольной группы и составила в первой опытной группе 91,9%, во второй опытной – 92,9 %, в контрольной – 89,7%.

Таким образом, введение в рацион супоросным свиноматкам препаратов серии гемовит, внесенных в концкорм, положительно влияет на рост и развитие поросят в подсосный период.

#### **ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ У ПОРОСЯТ ПРИ КОЛИЭНТЕРОТОКСЕМИИ**

Рацкий М.И., Брода Н.А., Лешовская Н.М., Мудрак Д.И.  
*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Колиэнтеротоксемия – опасное заболевание поросят, которое наносит значительные убытки свиноводству. При изучении патогенеза колиэнтеротоксемии поросят установлено, что болезнь возникает при таких факторах как стресс (после отъема поросят), наличие  $\beta$ -гемолитических штаммов кишечной палочки, влияние супрессорных факторов на иммунитет, недостаток витаминов и минеральных веществ. На возникновение болезни влияют также порода и возраст животных, кормление свиней высокоэнергетическими концентрированными кормами и ранний отъем поросят.

Целью данной работы было исследование гематологических показателей крови у клинически здоровых и больных колиэнтеротоксемией поросят.

Исследование проводили на клинически здоровых и больных колиэнтеротоксемией поросятах крупной белой породы в одном из хозяйств Львовской области. Поросята контрольной группы были клинически здоровые животные, а поросята опытной группы — больные колиэнтеротоксемией. Кровь для лабораторных исследований брали у поросят из краниальной полой вены. В крови исследовали количество лейкоцитов и их отдельных форм, эритроцитов и содержание гемоглобина по общепринятым методам.

Проведенные исследования показали, что в крови поросят, больных колиэнтеротоксемией (опытная группа), количество лейкоцитов было на 9,6 % больше, чем в контрольной группе. Увеличение количества лейкоцитов может указывать на воспалительный характер этого заболевания.

Об этом также свидетельствует соотношение отдельных форм лейкоцитов в крови больных поросят. В частности, в опытной группе количество сегментоядерных нейтрофилов было в 2 раза меньше ( $P < 0,01$ ), а количество лимфоцитов – в 1,3 раза больше ( $P < 0,05$ ), чем в контрольной группе. При этом в

опытной группе количество эозинофилов в крови было в 2,3 раза ( $P < 0,01$ ), а у моноцитов – в 1,8 раза ( $P < 0,05$ ) больше, чем в контрольной, что может свидетельствовать об аллергическом характере заболевания поросят.

Увеличение числа лейкоцитов и отдельных их форм – лимфоцитов и эозинофилов, а также уменьшение количества сегментоядерных нейтрофилов в крови у поросят опытной группы свидетельствует об ингибирующем влиянии  $\beta$ -гемолитических штаммов *E. coli* на естественную резистентность организма поросят.

Проведенными исследованиями установлено, что в крови поросят, больных колиэнтеротоксемией, количество эритроцитов в крови было на 11,9 % меньше, чем у поросят контрольной группы. При этом в опытной группе содержание гемоглобина в эритроцитах было меньше в 1,2 раза ( $P < 0,01$ ), чем в контрольной.

Достоверное увеличение количества лимфоцитов в крови поросят опытной группы ( $P < 0,05$ ), по отношению к контрольной группе, на фоне уменьшения числа эритроцитов и достоверного снижения количества гемоглобина в крови больных поросят ( $P < 0,01$ ) – это неблагоприятный симптом течения заболевания, что указывает на повышение интоксикации организма и снижение деятельности органов гемопоэза.

Полученные результаты исследований свидетельствуют об отрицательном влиянии патогенных штаммов *E. coli* на гематологические показатели у поросят, больных колиэнтеротоксемией, что сопровождается снижением процессов эритропоэза.

#### **ПОТЕНЦИАЛ ОБРАЗОВАНИЯ АТФ ПРИ ФЕРМЕНТАЦИИ В РУБЦЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ БИОСИНТЕЗЕ МИКРОБНОЙ БИОМАССЫ**

Решетов В.Б.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

При определении у жвачных животных ключевых характеристик энергетического обмена, использования энергии и питательных веществ корма в настоящее время необходимым элементом становится оценка генерации АТФ микроорганизмами преджелудков (ПЖ) в зависимости от спектра образующихся продуктов ферментации.

Эффективность синтеза в ПЖ единицы микробной биомассы принято оценивать по количеству ферментированного сухого или органического вещества (ОВ) на единицу микробной массы. Причина существенных колебаний этой величины не всегда понятна. Мы предлагаем метод, позволяющий внести в подобные ситуации большую ясность. Для этого использованы устояв-

шиеся стехиометрические параметры, позволяющие рассчитать потенциально возможную генерацию АТФ при ферментации ОВ корма и оценить эффективность ее использования.

Основную массу ОВ, ферментируемого в ПЖ, составляют углеводы и протеин. При их окислении до конечных продуктов в клетках микроорганизмов высвобождается практически равное количество тепла – около 17.2 кДж/г. Это объясняется тем, что при окислении аминокислот часть содержащейся в них энергии остается недоступной и выделяется из организма животного-хозяина, главным образом с мочевиной. Поэтому для проведения стехиометрических расчетов в качестве первой исходной величины используется сумма масс этих веществ, измеряемая в молях условной полигексозы. Поскольку пентозы до окисления также переходят в гексозы, они также включаются в эту сумму. Пересчет массы ферментированного ОВ, выраженного в граммах, в моли условной гексозы производится путем умножения на коэффициент 0.0062, так как мономер  $C_6H_{10}O_5$  имеет молекулярную массу 162.

Важнейшими по массе продуктами ферментации являются ЛЖК. При их образовании в микробных клетках за счет энергии ОВ из АДФ и неорганического фосфата генерируется основная масса АТФ. Считается, что молярное соотношение ЛЖК в общем их количестве, образующемся в ПЖ, удовлетворительно характеризуется соотношением их молярных концентраций в содержимом рубца. Когда продуктом ферментации является ацетат, то за счет 1 моля гексозы образуется 2 моля ацетата и до 4 молей АТФ. При образовании пропионата за счет 1 моля гексозы образуется 2 моля пропионата и до 2 молей АТФ. При образовании бутирата из 1 моля гексозы образуется 1 моль бутирата и до 2 молей АТФ. Эти цифры характеризуют потенциально возможный выход АТФ. Реальный выход может быть ниже.

Эффективность использования образовавшейся АТФ для синтеза микробной биомассы может быть различной. Средней величиной, характеризующей образование сухого вещества микроорганизмов в расчете на моль использованной АТФ, считается 10.5 г. Эта величина может быть значительно ниже, если при достаточном количестве энергетических субстратов для синтеза биомассы недостает каких-нибудь незаменимых факторов, например азотистых или минеральных веществ, витаминов. При этом существенно большая часть энергии ОВ превращается в тепло (несопряженная ферментация).

Основываясь на вышеизложенном, разработан алгоритм расчета потенциально возможного образования АТФ при ферментации ОВ в ПЖ и сравнительной оценки эффективности ее использования при биосинтезе микробной массы. Для проведения расчета необходимо знать количество ферментированного в ПЖ за законченный временной цикл ОВ, молярное соотношение образовавшихся при этом ЛЖК и количество образовавшейся за это же время микробной биомассы (чаще определяемое по эвакуации из желудка в кишечник микробного сырого протеина). Эти величины могут быть опреде-

лены в экспериментах на животных с наружным анастомозом или фистулой двенадцатиперстной кишки.

### **ОСОБЕННОСТИ ОВУЛЯЦИИ У СВИНЕЙ В ПЕРИОД СТАНОВЛЕНИЯ ПОЛОВОЙ ФУНКЦИИ**

Сеин О.Б., Сеин Д.О.

*Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова,  
Курск, Россия*

Эксперименты проведены в условиях ветеринарной клиники и учебно-опытного хозяйства Курской ГСХА. Объектом исследований являлись ремонтные свинки крупной белой породы, которые содержались в условиях, отвечающих зооигиеническим нормам, и получали полноценный рацион с учетом возраста и массы тела.

Для определения сроков наступления и продолжительности овуляции, а также особенностей её течения использовали различные методики: контрольный убой животных, повторную лапаротомию, лапароскопию и устройства, специально разработанные нами для этой цели.

Исследования показали, что первая овуляция у свинок наступала через  $20,4 \pm 3,4$  ч после выявления половой охоты. При этом у одних свинок первый фолликул овулировал через 6-8 ч, а у других – через 26-30 ч. Вторая овуляция у свинок начиналась через  $22,5 \pm 3,4$  ч, при этом у некоторых животных проявлялись характерные индивидуальные особенности: у одних животных овуляция начиналась через 10-16 ч, а у других – через 36-41 ч. Третья овуляция у свинок начиналась через  $30,0 \pm 2,3$  ч, а 4-я и 5-я овуляции – соответственно через  $34,7 \pm 1,1$  и  $30,8 \pm 1,2$  ч.

При проведении лапароскопии, повторной лапаротомии, а также с использованием специальных устройств для визуального наблюдения за фолликулогенезом было выявлено, что продолжительность первых трех овуляций у свинок варьировала в довольно широких пределах ( $10,5 \pm 1,1$  –  $15,0 \pm 2,3$  ч), а 4-я и 5-я овуляции протекали более «кучно» и их продолжительность соответственно составляла  $8,5 \pm 0,5$  –  $9,0 \pm 0,9$  ч. В то же время отмечено, что количество овулировавших фолликулов у свинок в первые две овуляции было достоверно меньше, чем в 3-5 овуляции.

Наблюдения показали, что процессы как первых, так и последующих овуляций у большинства подопытных животных осуществлялись одинаково. Как правило, овулировал сначала один фолликул, при этом не всегда самый крупный. Разрыв последующих фолликулов происходил с интервалом 20-150 мин. Однако отмечались случаи, когда несколько фолликулов одного яичника овулировали почти одновременно.

Было установлено, что непосредственно перед овуляцией внутрифолликулярное давление увеличивалось незначительно, так как по объему жидкости в фолликулах, имеющих одинаковый диаметр, но отличавшихся наличием или отсутствием сосочковидных "бугорков", не было выявлено достоверных различий. Фимбрия яйцевода, покрывающая яичник, не позволяла точно определить, с какой силой выбрасывается фолликулярная жидкость во время овуляции, однако быстрое падение стенок фолликула после разрыва указывает на то, что жидкая масса из него выходит под определенным давлением.

После овуляции яичники уменьшались, стенки лопнувших фолликулов становились дряблыми, их неровные края плотно смыкались. На месте овулировавших фолликулов сначала образовывалось кратерообразное углубление с выступающим из него кровянистым сгустком, а через 24 – 30 ч формировалось желтое тело, которое по форме напоминало созревающий фолликул, но в отличие от него имело темно-вишневую окраску, толстую оболочку и при пальпации не флюктуировало.

В ходе проведения экспериментов было также установлено, что применение половых феромонов хряка и гонадотропных препаратов оказывало индуцирующее влияние на процесс овуляции у свиней. При этом отмечено, что сам механизм овуляции после стимуляции не изменялся.

#### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БЫЧКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ХЕЛАТКОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Смирнова Л.П., Алексеева Л. В.  
*Тверская ГСХА, Тверь, Россия*

Для изучения влияния микроэлементов на физиологическое состояние бычков был поставлен научно-хозяйственный опыт на бычках черно-пестрой породы в возрасте 10 месяцев со средней живой массой 244 кг в хозяйстве ЗАО «Петровское» Калининского района Тверской области.

Было сформировано 3 группы бычков по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы. Животные I (контрольной) группы получали основной рацион. Животные II группы помимо основного рациона получали микроэлементы в виде неорганических солей: сульфата меди (II), сульфата цинка, йодида калия и хлорида кобальта. Животные III группы получали основной рацион и препарат гемовит–плюс в дозе 6 мл на голову в сутки.

Кровь у животных брали из яремной вены ежемесячно: через 30 дней (I этап), через 60 дней (II этап) и через 90 дней (III этап) после начала эксперимента.

В табл. 1 приведены данные о физиологическом состоянии бычков при введении в рацион хелаткомплексных соединений.

Таблица 1. Клинические показатели крови

Показатели	Ед. изм.	Группы		
		I (контроль)	II	III
I этап				
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	6,54±0,24	6,75±0,26	7,61±0,30**
Гемоглобин	г/л	66,73±1,74	86,91±1,32***	92,68±2,42***
II этап				
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	6,81±0,21	7,57±0,31**	7,45±0,20**
Гемоглобин	г/л	91,48±3,66	97,14±3,59	90,74±4,00
III этап				
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	6,30±0,33	6,47±0,36	7,74±0,40***
Гемоглобин	г/л	91,32±3,81	93,53±3,95	95,79±4,03

\* P<0.1; \*\* P<0.05; P<0.01 при сравнении с контролем

За весь период опыта у животных контрольной группы количество эритроцитов снизилось на 3,7%, у животных II группы количество эритроцитов возросло на 4,3% и у животных III группы возросло на 1,0%. Через месяц после начала эксперимента содержание гемоглобина в крови у животных опытных групп превышало содержание гемоглобина у животных контрольной группы на 30,2% и 38,9% соответственно, что указывает на интенсификацию обменных процессов в организме (ускорение тканевого дыхания).

Данные по активности щелочной и кислой фосфатаз приведены в табл. 2.

Таблица 2. Фосфатазная активность крови

Показатели	Ед. изм.	Группы		
		I (контроль)	II	III
I этап				
Щелочная фосфатаза	Е/л	150,54±14,91	141,95±13,74	162,00±15,70
Кислая фосфатаза общая	Е/л	1,47±0,37	1,50±0,40	0,86±0,29
II этап				
Щелочная фосфатаза	Е/л	161,37±14,54	127,71±13,56	159,39±14,97
Кислая фосфатаза общая	Е/л	1,52±0,41	1,60±0,35	1,48±0,39
III этап				
Щелочная фосфатаза	Е/л	180,00±15,70	140,00±13,00	128,00±13,70
Кислая фосфатаза общая	Е/л	1,56±0,39	1,27±0,21	2,00±0,35

Более высокая активность щелочной фосфатазы у животных контрольной группы указывает на повышенный темп построения скелета и его минерализации. Снижение ее активности у животных II группы на 28,6% и у животных

III группы на 40,6% свидетельствует об улучшении минерального питания животных опытных групп по сравнению с контрольной группой.

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА «СУБАЛИН» ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ЩЕНКОВ ПЕСЦА ПРОТИВ САЛЬМОНЕЛЛЕЗА**

<sup>1</sup>Соловьева А.С., <sup>1</sup>Домский И.А., <sup>1</sup>Бельтюкова З.Н., <sup>2</sup>Окулова И.И.

<sup>1</sup> Вятская ГСХА, Киров, Россия

<sup>2</sup> ВНИИОЗ им. Б.М. Житкова, Киров, Россия

Профилактика сальмонеллезной инфекции у сельскохозяйственных животных и пушных зверей является важной актуальной практической задачей. Необходимо учитывать, что в последние годы произошел рост заболеваемости сальмонеллезом (Жаров, 2001). В последнее время для лечения и профилактики желудочно-кишечных болезней с успехом применяют пробиотики. Кроме того, имеются отдельные сведения, что применение пробиотиков при вакцинации оказывает благоприятное воздействие на организм животных (Белявская, 2001, Мифтахутдинов, 2006), однако данных по этому вопросу недостаточно.

Цель исследования – изучить влияние пробиотика «Субалин» на иммунный процесс при вакцинации песцов против сальмонеллеза.

Для проведения опыта на молодняке песца было сформировано 2 группы: опытная и контрольная по 30 щенков в возрасте 3-3,5 месяцев. Щенкам опытной группы скармливали пробиотик «Субалин» в дозе  $100-200 \times 10^6$  КОЕ/кг по схеме: по 5 дней давали с кормом пробиотик, с 10 дневным перерывом. Щенков опытной и контрольной групп вакцинировали против сальмонеллеза. Для обработки зверей бактериальными антигенами использовали метод оральной вакцинации. В качестве антигена вводили аттенуированные штаммы сальмонелл (Домский, 2003). Иммунизацию проводили двукратно с интервалом 14 дней. Щенкам опытной группы за 2 дня до- и 2 дня после вакцинации вводили субалин. В период проведения исследований за животными проводили наблюдение, учитывали все изменения. Проводили определение периода выведения вакцинного штамма из желудочно-кишечного тракта с использованием бактериологических методов (посев на специальные питательные среды). Исследования сыворотки крови проводили на 7, 14 и 21 день после ревакцинации согласно общепринятым методикам.

Было установлено, что выделение с фекалиями вакцинного штамма происходит через 2-3 дня после первой вакцинации. Элиминация сальмонелл из ЖКТ щенков контрольной группы проходила на 25-й день после ревакцинации. У зверей опытной группы элиминация сальмонелл происходила через 7 -

10 дней

В результате исследований установлено, что при оральном введении живой вакцины против сальмонеллеза в опытной и контрольной группах зверей происходят значительные изменения иммуно-биохимического состава крови. В ходе биохимических исследований сыворотки крови установлено, что уровень  $\gamma$ -глобулинов во все сроки после вакцинации у зверей опытной группы был достоверно ( $P < 0,05$ ) выше, чем в контрольной группе, к 14 дню в опытной группе – на 8,9% выше, а к 21 дню – на 45,9% выше (в опытной группе – на 15,7%, в контрольной – на 8,5%). Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) на 7-й день у зверей опытной группы была на уровне 47,7%, что выше на 64,1% ( $P < 0,05$ ), чем в контрольной (17,1%). На 21-й день исследования БАСК в опытной группе зверей была на уровне 74,4%, что на 35,6% больше, чем в контроле. В результате определения титров специфических антител установили, что на 7-й день иммунизации происходит увеличение титров в опытной группе до 80-160, а это в 2-4 раза выше, чем в контрольной группе. Повышение титров продолжалось до 14-го дня после иммунизации зверей и достигало значений в опытной группе 320-640, а в контрольной – 160. К 21-му дню увеличения титров не происходило, в опытной группе – титр был равен 320, что в 2 раза выше, чем в контрольной группе.

Таким образом, применение пробиотика «Субалин» при вакцинации молодняка песца против сальмонеллеза способствует повышению эффективности вакцинации, оказывает положительное влияние на иммунологические процессы в организме зверей.

#### **СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ПОЛИМЕР-ФЕРМЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ**

<sup>1</sup>Соловьева Д.О., <sup>1</sup>Зайцев С.Ю., <sup>1</sup>Тульская Е.В., <sup>2</sup>Штырлин Ю.Г.

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

<sup>2</sup>*Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, Казань, Россия*

Исследования биокаталитических систем на основе ферментов типа липаз являются важными и актуальными как по фундаментальной, так и по прикладной направленности. Липазы – это сериновые гидролазы, катализирующие ряд ключевых биохимических реакций на границе раздела фаз: гидролиз, этерификацию, трансэтерификацию, алкоголиз, ацидолиз. Липазы применяются в пищевой, фармакологической, агрохимической, кожевенной промышленности, в производстве моющих средств, поверхностно- и оптически активных соединений, вкусовых и ароматических компонентов, для аналитических целей в медицине и других областях.

Целью данной работы было исследование зависимости каталитической активности липазы из поджелудочной железы свиньи от состава полиэлектролитного окружения.

Активность липазы из поджелудочной железы свиньи в присутствии ПСС при соотношениях 1:10 и 1:100 была выше контроля на 17 и 15 %, что может быть связано с увеличением микрогетерогенности системы в результате взаимодействия липазы с полиэлектролитом. Использование смеси липаза: ПСС 1:1 приводит к значительной инактивации липазы (до 23%), из-за недостаточного количества ПСС для образования микрогетерогенности системы. В присутствии ПАМА даже «наивысшая» активность панкреатической липазы при соотношении липаза:полиэлектролит равном 1:10 оказалась ниже контроля на 6 %. По-видимому, отрицательно заряженная при нейтральных значениях pH липаза в процессе комплексообразования оказывается расположенной внутри глобулы положительно заряженного полимера и становится менее доступной для субстрата. Это подтверждается тем, что при увеличении содержания ПАМА в смеси до 1:100 происходит значительное уменьшение активности липазы – на 56 %.

При исследовании смеси липазы (Л-1) и ПЭ-240 в ряду соотношений от 10:1 до 1:10 наблюдалось значительное изменение активности фермента (рис. 1). В соотношении 1:5 активность липазы понизилась по отношению к контролю на 12%. Наибольшая активность фермента наблюдалась при соотношении липаза:ПЭ-240, равном 5:1, и составила величину, на 12% превышающую контроль.

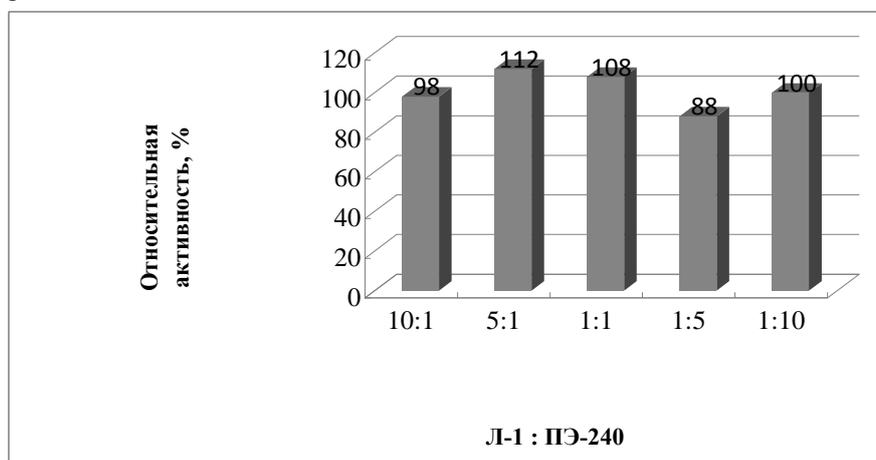


Рис. 1. Зависимость относительной активности липазы (в %) от соотношения липазы (Л-1) к полимеру (ПЭ-240).

Таким образом, активность липазы прежде всего зависит от заряда полиэлектролита и от концентрации его относительно фермента. Наилучшими являются системы с ПСС 1:10 и 1:100, а также системы с ПЭ-240 5:1 и 1:1, которые перспективны для практического использования.

### **СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИСТОСТРУКТУРЫ КОЖИ И МИТОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОЛОСЯНЫХ ФОЛЛИКУЛОВ У ОВЦЕМАТОК ПОРОДЫ ПРЕКОС**

Строгуш Н. С. , Стапай П. В.

*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Изучение гистологических и морфометрических показателей кожно-шерстного покрова является весьма важным в познании закономерностей формирования продуктивных качеств овец. Всестороннее изучение структуры кожи и шерстного покрова у разных пород овец и факторов, влияющих на их формирование, позволяет разрабатывать научно обоснованные мероприятия, направленные на повышение шерстной продуктивности и улучшение качества шерстного сырья, а также имеет большое значение для ведения селекционно-племенной работы. Известно, что качество шерсти тесно связано со структурой кожи и процессами, происходящими в ней.

Целью нашей работы было изучить динамику сезонных изменений морфометрических показателей кожи и митотической активности волосяных фолликулов овец породы прекопс в течение годового цикла роста шерсти.

В результате проведенных исследований установлен выраженный сезонный характер изменений толщины кожи и ее отдельных слоев у овцематок породы прекопс, митотической активности клеток волосяных фолликулов, а также их взаимосвязь с годовой динамикой роста шерсти. В конце летне-осеннего периода содержания овец, когда животные имеют лучшую упитанность, общая толщина кожи была наибольшей ( $1893,37 \pm 93,95$  мкм), главным образом, за счет увеличения толщины ретикулярного слоя (отложения питательных веществ) и частично пиллярного. В конце этого же периода была отмечена также наиболее высокая митотическая активность клеток волосяных фолликулов (как первичных, так и вторичных). В этот же период зафиксирована наиболее высокая интенсивность роста шерсти ( $0,952 \pm 0,077$  мг/(см<sup>2</sup>×сутки)).

При переводе животных на стойловое содержание общая толщина кожи уменьшилась до  $1499,8 \pm 55,79$  мкм, главным образом за счёт уменьшения толщины ретикулярного и пиллярного слоев. Одновременно количество митозов во вторичных фолликулах сократилось с  $62,66 \pm 2,85$  до  $27,33 \pm 0,88$ . Также, в осенне-зимний период были зафиксированы наименьшие темпы роста шерсти

( $0,286 \pm 0,047$  мг/(см<sup>2</sup>×сутки)). Очевидно, что эти изменения были следствием совокупного влияния экзо- и эндогенных факторов.

В период окотов и лактации установлены наихудшие морфометрические показатели кожи – наименьшая толщина кожи (1395,75 мкм) и снижение митотической активности как в первичных, так и во вторичных фолликулах –  $67 \pm 4,72$  и  $19,67 \pm 3,28$  соответственно.

Однако уже через две недели после стрижки количество митозов в первичных и вторичных фолликулах значительно возрастает. Очевидно, что стрижка стимулирует процессы шерстеобразования, поскольку было зафиксировано возрастание интенсивности роста шерсти по сравнению с предыдущим периодом. Также произошло увеличение общей толщины кожи в 1,2 раза (главным образом за счет увеличения толщины ретикулярного слоя).

Итак, результаты исследований показали тесную взаимосвязь между толщиной кожи и ее отдельных слоев, митотической активностью клеток волосяных фолликулов и интенсивностью роста шерсти у овец породы прекос, а также влияние на эти показатели таких факторов как сезон, условия кормления и содержания животных и, особенно, физиологическое состояние животных.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕНБУТЕРОЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ У ОВЕЦ**

Тагиров Н.С.

*Филиал Ивановского ГУ, Дербент, Республика Дагестан*

Использование в экспериментальной работе различных биологически активных веществ, оказывающих влияние на функцию эндокринных желез или состояние рецепторного аппарата, было и остается важным методическим приемом при изучении механизмов гормональной регуляции в организме животных. С этой позиции весьма интересны препараты, которые относятся к группе бета-агонистов. Они оказывают существенное влияние на обмен веществ и их введение животным в определенной мере позволяет моделировать влияние эндогенных катехоламинов и исследовать роль бета-адренорецепторов в регуляции процессов метаболизма.

В целях изучения роли бета-адренорецепторов в регуляции функции эндокринных желез, интенсивности обмена веществ и реализации продуктивного потенциала провели исследования с применением бета-агониста кленбутерола овцам.

Экспериментальная часть работы выполнена на четырнадцати баранах лезгинской породы в период с 13- до 14-месячного возраста с живой массой в начале опыта  $50 \pm 2,8$  кг. Животные по принципу аналогов были распределены

на две группы по 7 голов в каждой. Животные опытной группы течение 45 дней получали с комбикормом по 2 мг кленбутерола на голову в сутки, в два приема – утром и вечером во время кормления. В конце опыта был проведен убой животных и взяты образцы тканей для исследований. Материал для морфологического исследования брали по окончании скармливания кленбутерола с помощью биопсии. В работе использовали методы световой и электронной микроскопии.

Применение кленбутерола способствовало увеличению интенсивности роста. За 45 дней опыта среднесуточный прирост массы тела у животных опытной группы был выше на 22,9% по сравнению с контролем. В конце опыта живая масса баранов опытной группы была выше на 13,1% и составила  $69 \pm 4,0$  кг против  $61 \pm 3,8$  кг в контроле.

У животных опытной группы отмечено несущественное снижение потребления кормов. В среднем на голову за весь период опыта потребление комбикорма и сена в опытной группе было меньше на 6,2 и 8,9% по сравнению с контролем соответственно. Однако за счет увеличения интенсивности роста применение кленбутерола способствовало повышению эффективности использования питательных веществ корма. За весь период опыта на 1 кг прироста живой массы бараны опытной группы затратили меньше на 6,4% обменной энергии и на 6,2% – перевариваемого протеина.

По результатам убоя животных установили, что у баранов опытной группы масса туши была выше, чем в контроле. Следовательно, увеличение интенсивности роста животных после введения кленбутерола способствовало усилению интенсивности роста мышечной ткани, по-видимому, за счет снижения скорости распада и повышения синтеза мышечных белков.

У баранов опытной группы после применения кленбутерола наблюдалось типичное проявление действия бета-агонистов – повышалась частота сердечных сокращений. Максимального значения пульс достигал через 2 часа после утреннего и через 1,5 часа после вечернего применения препарата. Реакция баранов на кленбутерол сохранилась на протяжении всего опыта. Полученные данные свидетельствуют, что введенный с кормом кленбутерол всасывается, поступает в метаболический пул, где проявляет свое действие на организм овец, а затем быстро метаболизируется, так как через 3 часа после его приема частота пульса у животных приближалась к исходному уровню.

**ВЛИЯНИЕ И СПОСОБЫ ДЕТОКСИКАЦИИ ХРОМА (VI) В УСЛОВИЯХ  
IN VITRO НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СМЕШАННОЙ ПОПУЛЯЦИИ  
МИКРООРГАНИЗМОВ РУБЦА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Талоха Н.И., Куртяк Б.М., Салыга Ю.Т., Герасымив М.Г.  
*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

Соединения шестивалентного хрома – бихроматы и хроматы – широко используются в промышленности. Хром (VI) – металл, который способен непосредственно образовывать активные формы кислорода, взаимодействуя с клеточными восстановителями, что происходит путем восстановления через активные промежуточные формы – хром (V) и хром (IV) к стабильной форме – хром (III) при участии внутриклеточных восстановительных систем. Высокая растворимость и мобильность хрома (VI) в почве и водоносных слоях, значительная токсичность для живых организмов представляет большой научно-практический интерес. Поэтому целью данной работы было исследование влияния бихромата калия на жизнедеятельность микроорганизмов рубца у крупного рогатого скота, а также возможное уменьшение его токсического действия путем применения сорбентов (цеолита, полисорба), витамина Е и некоторых микроэлементов (меди, железа, цинка, селена).

В исследованиях использованы образцы содержимого рубца, полученные от трех фистульных бычков – аналогов украинской черно-пестрой породы, содержащихся в условиях опытного хозяйства «Чишки» Института биологии животных НААНУ. Образцы содержимого рубца получали при помощи прибора, изготовленного на основе колбы Бунзена и вакуумного насоса Ковского, через 2 часа после утреннего кормления животных. Фильтрат переносили в буферную смесь Мак-Доула, после чего вносили в инкубационные сосуды объемом 100 мл, в которые добавляли бихромат калия в количестве 0,5 мг/кг. Параллельно в другие инкубационные сосуды вместе с хромом вносили цеолит (0,5 г/кг), полисорб (0,5 г/кг), сульфат железа (4,15 мг/кг), сульфат меди (0,124 мг/кг), сульфат цинка (0,143 мг/кг), селенит натрия (1 мг/кг),  $\alpha$ -токоферола ацетат (1 мг/100 мл). Инкубирование проводили при температуре 38°C в течение 24 часов. После окончания инкубации измеряли рН среды, определяли количество микробной массы, концентрацию аммиака и летучих жирных кислот, протеолитическую, амилолитическую и целлюлозолитическую активность.

Показано, что добавление к инкубационной среде с содержимым рубца бихромата калия отрицательно влияет на жизнедеятельность микроорганизмов, что проявляется в угнетении роста смешанной популяции микроорганизмов, уменьшением в инкубационной среде концентрации летучих жирных кислот и снижении амилолитической и целлюлозолитической активности. Результаты исследований свидетельствуют о том, что при добавлении в инкуба-

ционную среду с хромом сорбентов и микроэлементов (которые входят в состав антиоксидантных ферментов), а также неферментного антиоксиданта витамина Е положительно влияет на жизнедеятельность и метаболическую активность микроорганизмов рубца. Каждая из перечисленных добавок действует по-разному: медь более влияет на протеолитическую группу микроорганизмов, железо – на амилолитическую группу, витамин Е – на целлюлозолитическую. Общее количество летучих жирных кислот увеличивалось в инкубационной среде с хромом при добавлении цеолита, железа, меди.

Приведенные результаты указывают на необходимость обеспечения рационов животных в зоне, техногенно загрязненной тяжелыми металлами, в частности хромом (VI), биологически активными добавками – витамином Е, микроэлементами: железом, цинком, медью, селеном и цеолитом в составе премиксов.

#### **ХЕМОСЕНСОРНЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТИОНОВ КАЛЬЦИЯ**

Тимонин А.Н., Царькова М.С., Зайцев С.Ю.

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

Научное направление по разработке хемосенсорных композитных материалов (ХКМ) является важным для использования в биохимии, медицинской диагностике, экологии, позволяя качественно и количественно определить в анализируемой среде требуемое вещество. Актуальной проблемой в аналитических исследованиях является высокоселективное определение катионов различных металлов. Одним из перспективных решений данной проблемы стало использование в качестве молекулярных хемосенсоров производных фоточувствительных краун-эфиров (ФКЭ), которые способны образовывать высокоспецифичные комплексы с катионом металла и обеспечивают возможность регистрации образования такого комплекса оптическими методами [1-3]. Целью данной работы была разработка методики получения ХКМ на основе комбинации краун-эфиров для детекции катионов кальция.

Была разработана эффективная методика исследования комплексообразования производных краун-эфиров с катионами кальция с использованием различных растворителей, названная авторами «методом трех растворов». С использованием эффектов ретрохромии и концентрационной асимметрии был установлен концентрационный порог для определения катионов кальция в водной среде производными ФКЭ на уровне 50 мМ. Разработана рецептура получения ХКМ на основе желатина и иммобилизованных в них нового производного азакраун-эфира (ФКЭ-1) и стандартного бензо-18-краун-6-эфира

при массовом соотношении 1:100, что позволило снизить концентрационный порог определения катионов кальция в водном растворе с 50 до 5 мМ.

Полученные данные подтверждены титриметрическими и спектральными методами и коррелируют с результатами исследования комплексообразования производных ФКЭ с катионами кальция в ацетонитриле. Таким образом, для детекции катионов в биологических жидкостях и водных средах разработаны ХКМ на основе полимерных матриц и ФКЭ, а также методы их анализа.

#### Литература

1. Громов С.П. Росс. нанотехнологии. 2006, 1, 1-2: 29-45.
2. Ушаков Е.Н., Алфимов М.В., Громов С.П. Успехи химии. 2008, 77, 1: 39-59.
3. Зайцев С.Ю. // Росс. нанотехнологии. 2009, 4, 7-8: 6-18.

Авторы выражают благодарность к.х.н. С.Н. Дмитриевой и д.х.н. С.П. Громову (Центр фотохимии Российской академии наук) за синтез образцов новых ФКЭ, Российскому фонду фундаментальных исследований и Минобрнауки РФ (гос. контракты №02.740.11.0718 и 02.740.11.0270) за поддержку данной работы.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ «ЭНТЕРОСГЕЛЬ» И «ПОЛИСОРБ МП» ПРИ ОСТРЫХ РАССТРОЙСТВАХ ПИЩЕВАРЕНИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ**

Томчук В.

*Национальный университет биоресурсов и природопользования, Киев, Украина*

В последние десятилетия, с целью стабилизации гомеостаза организма, широко используются энтеросорбенты – энтеросгель и полисорб МП. Целью работы было изучение содержания и состава жирных кислот липидов крови и ее компонентов у новорожденных телят при острых расстройствах пищеварения и при лечении энтеросорбентами.

Опыты проведены на клинически здоровых и больных острыми расстройствами пищеварения телятах, а также при лечении энтеросорбентами энтеросгель и полисорб МП.

Применение комплексной схемы лечения с использованием энтеросорбентов энтеросгель или полисорб МП стабилизировало содержание жирных кислот в крови. Заболевание телят острыми расстройствами пищеварения сопровождается увеличением содержания насыщенных жирных кислот в липидах цельной крови и ее компонентах и, как правило, увеличением коэффициента насыщенности. При лечении энтеросорбентами коэффициент насыщенности почти не отличался от контрольных величин. Один из механизмов действия

энтеросорбентов, очевидно, состоит в стабилизации содержания ненасыщенных жирных кислот. Кроме того, энтеросорбенты принимают участие в быстром выведении из организма новорожденных телят токсических веществ и способствуют улучшению обменных процессов. Нормализация количественного соотношения нейтральных липидов и фосфолипидов приводит к созданию благоприятных условий для работы мембранных систем, ферментов цепи переноса электронов и других клеточных систем.

### **ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ У КРЫС**

Томчук В.А., Грищенко В.А., Литвиненко О.Н.

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина*

Результатом биологического действия радиации на организм, как правило, является нарушение хода биохимических процессов в органах и тканях животных.

Для проведения исследований использовали белых лабораторных крыс-самцов, с массой тела 180–200 г. Животных разделяли на группы: I группа – контрольная (интактные животные); II – животным перорально вводили липосомальную форму биологически активной добавки (БАД) FLP-MD; III и V – животных тотально облучали в дозе 2,0 Гр; IV и VI – добавка БАД FLP-MD на протяжении 5 суток, с последующим облучением в дозе 2,0 Гр. После облучения крыс декапитировали через сутки (III и IV группы) или через двое суток (V и VI группы). Установлено, что в сыворотке крови животных всех групп содержание общего белка и альбумина существенно не изменялось. Концентрация мочевины и креатинина в сыворотке крови достоверно возросла у крыс V и VI групп на 50 и 27% соответственно, что указывает на нарушения в выделительной функции почек. Кроме того, в сыворотке крови этих крыс выявлено повышение активности щелочной фосфатазы – на 18 % и ГГТП – на 22 %, что может свидетельствовать о развитии деструктивных процессов в клетках. Профилактическое введение БАД FLP-MD предотвращало резкие изменения исследуемых показателей у животных после облучения. Введение БАД FLP-MD контрольным животным не вызывало изменений биохимических показателей сыворотки крови, за исключением некоторого увеличения содержания общего белка, что свидетельствует о стимулирующем действии на белосинтетические процессы в клетках, прежде всего в печени.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ КУКОЛОК ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Трокоз В.А.

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина*

Безусловный интерес вызывает возможность использования дубового шелкопряда породы Полесский тасар, разводимого в Украине, с целью получения веществ, которые могут применяться в животноводстве и медицине для повышения резистентности и продуктивности животных и удовлетворения потребностей человека. Нами получен ряд ценных биологически активных комплексов из тканей дубового шелкопряда.

Нативные белки из шелковой оболочки коконов дубового шелкопряда – фиброин и серицин – имеют ценный аминокислотный состав и могут способствовать интенсивной регенерации кожи, использоваться в качестве активных компонентов в составе косметических кремов, фармацевтических ранозаживляющих средств, аппликационных средств противовоспалительного характера, а также для лечения ожогов. При этом аминокислотный состав белков шелка может иметь решающее значение.

Жир куколок шелкопряда отличается по составу от всех известных жиров и может широко применяться во многих отраслях промышленности (парфюмерной, медицинской и пр.), где нужны жиры с высоким содержанием ненасыщенных высших жирных кислот. Жир куколок имеет высокий уровень противовоспалительной, ранозаживляющей и противоаллергенной активности.

Наиболее изученным в настоящее время является гидрофильный экстракт из куколок шелкопряда. Он имеет мощную антиоксидантную, общестимулирующую, антигипоксическую, противовоспалительную активность, по уровню которых он не уступает экстрактам плаценты и алоэ, и является перспективным для производства адаптогенных препаратов.

Указанные свойства могут использоваться для лечения и профилактики желудочно-кишечных расстройств у новорожденных телят и поросят. Водные экстракты можно применять для повышения продуктивности животных.

Такие качества экстракта, очевидно, связаны с его уникальным биохимическим составом, в частности минеральным, аминокислотным и витаминным. Это может быть основанием для рекомендации его использования как стимулятора функциональных систем организма животных, в т. ч. регуляторных, а именно – эндокринной и нервной систем.

Обработка молодняка крупного рогатого скота гидрофильным экстрактом из куколок шелкопряда вызывала положительные изменения в их лейкоцитарной формуле, в белковом обмене, формировании поствакцинального иммуни-

тата и поддержании высокого уровня продуктивности и резистентности животных.

Гидрофильный экстракт из куколок шелкопряда может использоваться в качестве кормовой добавки. Это позволяет повысить живую массу перепелов на 2,2–3,5%, яйценоскость – на 3,1–3,9%, ее интенсивность – на 2,6–3,25%, уменьшив расходы корма на 4,5–8,6%, а добавка экстракта к корму рабочих пчел повышает их резистентность и увеличивает длительность жизни на 30%.

Таким образом, биологически активные комплексы из тканей дубового шелкопряда оказывают положительное влияние на физиологическое состояние животных, а их дальнейшее изучение и применение в качестве кормовых добавок и ветеринарных препаратов является перспективным для животноводства.

#### **ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОГО БИОФИЗИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А.

*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

В ходе наших исследований велась разработка моделей взаимодействия резистентных качеств молодняка крупного рогатого скота с энергией роста и сохранностью животных при воздействии низкоэнергетического лазерного излучения (НИЛИ) в сочетании с постоянным магнитным полем (ПМП) и иммунокорректирующего средства.

Для облучения биологически активных точек (БАТ) на вымени коров и рефлексогенных зон на теле телят использовали лазерную установку «Люзар-МП», которая представляет собой малогабаритный, переносной, двухканальный аппарат на основе полупроводниковых лазеров.

Возможный механизм биостимулирующего действия НИЛИ совместно с ПМП основан на предположении о наличии в клетках и в тканях собственных электромагнитных полей и свободных зарядов – биоплазмы, которая перераспределяется под влиянием фотонов излучения НИЛИ, приводя к прямой «энергетической подкачке» организма. Постоянное магнитное поле усиливает метаболизм в тканях организма и скорость протекания многих биохимических реакций, а также увеличивает электрическую проницаемость биологических барьеров, что способствует проникновению лазерного и инфракрасного излучения внутрь тканей.

Наилучшие результаты по естественной резистентности, продуктивности и сохранности телят были достигнуты при облучении БАТ молочной железы,

как у полновозрастных коров, так и у первотелок (курс облучения в течение 10 дней до ожидаемого отела, ежедневный сеанс облучения каждой БАТ 120 секунд, интенсивностью 12 мВт/см<sup>2</sup>, магнитная индукция ПМП в зоне воздействия не менее 50 мТл), с последующим выпаиванием молозива новорожденным телятам. Затем телятам, начиная с 10 дня жизни, вводили препарат «Эраконд» внутрь в жидком виде один раз в сутки в дозе 2,5 мг/кг массы тела в течение 15 дней.

Применение НИЛИ в сочетании с ПМП для облучения БАТ молочной железы глубокостельных коров и первотелок привело к улучшению химического состава и иммунных свойств молозива, явилось важным фактором, способствующим снижению заболеваемости новорожденных телят, повышению их жизнеспособности и продуктивности в процессе индивидуального развития.

Применение различных биологических и биофизических методов воздействия способствовало нормализации содержания иммуноглобулинов в крови у телят. Такие изменения иммунологического статуса телят можно объяснить усилением миграции Т- и В-лимфоцитов из тимуса и костного мозга в периферические лимфоидные органы и усилением процессов их кооперации под влиянием НИЛИ совместно с ПМП и иммуностимулятора «Эраконд», что в комплексном использовании способствовало улучшению иммунного статуса телят.

Комплексное использование различных биологических и биофизических методов воздействия повышает скорость роста и развития молодняка крупного рогатого скота. Наилучшие результаты по продуктивности за весь период исследований достигнуты и превосходили у телят 2-й и 3-й опытных групп от полновозрастных коров – на 18,8% и 26,4%; от коров-первотелок на 18,6% и 27,6%, соответственно, по сравнению с контролем.

#### **ПОВЫШЕНИЕ ИММУНОКОМПЕТЕНТНОСТИ МОЛОЗИВА КОРОВ С ПОМОЩЬЮ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ «ЭРАКОНД-В»**

Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А.

*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Республика Беларусь*

Иммунодефицитные состояния животных стали почти неотъемлемым спутником ведения промышленного животноводства. В связи с этим особую роль приобретает защита животных от вредного воздействия внешней среды. Значение этой защиты, необходимость профилактики инфекционных и незаразных заболеваний неизмеримо возрастают по мере укрупнения хозяйств, увеличения концентрации животных и повышения их продуктивности.

Иммуностимулирующие вещества могут быть как природными, так и синтетическими соединениями. «Эраконд-В» – это выраженный иммуномодулятор, обладающий ярко-заметной гепатопротекторной, противовоспалительной и другими активностями. Сочетание иммуномодулирующей активности с комплексом других полезных свойств позволяет считать «Эраконд-В» регулятором физиологических функций и иммуномодулятором, повышающим специфические и неспецифические факторы иммунитета. Этим объясняется его высокая эффективность в профилактике заболеваний животных и повышении их продуктивности.

Наши исследования были направлены на изучение эффективности применения препарата для стимуляции защитных сил организма полновозрастных стельных сухостойных коров и повышения полноценности полученного от них молозива.

Первая группа служила контролем. Препарат задавали из расчета по 7,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки в течение 15 дней до предполагаемого отела животным второй группы в виде порошка, а аналогам третьей – в жидком виде.

Применение иммунокорректирующей добавки оказало определенное влияние на химический состав молозива подопытных животных. Молозиво, полученное от коров опытных групп, было более биологически полноценным, т.к. содержало больше основных питательных веществ и иммуноглобулинов по сравнению с контролем. По плотности молозива первого удоя животные 2-й и 3-й групп превосходили контрольных аналогов. В молозиве коров 2-й и 3-й групп было выше содержание иммуноглобулинов на 7,6 и 33,9% соответственно.

В своих исследованиях мы проследили зависимость роста и развития телят от качества выпаиваемого им молозива. Результаты показали наличие определенной закономерности в динамике живой массы и среднесуточных приростов телят в зависимости от иммунокомпетентных свойств и качества молозива коров-матерей.

На основании проведенных исследований определена профилактическая эффективность применения препарата «Эраконд», что позволяет рекомендовать его для сельскохозяйственных животных с целью иммунокоррекции. Препарат «Эраконд» оказывает положительное влияние на иммунокомпетентность молозива, что позволяет снизить заболеваемость телят, повысить приросты живой массы и показатели неспецифического иммунитета, снизить затраты на ветеринарные мероприятия в 5 раз.

## АДАПТАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЕТАБОЛИЗМА ВВЕДЕННЫХ В ЗООКУЛЬТУРУ ЖИВОТНЫХ РАЗЛИЧНОГО ЭКОГЕНЕЗА

Тютюнник Н.Н., Илюха В.А., Ильина Т.Н., Узенбаева Л.Б., Унжаков А.Р., Рендаков Н.Л., Баишникова И.В., Кижина А.Г., Свечкина Е.Б., Сергина С.Н.  
*Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск,  
Россия*

Для выявления физиолого-биохимических особенностей адаптации организма млекопитающих к действию природных и антропогенных факторов среды проведены исследования, направленные на изучение закономерностей приспособительных изменений обмена веществ. В качестве показателей, характеризующих метаболизм в процессе адаптации, изучали изоферменты лактатдегидрогеназы и активность антиоксидантных ферментов (супероксиддисмутаза и каталаза), уровень жирорастворимых витаминов Е и А в органах и тканях животных. Существенная роль в адаптационных реакциях и обеспечении устойчивости организма принадлежит лейкоцитам, которые чутко реагируют на действие неблагоприятных факторов среды, а также могут служить индикатором ряда генетических аномалий. Наряду с болезнями и гиподинамией, при содержании в неволе особую роль приобретает пищевой фактор, влияющий как на плодовитость, так и на развитие животных. Характер адаптационных изменений метаболизма у животных-выходцев из различных географических широт, в большой степени зависит от содержания тиреоидных гормонов, влияющих прежде всего на окислительные процессы и энергоемкие комплексы реакций, сопряженные с ростом и развитием, репродукцией, оборонительным поведением и другими функциями.

Объектом исследований служили пушные звери: песцы (*Alopex lagopus L.*), лисицы (*Vulpes vulpes L.*), енотовидные собаки (*Nucreutes procyonoides Gray*), норки (*Mustela vison Schr.*), шиншиллы (*Chinchilla laniger Gray*), нутрии (*Myocastor coyrus M.*), а также добытые в природе норки и бобры (*Castor fiber L.*).

В результате исследований установлено, что максимальные межвидовые различия изоферментных спектров ЛДГ характерны для легких, селезенки и печени, а минимальные – для сердца и скелетной мышцы. Изменения показателей антиоксидантной системы (АОС) выявлены у животных с четко выраженной экологической специализацией (шиншиллы, енотовидные собаки, нутрии, бобры), что указывает на непосредственное участие как ферментативного, так и неферментативного звеньев АОС в адаптации к гипоксии. Существенные видовые различия в распределении витаминов А и Е в тканях животных связаны как с экологическими особенностями вида, так и с экзогенным их поступлением. Становление протеолитической и липолитической функции поджелудочной железы у песцов проявляется в более ранние сроки онтогенеза, чем амилазной. Обнаружена фазная динамика уровня тиреоидных гормонов у рас-

тущих песцов с максимальными значениями для тироксина в 20-дневном возрасте, для трийодтиронина – в 35-дневном. Впервые с помощью компьютерной видеосъемки выявлены особенности субклеточной организации, морфометрические и цитохимические параметры лейкоцитов крови у мутантных норок сапфирового окраса. Установлено, что нарушение структуры лейкоцитов связано с аномальным гранулогенезом и имеет сходство с врожденной патологией – синдромом Чедиак-Хигаши, описанным у человека и некоторых видов животных.

Выполненные исследования расширяют представление о метаболических основах адаптации пушных зверей к условиям среды обитания, а также демонстрируют роль генетических факторов, обуславливающих устойчивость зверей к действию внешних факторов среды.

Работа выполнена при финансовой поддержке по гранту Президента РФ НШ-3731.2010.4.

#### **ВЛИЯНИЕ МЕЛАКРИЛА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ У СЕРЕБРИСТО-ЧЕРНЫХ ЛИСИЦ**

<sup>1</sup>Унжаков А.Р., <sup>1</sup>Свечкина Е.Б., <sup>1</sup>Тютюнник Н.Н., <sup>2</sup>Барабаш Б.

<sup>1</sup> *Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия*

<sup>2</sup> *Краковский сельскохозяйственный университет, Краков, Польша*

В практике звероводства для ускорения созревания зимнего волосяного покрова у пушных зверей широко используют препараты, действующим веществом которого является гормон мелатонин. В России для этих целей чаще применяют препарат «мелакрил» (Рапопорт и др., 1990). Он представляет собой имплантируемую форму мелатонина на основе биодеструктируемых полимеров из группы цианакрилатов. Мелатонин (N-ацетил-5метокситриптамин) в организме выступает в роли нейроэндокринного регулятора биологических ритмов и оказывает стимулирующее влияние на метаболические процессы.

Целью настоящей работы было изучение влияния мелакрила на активность ферментов, характеризующих состояние углеводного, белкового, минерального обмена у щенков и взрослых серебристо-черных лисиц.

Экспериментальная часть исследования проведена на базе зверохозяйства «Владковице» г. Островец, Польша. Щенкам и взрослым животным опытной группы 27.06.2009 г. имплантировали по 2 гранулы мелакрила (12 мг мелатонина). Кровь для определения биохимических показателей брали 19.11.2009 г. из плантарной вены утром до кормления. Определение активности ферментов – аспаратаминотрансферазы (АСТ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), щелочной фосфатазы (ЩФ) проводили с помощью полуавтоматического биохимическо-

го анализатора СЧЕМ-7 (производство Германия-Индия) с использованием стандартных диагностических наборов ЗАО «Вектор-Бест» (г. Новосибирск). Методика определения активности пищеварительных ферментов трипсина и амилазы в сыворотке крови описана ранее (Олейник и др., 1999).

При исследовании клинически важных биохимических показателей сыворотки крови у взрослых и молодых лисиц опытных и контрольных групп не установлено отклонений от физиологической нормы. Однако у взрослых животных, получавших мелатонин, активность АСТ повысилась на 28%, что указывает на усиление интенсивности белкового обмена. Имплантация препарата не оказала влияния на активность ЛДГ и ЩФ (энзима, отражающего состояние минерального обмена и степень повреждения клеток печени). О состоянии пищеварительных органов можно судить по активности гидролаз в крови. Амилолитическая активность у животных разного возраста опытной и контрольной групп была практически на одном уровне. В то же время у подопытных взрослых лисиц по сравнению с контрольной группой наблюдалось снижение активности трипсина на 44%, что, вероятно, связано с неадекватным поступлением в организм белка в период подготовки зверей к зиме. Следует отметить, что при воздействии экзогенного мелатонина, изменения в активности изученных ферментов у щенков оказались менее выраженными, чем у взрослых животных.

Таким образом, полученные результаты показали, что имплантация мелакрила способствует ускорению созревания зимнего волосяного покрова лисиц на 20-30 суток в зависимости от возраста животных. Повышенная активность процессов трансаминирования у взрослых животных опытной группы по сравнению с контрольной группой, вероятно, связана с более ранней активизацией сезонных биосинтетических процессов, в том числе и с мехообразованием.

Работа выполнена в рамках сотрудничества между Российской академией наук и Польской академией наук, Проект № 65.

#### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ АМИНОКИСЛОТ НА ВСАСЫВАНИЕ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ И СТАНОВЛЕНИЕ ОБЩЕЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ**

*<sup>1</sup>Харитонов Л.В., <sup>2</sup>Великанов В.И., <sup>2</sup>Павлова И.Г., <sup>2</sup>Бормотов С.Н.*

*<sup>1</sup>ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

*<sup>2</sup>Нижегородская государственная сельхозакадемия, Нижний Новгород,  
Россия*

Состояние резистентности новорожденных телят и их жизнеспособность в значительной мере зависят от уровня факторов гуморального и клеточного иммунитета, полученных с молозивом. В связи с этим нами изучалось влияние

ряда аминокислот на интенсивность и продолжительность поступления иммуноглобулинов молозива из кишечника в кровь у новорожденных телят, а также становление естественной резистентности в молочный период выращивания.

Определены эффективные дозы и схемы применения для этих целей аспарагина и орнитина. Пероральное введение растворов этих аминокислот телятам 3 раза в первые сутки после рождения увеличивало концентрацию иммуноглобулинов в их крови на 16,4 - 21,7% в сравнении с контрольными животными. При этом в крови телят было более высоким количество эритроцитов и лейкоцитов, уровень свободных аминокислот орнитинового цикла – цитруллина, аргинина, орнитина, а также гистидина и лейцина.

Дальнейшее применение изучаемых аминокислот в повышенной в 3 раза дозе в течение 6 суток сдерживало снижение уровня колостральных иммуноглобулинов в крови телят опытных групп и увеличивало показатели фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности крови телят, количество Т- и В-лимфоцитов по сравнению с животными контрольной группы.

Стимуляция резистентности телят в ранний постнатальный период способствовала снижению заболеваемости этих животных и повышению прироста массы тела за 3-месячный период в среднем на 15,3% в сравнении с контролем.

Парентеральное введение пролонгированной формы препарата аспарагина телятам 20-30-дневного возраста в СПК "Нижегородец" Нижегородской области привело к повышению в крови количества лимфоцитов, в основном Т-клеток, а также показателей неспецифической резистентности - фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности на протяжении двух месяцев. Результатом этого было снижение заболеваемости телят в молочный период выращивания на 23% и увеличение прироста массы тела на 19% по сравнению с контролем, что более отчетливо проявилось в 1-й месяц выращивания (+30%).

В научно-производственном опыте, проведенном в СПК «Ждановский» Нижегородской области, испытано влияние официального препарата «Орницетил» (орнитин аспартат, производитель - Гепа-Мерц) на становление естественной резистентности у телят.

Использовалась пролонгированная форма препарата при парентеральном введении, что стимулировало становление неспецифической резистентности и проявилось в повышении количества Т- и В-лимфоцитов в крови телят, уровня бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности. В итоге заболеваемость телят за период опыта снизилась на 19,5% и повысился прирост массы тела на 15,6% в сравнении с контролем.

Проведенные исследования показали, что аминокислоты, участвующие в орнитинном цикле мочевинообразования, оказывают стимулирующее влияние на всасывание иммуноглобулинов молозива в кишечнике новорожденных телят и становление естественной резистентности. Разработанные на основе аминокислот препараты для иммуностимуляции являются безвредными для

организма, приемлемыми с технологических и экономических позиций, т.к. являются обычными метаболитами организма и применяются однократно и в микродозах.

### **ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА БЫЧКОВ И ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ХРОМА**

Хомин М.М.

*Институт биологии животных НААН Украины, Львов, Украина*

Целью работы было изучить влияние различных соединений хрома ( $\text{Cr}^{+3}$ ) на физиолого-биохимические процессы в организме телят и приросты массы тела в молочный период их выращивания.

Для этого было отобрано 4 группы бычков (по 5 голов в каждой) украинской красно-пестрой молочной породы, сформированных в возрасте 30-40 дней. Кормление I (контрольной) группы животных проводилось согласно принятым норм. Бычкам II группы в состав рациона включали 0,16 мг Cr на голову в сутки в виде хлорида хрома, животным III и IV групп аналогичное количество хрома скармливали в виде метионата хрома и никотината хрома соответственно. Указанные добавки выпаивали с молоком в течение 90 дней. В подготовительный период (15 дней), а также на 2-й и 3-й месяцы скармливания добавок отбирали пробы крови и определяли гематологические показатели: активность супероксиддисмутазы (СОД), глутатионпероксидазы (ГП), каталазы, содержание витаминов А, Е, а также фракционный состав фенолов. Интенсивность роста телят определяли путем их один раз в месяц.

Существенные изменения в крови, по отношению к контролю, выявлены у бычков IV группы: увеличение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов, тенденция к увеличению концентрации ретинола и  $\alpha$ -токоферола; на второй месяц скармливания добавки у них повысилась концентрация ретинола на 26,6% ( $P < 0,05$ ). Включение в рацион бычков III группы метионата хрома способствовало повышению в крови содержания ретинола и снижению  $\alpha$ -токоферола, а при более длительном скармливании – увеличению концентрации обоих витаминов.

В течение первого месяца скармливания добавок хрома в эритроцитах крови бычков опытных групп не было установлено значительных изменений активности антиоксидантных ферментов (СОД, ГП, каталазы). На протяжении второго месяца скармливания наблюдалось увеличение активности СОД и ГП в крови бычков III и IV групп.

Скармливание бычкам различных форм добавок хрома существенно не влияло на содержание в крови свободных фенолов и фенолсульфатов, однако

на протяжении всего периода исследования количество фенолглиукуронидов в крови у бычков III группы достоверно увеличивалось. В свою очередь, хлорид хрома способствовал повышению концентрации фенолглиукуронидов в крови у животных III группы на 31,1% ( $P < 0,05$ ) лишь при длительном его применении.

Ежемесячное определение живой массы бычков показало, что скармливание им хлорида хрома (II группа), метионата хрома (III группа) и никотината хрома (IV группа) в молочный период выращивания способствовало увеличению интенсивности роста; прирост массы тела животных за период опыта был выше аналогичного показателя контрольной группы на 4,1, 6,3 и 6,6 % соответственно.

Таким образом, скармливание бычкам в молочный период выращивания метионата хрома и, особенно, никотината хрома повышает антиоксидантный статус и при этом не вызывает большой нагрузки на дезинтоксикационную систему, что обуславливает анаболический эффект и, в конечном итоге, способствует повышению среднесуточных приростов массы тела.

#### **МАГНИЕВАЯ ПОДКОРМКА В РАЦИОНАХ ОТКАРМЛИВАЕМОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ**

Чабаев М.Г., Надеев В.П., Клементьев М.И.  
*ВНИИ животноводства РАСХН, Дубровицы, Россия*

В настоящее время ООО «Русское горно-химическое общество» предлагает на российском и зарубежных рынках уникальное природное магниезиальное сырье Кульдурского месторождения – «Агромаг». Эта бруситовая руда на 90-98% состоит из природного минерала гидроокиси магния –  $Mg(OH)_2$ . Большие объемы производства ставят вопрос о рациональном её использовании в кормлении сельскохозяйственных животных.

Целью работы было уточнение нормы потребности растущего и откармливаемого молодняка свиней в магнии, а также изучение зоотехнической и экономической целесообразности этой магниевой добавки.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в экспериментальном хозяйстве ВНИИЖа «Клёново-Чегодаево» Подольского района Московской области на поросятах 4-8 месячного возраста.

Для проведения опыта было сформировано 4 группы поросят крупной белой породы в 4-месячном возрасте по 11 голов в каждой с живой массой 41-42 кг. Животным I (контрольной) группы скармливали полнорационный комбикорм с содержанием 1,65 чистого магния. Животным II, III, IV групп в рацион дополнительно вводили 4,0; 7,0; 10,0 г магниевой подкормки или 1,44, 2,55 и 3,60 г чистого магния соответственно.

Скармливание откармливаемому молодняку свиней II группы 5,73 г чистого магния или 2,52 г на 1 кг сухого вещества (4,29 г. чистого магния за счет скармливаемых комбикормов и 1,44 г магния чистого за счет скармливания 4 г магниевой подкормки) обеспечило увеличение живой массы на 4,6% по сравнению с животными контрольной группы. При включении в состав рационов III и IV групп повышенных доз магниевой подкормки (6,84 и 7,89 г) на голову в сутки наблюдалось снижение интенсивности роста. Живая масса у свиней этих групп была ниже на 3,3 и 4,6 кг по сравнению с контрольными и на 7,3 и 8,6 кг по сравнению с животными II группы.

Анализ результатов обменного опыта позволил установить, что по переваримости питательных веществ животные II группы превосходили поросят контрольной группы. Убойный выход в контрольной группе животных составил 72,1%, во II группе он был выше на 1,6 абс.% и составил 73,7%.

Содержание кальция в костной ткани у животных контрольной группы составило 22,64%, или на 1,32 абс.% ниже по сравнению с животными II группы, получивших в составе рациона 4,0 г магниевой подкормки. Содержание фосфора в костной ткани увеличилось на 1,19 г% во II группе по сравнению с контрольной группой. Содержание магния в костной ткани у животных контрольной и опытных групп было практически одинаковым и составило 4,26 и 4,44 % соответственно.

Накопление тяжелых металлов в мясе не обнаружено, а количество магния в мясе животных обеих групп было практически на одном уровне и составило 29,81 и 29,97 мг/кг.

В группе откармливаемого молодняка свиней, получавшей в составе рациона 4 г магниевой подкормки или 1,44 г чистого магния, себестоимость продукции составила 51,7 руб., что оказалось на 1,8 руб. ниже по сравнению с контрольными животными.

#### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ЛИМИТИРУЮЩИЕ МОЛОЧНУЮ РОДУКТИВНОСТЬ ПРИ СТИМУЛЯЦИИ ЛАКТОПОЭЗА У ПРОДУКТИВНЫХ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**

Черепанов Г.Г., Макара З.Н.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Обеспеченность субстратами биосинтетической функции клеток определяется уровнем и соотношением трех физиологических факторов: концентрацией субстратов синтеза в крови, интенсивностью кровоснабжения органа и темпом трансмембранного переноса субстратов из интерстиция в клетку, однако эти три фактора в физиологическом эксперименте редко учитываются в комплексе. Мы использовали собственные экспериментальные и литературные

данные по кровотоку ( $Q$ ) и эффективности извлечения водорастворимых субстратов из крови ( $E$ ) для оценки активности их транспорта в секреторные клетки молочной железы у коров и коз с применением индексного показателя  $T = Q \cdot E / (I - E)$ . Показано, что функциональная активность молочных желез во многих ситуациях определяется в большей степени вариациями регионально-го кровотока и активности транспорта субстратов в клетки, нежели сдвигами в уровне этих субстратов в крови.

Так, внутривенная инфузия инсулина на фоне поддержания нормогликемии не оказала заметного влияния на концентрацию аминокислот и глюкозы в крови и на содержание белка в молоке у коз, но существенно стимулировала региональный кровоток, поглощение аминокислот и глюкозы выменем, скорость молокообразования и продукцию белка; при этом выявлена положительная корреляция активности транспорта аминокислот в клетки молочной железы со скоростью продукции молочного белка. При воздействии СТГ, вводимого ежедневно в течение 7 дней, артерио-венозная разница концентрации субстратов в молочной железе существенно не изменялась, а кровоток увеличился на 29% (Mc Dowell et al., 1987). Проведенный анализ выявил существенное увеличение индексного показателя  $T$  в опытном периоде по глюкозе, ацетату и  $\beta$ -оксибутирату (на 30, 44 и 77% соответственно по сравнению с контролем). Т.о., лактогенное действие СТГ обусловлено не только увеличением кровотока, но и активацией транспортных систем в секреторных клетках.

Установлено, что транспортная активность клеток молочной железы по водорастворимым субстратам (глюкоза, аминокислоты, ацетат и  $\beta$ -оксибутират) увеличивается при увеличении кратности доения (при снижении интервала между дойками с 15-24 до 8 ч); увеличивается активность транспорта аминокислот в секреторные клетки и продукция молочного белка при применении кормовых добавок ацетата и пропионата на фоне повышенного уровня сырого протеина в рационе. Активность транспорта индивидуальных незаменимых аминокислот увеличивается при их дефиците и снижается при инфузиях в повышенных дозах в кишечник.

Таким образом, проведенные исследования выявили важную роль, которую играют сдвиги в уровне кровоснабжения органа и активности транспорта метаболитов в секреторные клетки, сопровождающие продуктивный эффект при воздействиях различных факторов, включая гормональные и кормовые. Эти данные позволяют высказать предположение о существовании системы внутриклеточного субстратного гомеостаза, которая способна оказывать инициаторное действие одновременно и на активацию системы мембранных транспортеров, и на процессы синтеза молочного белка. Новые методы, разработанные в последние годы, в частности, оценка *in vivo* активности транспорта водорастворимых субстратов в клетку, позволяют расширить список доступных для измерения параметров в «точках метаболического контроля». Эти измерения необходимы для оценки парциальных эффектов и их взаимо-

действий на уровне клетки, ткани и органа, совокупное влияние которых определяет текущий темп биосинтеза в лактирующей молочной железе.

### **МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИВОТНЫХ РАЗНОГО АДРЕНОКОРТИКАЛЬНОГО ТИПА**

Шешуков Л. П.

*Пермская государственная сельскохозяйственная академия, Пермь, Россия*

Уровень развития современного молочного скотоводства в значительной степени определяется использованием результатов фундаментальных исследований в области физиологии и биохимии. В связи с этим необходим поиск наиболее объективных методов оценки состояния эндокринной системы. Одним из таких приемов является применение функциональных нагрузочных тестов, позволяющих выявить генетически детерминированные функциональные резервы эндокринной системы.

Среди желез, регулирующих обмен веществ организма, щитовидная железа занимает одно из центральных мест. Поэтому всестороннее изучение эндокринной системы сельскохозяйственных животных, в частности, особенностей строения и функционирования щитовидной железы, имеет важное теоретическое.

О морфофункциональных свойствах щитовидной железы у человека накоплен огромный материал, сельскохозяйственные животные в этом отношении изучены меньше и совсем нет исследований этих свойству животных разного аденокортикального типа.

Исследования проведены на коровах черно-пестрой породы, разделенных по аденокортикальному типу на стресс-резистентных (СР) и стресс-чувствительных (СЧ). Щитовидная железа коров – парный паренхиматозный орган, который состоит из двух боковых долей и соединяющего их соединительного перешейка, который проходит поперек трахеи. Форма желез имеет вид неправильного треугольника. Железы имеют плотноватую консистенцию, красновато-коричневого цвета. Поверхность их разреза выглядела сочной и блестящей, рисунок дольчатого строения хорошо выражен. Измерения линейных размеров обеих долей щитовидной железы проводили у четырех стресс-резистентных и четырех стресс-чувствительных коров.

Длина левой доли щитовидной железы варьирует от  $49,0 \pm 0,19$  до  $57,0 \pm 0,21$  мм, ее ширина и толщина – от  $36,0 \pm 0,13$  мм до  $41,0 \pm 0,11$  мм и от  $13,0 \pm 0,06$  мм до  $15,0 \pm 0,03$  мм соответственно.

Длина правой доли варьирует от  $47,0 \pm 0,16$  до  $55,0 \pm 0,18$  мм, ширина от  $33,0 \pm 0,15$  до  $39,0 \pm 0,18$  мм, толщина от  $13,0 \pm 0,08$  до  $15,0 \pm 0,02$  мм.

В результате наших исследований установлено, что левая доля щитовидной железы коров превалирует над правой долей как по длине, так и по ширине – как у стрессрезистентных, так и у стрессчувствительных животных. При исследовании абсолютной и относительной массы щитовидной железы у коров разного адренокортикального типа прослеживается положительная связь с живой массой, процентное соотношение массы щитовидной железы к живой массе коров соответственно составляет у СЧ – 7,9 % и для СР – 8,3%.

### **СТРУКТУРНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА СТАНОВЛЕНИЯ ГОНАДАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У ЛИСИЦ И ПЕСЦОВ ПРИ КЛЕТОЧНОМ СОДЕРЖАНИИ**

<sup>1</sup>Шульгина Н.К., <sup>2</sup>Донскова М.Д.

<sup>1</sup>*Российская академия сельскохозяйственных наук, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*Российский государственный медицинский университет, Москва, Россия*

В настоящее время существует дефицит информации о закономерностях постнатального морфогенеза гонад, кардинальных этапах становления гонадальной функции и ее гормонального обеспечения у пушных зверей, разводимых в клеточных условиях. Знание особенностей биологии размножения, в том числе процессов полового созревания, у животных в условиях domestikации не только отвечает насущным запросам звероводства, но и существенно дополняет представление о диапазоне реактивно-адаптивных перестроек репродуктивной сферы под воздействием антропогенных факторов.

Целью исследований было изучение параметров яичников и семенников у самцов и самок серебристо-черных лисиц и серебристых песцов в возрасте от рождения до 9 месяцев, характеризующих функциональную морфологию органа, с одномоментным определением у тех же животных концентрации гормонов в периферической крови.

Исследования проводили в зверохозяйствах Московской области на самках и самцах лисиц и песцов в период от рождения до начала сезона размножения (гона). Кормление и содержание животных осуществлялось по общепринятой технологии. Кровь брали из плантарной вены задней конечности. Определение гормонов (прогестерона, тестостерона, эстрадиола-17 $\beta$ , кортизола, тироксина и трийодтиронина) в сыворотке периферической крови выполняли радиоиммунологическим методом с помощью реактивов, содержащих в качестве метки йод-125. Для изучения гистоструктуры гонад применяли общегистологические методы в сочетании с гистохимическими и электронномикроскопическими. Для светооптического исследования материал фиксировали в растворе Буэна. Парафиновые срезы гонад окрашивали гематоксилином и эозином и анализировали не менее 10 центральных срезов органа. Подсчет клеточных элементов проводили с использованием стандартизированного для

всех экспериментальных серий поля зрения, а размеры определяли с помощью окуляр-микрометра.

Исследованные виды клеточных пушных зверей семейства собачьих (лисица и песец) характеризуются общими закономерностями морфогенеза гонад, хронологии их функционального становления, а также сходным характером динамики содержания стероидных и тиреоидных гормонов в плазме периферической крови на исследованных стадиях постнатального онтогенеза.

Динамика уровня половых стероидов в периферической крови была сходна у изучаемых видов. Наблюдали два подъема в содержании гормонов: в 3-4 месячном возрасте и в 8-9 месяцев, понижение уровня гормонов наблюдали осенью в период анэструса. Учитывая значительное влияние внешней среды на реализацию половой функции, параллельно изучали содержание кортизола, тироксина и трийодтиронина у тех же животных. Содержание кортизола у песцов было ниже, чем у лисиц, причем максимум отмечали у обоих видов в 5-месячном возрасте. Динамика концентрации тиреоидов в крови также была сходной у обоих видов (максимум отмечали летом у 2-4-месячных животных).

Полученные результаты позволили охарактеризовать морфофункциональные особенности яичников и семенников лисиц и песцов в период постнатального развития от рождения до периода размножения.

#### **Д-ВИТАМИННЫЙ СТАТУС МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ РАЗНЫХ ДОЗ ХОЛЕКАЛЬЦИФЕРОЛА**

Юськив Л.Л., Влизло В.В., Янович В.Г.

*Институт биологии животных УААН, Львов, Украина*

В специализированных хозяйствах Украины широко распространен D-гиповитаминоз у крупного рогатого скота, усложненный рядом патологий. К дефициту кальциферола в рационе особенно чувствителен молодняк, у которого замедляется рост костей и происходит их деформация. Болезнь преимущественно имеет сезонный характер: она больше всего выражена в зимне-весенний период. В условиях содержания в закрытых помещениях D-гиповитаминоз у молодняка крупного рогатого скота встречается и в другие времена года. При D-гиповитаминозе уменьшается усвоение кальция и снижается интенсивность роста, нарушается функциональная активность ряда органов и обмен веществ.

Проблема получения здорового, жизнеспособного молодняка скота и высокопродуктивного поголовья путем обеспечения потребности в витамине D на всех стадиях роста остается актуальным, а её решение требует дальнейших исследований. В первую очередь это касается изучения метаболического действия разных доз витамина D<sub>3</sub> в организме животных при парентеральном его

введении. Целью данной работы было исследование содержания активного метаболита витамина D<sub>3</sub> – 25-ОНD<sub>3</sub>, концентрации кальция, фосфора, магния и активности щелочной фосфатазы в крови у телочек 8-9-месячного возраста в разные сроки после парентерального введения разных доз витамина D<sub>3</sub> на протяжении месяца с интервалом 7 дней.

Исследования, проведенные нами в хозяйстве в зоне Прикарпатья на телочках 8-9-месячного возраста в зимне-весенний период показали, что содержание 25-ОН-D<sub>3</sub> в сыворотке крови до начала введения холекальциферола было в пределах 21-24 нмоль/л. Парентеральное введение холекальциферола телочкам в дозах 42000 МЕ и 84000 МЕ на голову (2-я и 3-я группы) в течение месяца с интервалом семь дней привело к повышению содержания 25ОНD<sub>3</sub> в сыворотке крови через 1 неделю после введения в 1,38 и 1,68 раза (P<0,05; 0,001), через 1 месяц – в 1,54 (P<0,05) и 2,12 (P<0,001), по сравнению 1-й (контрольной) группой. При этом выявлено увеличение содержания общего, ультрафильтрующего и связанного с белками крови кальция в сыворотке крови телочек, которым вводили витамин D<sub>3</sub>. Так, через 1 неделю после введения холекальциферола в сыворотке крови телочек второй группы содержание общего кальция было больше в 1,14 (P<0,05), у телочек 3-й группы – в 1,20 раза (P<0,01), по сравнению с контролем, а содержание ультрафильтрующей фракции было больше, соответственно, в 1,18 и 1,23 раза.

При этом уровень неорганического фосфора и магния в крови телочек 2-й, и особенно 3-й группы был значительно больше, чем у телочек контрольной группы на всех стадиях исследования после введения витамина. Достоверное увеличение содержания неорганического фосфора в крови телочек, которым вводили холекальциферол, обусловлено повышением активности кишечного изофермента щелочной фосфатазы и усилением транспорта ионов фосфата в кишечнике.

В течение всего опыта в сыворотке крови телочек 2-й, и особенно 3-й группы наблюдалось снижение общей активности щелочной фосфатазы за счет снижения активности костного и повышения активности кишечного изофермента.

Следовательно, парентеральное введение телочкам 8-9-месячного возраста витамина D<sub>3</sub> в зимне-весенний стойловый период приводит к длительному достоверному повышению в сыворотке крови уровня его активного метаболита – 25-ОНD<sub>3</sub>, концентрации кальция, фосфора, магния и к снижению активности щелочной фосфатазы.

## IMMUNOLOGICAL METHODS FOR IMPROVING ANIMAL PRODUCTION AND FERTILITY

<sup>1</sup>Cedden F., <sup>2</sup>Bingol M., <sup>3</sup>Daskiran I.  
<sup>2</sup>Demir O., <sup>4</sup>Yılmaz A., <sup>2</sup>AskinY.

<sup>1</sup>Ankara University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science,  
ANKARA, Turkey

<sup>2</sup>Yuzuncuyil University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science,  
VAN, Turkey

<sup>3</sup>Ministry of Agriculture and Rural Affairs, General Directorate of Agricultural  
Research Institute, ANKARA, Turkey

<sup>4</sup>Eren University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, BITLIS,  
Turkey

The manipulation of natural body defender system has been practiced in the livestock industry since several years in order to prevent disease. Today, immunological methods permit development of vaccines against hormones that control reproduction, growth and lactation in farm animals. There are two principal way for immunizing farm animals. These are passive and active immunization. Passive immunization concerns the usage of antibodies which have been produced from another animal. However, the principle of active immunization is to generate endogenous antibody within the host animals by direct antigen exposure. Several researches conducted in ovine, caprine and cattle showed that reproductive efficiencies and growth can be altered through immunization techniques. Some research conducted during the 1970's showed enhancing effects of some substance's release with antibody treatments. Many peptide and steroid hormones such as insulin, thyroid-stimulating hormone, follicle stimulating hormone, tumour necrosis factor, insulin-like growth factor, growth hormone, inhibin, oestrogen and testosterone can be potentiated. Antibodies can be used as hormone mimic. There are two principal strategies to use antibodies as hormone mimic: the first is to neutralize the activity of inhibitory factor, the second is to potentiate the activity of stimulatory factors. The manipulation of farm animal growth in order to increase body weight concerns immunoneutralization of somatostatin which stimulates GH secretion from the pituitary gland. First studies were applied in growing lambs, 25 years ago. Whereas the results of these research showed that the of use anti-somatostatin is controversial. The administration of anti-GnRH vaccine is an alternative for the castration of bulls and rams. GnRH immunization can be effective for suppressing testosterone secretion, sexual behaviour and testicular growth. Immunization techniques are as well used as for improving the prolificacy in farm animals, especially in small ruminants. Active immunization against oestrogens can increase ovulation rate and fecundity resulting in higher twinning rate, when practiced in ewes and goats. The results of andros-

enedione immunization are more hopeful for improving the prolificacy in ewes. Thus, some anti-androstenedione vaccines are already commercialised in some countries for improving the prolificacy in sheep. Another strategy for increasing ovulatory response is immunizing against inhibin. The studies conducted until now demonstrated that inhibin immunization allows more growing follicle number and ovulation rate in sheep, goat and cows. Lower superovulatory response after exogenous hormone treatment can be enhanced in cows, especially in rustic breeds. In addition, immunizing farm animals instead of exogenous hormone treatments is a reliable way regarding food safety. Because direct use of exogenous hormones, especially steroid-based products can conduce undesirable level of hormone residues in animal products such as meat and milk. But, there are still problems related to consistency and efficiency of response in immunized animals. Immunological response can vary according to species, breeds and even individually. Vaccine preparation for long-lasting protein-peptide hormone is another problematical aspect. In this article, short description of immunization mechanism, principal methods used with different hormones such as steroid and protein, and some results obtained from immunized farm animals with different targets will be discussed.

#### **HETEROGENEITY OF KERATIN-ASSOCIATED PROTEINS (KAPs) OF WOOL**

Havrylyak V., Makar I., Stapay P.  
*Institute of Animal Biology NAAS, Lvov, Ukraine*

Studies of the structure of hair keratin were based on its dissolution, which is achieved by means of previous oxidation or reduction of disulfide groups. As a result, three groups of proteins were identified in hair: proteins with high molecular weight and low sulfur content (fibrillar structure) or intermediate filaments (IF); proteins with low molecular weight and high sulfur content (globular structure) or keratin-associated proteins (KAP); there are also proteins that are distinguished by high tyrosine and glycine content (gly/tyr KAPs).

The purpose of our investigation was the study of keratin-associated proteins (KAPs) and particularly those which are marked by high content of sulfur and cystine.

The heterogeneity of protein with high content of sulfur — S-carboxymethylkerateines in PAGE with the use of Tris-glycine buffer system (pH 8,3) and under presence of SDS was studied. For this purpose wool was preliminary treated in 0,2 M potassium thioglycollate, which contained 8 M urea, pH 11.

The proteins were separated by the molecular size in four fractions, signed as A, B, C, D, with molecular weight in the range of 10-25 kDa (10, 15, 20, 25 kDa respectively).

By the intensity of colouring of the located zones, most of the parts belongs to fraction with molecular weight of 15 kDa (35 %). This fraction is most heterogeneous. The proteins which are characterized by relatively high molecular weight (range of 20-25 kDa) are proteins with ultra high sulphur content (Kap-9), the level of cystine in which reaches up to 30 and more percents. Exactly they directly connect with the cortex of wool. Proteins of this group have positive correlation with most physical indexes of wool.

Data obtained may be used with the aim to control wool keratin synthesis by alimentary factors, particularly by sulfur-containing amino acids.

#### **THE EFFECT OF CHROMIUM METHIONINE ON REPRODUCTIVE FUNCTION OF RABBITS**

Shtapenko O.V., Dzen Y.O., Rysun Yu.Yu.  
*Institute of animal biology of UAAS, Lviv, Ukraine*

Chromium, also known as glucose tolerance factor (GTF), is vital for carbohydrate metabolism as it potentiates the action of insulin (Vincent, 2000) and its deficiency can impair working of metabolic pathways for energy utilization. Energy status is important for restarting ovary activity after weaning and for supporting pregnancy. In this way, it is hypothesized that restoring tissue chromium pool can help to facilitate reproductive function of rabbits during pregnancy.

The use of chelating compounds with high biological activity will increase the fertility of rabbits by increasing metabolism and functional activity of the reproductive system.

The aim of this study was to investigate the effect of supplementation of various amounts of chromium methionine to the basal diets of female rabbits during the early stages of pregnancy.

Treatments were various levels of chromium as follows: control group – no supplementation of chromium methionine to basal diet, diet of group II contained 25 µg of supplemented chromium methionine per day, and diet of group III contained 50 µg chromium per day. Female rabbits were fed daily during 6 weeks before fertilization and remaining food was weighed and recorded. Rabbits were slaughtered on 14th day of gestation and the ovarian and uterine weights, number of implantations and corpus luteum, the indices of fertilization and pregnancy were determined.

The results of morphometric evaluation of reproductive organs indicated that supplemented chromium methionine increased the weight of the ovaries and uterus by 1,3-1,5 in rabbits of II group as compared with the control and III groups. The number of corpus luteum in the ovaries of females were the most increased – in 12,5 in the control group, while their number in the II and III groups was 11,5 and 10,5 respectively.

There were the higher implantation numbers in II group. Thus, the number of implantations per 1 yellow body was 10,5 in the control and 11,0 in II group and 9,5 in III group. The differences between the number of corpus luteum and the number of implantations in II and III groups may be associated with non-fertilized eggs, or resorption of embryos of the early development stages. The results of the current study indicated that pregnancy rate in II group was 100%, whereas in the control and III group it was 50%.

The supplementation of chromium methionine to basal diets at a dose of 25  $\mu\text{g}$  during 6 weeks before fertilization has a positive effect on the reproductive ability of females – pregnancy, growth and development of embryos and their implantation, whereas the higher chromium methionine dose reduces the number of embryos with high values of fertility through the loss of embryos at the postimplantation stage of development.

**Симпозиум: «БИОИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
ЖИВОТНОВОДСТВЕ»**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕНОСА РЕКОМБИНАНТНОЙ ДНК  
ПРОЯДЕРНЫМ МИКРОИНЪЕЦИРОВАНИЕМ ЗИГОТ В ТЕХНОЛОГИИ  
ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ТРАНСГЕННЫХ КОЗ  
ПО ЛАКТОФЕРРИНУ ЧЕЛОВЕКА**

<sup>1</sup>Будевич А.И., <sup>2</sup>Гольдман И.Л., <sup>2</sup>Садчикова Е.Р.

<sup>1</sup>*Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству, Жодино,  
Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Институт биологии гена РАН, Москва, Россия*

Получение трансгенных сельскохозяйственных животных, продуцирующих рекомбинантные биологически активные вещества с молоком, – один из примеров гармоничной интродукции чужеродной ДНК в геном взаимосвязанной, полнофункциональной биологической системы. Одним из важнейших, наиболее ответственных и трудоемких этапов в технологии остается создание полноценных первичных трансгенных особей – основы для дальнейшей реализации запланированных работ по организации инфраструктуры для размножения животных-продуцентов и получения соответствующих субстанций целевых продуктов.

Целью исследований было изучение эффективности переноса конструкции с геном лактоферрина человека методом микроинъекции в пронуклеус зигот для получения первичных трансгенных коз.

Совместные исследования проводились в рамках программы Союзного государства «БелРосТрансген» в период 2003-2007 гг. в Институте биологии гена РАН и в Биотехнологическом центре с опытным производством РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». В качестве доноров и реципиентов биоматериала использовались козы 1-3 лактации и случного возраста с живой массой 35-40 кг. В зиготы коз микроинъекцировались генные конструкции, включающие ген лактоферрина человека. Трансплантация клеток осуществлялась реципиентам со спонтанным и синхронизированным половым циклом хирургически в яйцевод на стороне явно выраженной овуляции на яичнике. Результаты экспериментов представлены в таблице.

Представленные данные исследований свидетельствуют о том, что приживляемость микроинъекцированных зигот при трансплантации их реципиентам со спонтанным эструсом была на 5,7 % выше по сравнению с индуцированным (31,8 против 26,1%), а показатель абортировавших животных был ниже на 7,9%. Не было выявлено значительной разницы между количеством полученного приплода от реципиентов со спонтанной и синхронизированной

охотой (34,1 против 31,9%). Однако выход живых козлят был на 6,9% выше у коз-спонтанниц. При этом установлено, что из числа полученного молодняка две живых самца (6,1%) и один мертворожденный оказались трансгенными, цикл матерей которых подвергался синхронизации с циклом доноров.

Результаты получения первичных трансгенных коз по лактоферрину человека

Показатели	Спонтанная охота	Индукцированный эструс	Всего
Количество пересадок, голов/%	44/38,9	69/61,1	113/100,0
Количество трансплантированных клеток	99	182	281
Приживляемость, голов/%	14/31,8	18/26,1	32/28,3
Количество абортгов, голов/%	2/14,3	4 <sup>1</sup> /22,2	6/18,8
*Получено приплода, голов/%	15/34,1	22/31,9	37/32,7
**из них:			
живых, голов/%	14/93,3	19/86,4	33/89,2
в т.ч. трансгенных	-	2/10,5	2/6,1
мертворожденных, голов/%	1/6,7	3/13,6	4/10,8
в т.ч. трансгенных	-	1/5,3	1-2,7

\* в расчете на количество пересадок

\*\* в расчете на количество полученного приплода

<sup>1</sup> количество животных с неразвивающейся беременностью

Таким образом, проядерное микроинъекцирование зигот и их хирургическая трансплантация реципиентам с индуцированным циклом позволили получить первичных трансгенных коз по лактоферрину человека.

#### ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РАЗВИТИЕ ЭМБРИОМАТЕРИАЛА КОЗ

<sup>1</sup>Будевич А.И., <sup>1</sup>Пайтеров С.Н., <sup>1</sup>Кирикович Ю.К., <sup>2</sup>Дейкин А.В.

<sup>1</sup>Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству, Жодино, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Институт биологии гена РАН, Москва, Россия

В практике получения трансгенных животных одним из наиболее важных моментов является культивирование эмбриоматериала *in vitro*. Соблюдение оптимальных режимов и состава культуральных сред обеспечивает максимальную жизнеспособность, сохранность и стабильное дробление клеток.

Целью исследований было изучение влияния различных культуральных сред на визуализацию пронуклеусов и дробление козьих зигот, микроинъецированных генной конструкцией по лактоферрину человека.

Совместные исследования проводились на Биотехнологическом центре с опытным производством РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Донорами биоматериала служили козы (n=57) случного возраста и 1-3 лактации с живой массой 35-45 кг. Для вызывания множественной овуляции у животных использовалась комплексная схема с применением прогестагенов, фолликулостимулирующих гормонов и хорионических гонадотропинов. Морфологическая оценка извлеченных клеток коз проводилась под микроскопом «Axiovert 200».

Проявление пронуклеусов, развитие микроинъецированных клеток и интактных эмбрионов вне организма изучалось в течение 4-х периодов (0-6; 7-12; 13-15, 16 и более часов) при температуре 39 °С и концентрации углекислого газа 5%. Культивирование одноклеточного и многоклеточного биоматериала осуществлялось в CO<sub>2</sub>-икубаторе (Thermo, США) в средах M-16 и BWW-5.

Анализ данных по эффективности использования среды BWW-5 при культивировании микроинъецированных зигот коз в течение 7-12 часов показал, что сохранность клеток была незначительно меньше по сравнению с аналогичным показателем для среды M-16 (91,0 против 92,5% соответственно). Однако дробление зигот при их культивировании в среде BWW-5 в течение 12 часов достигло максимального уровня (100%) против 90% в M-16. Дальнейшая инкубация клеток в течение 13-15 и более часов снизила сохранность биоматериала на 16,7-20% при использовании среды M-16. В то же время процентная доля нормально дробящихся зигот в данном промежутке времени в среде BWW-5 составлял 83,3-100%.

Культивирование эмбрионов без пронуклеусов в течение 6-12 часов позволило визуализировать их в клетках при использованных средах. Сохранность микроинъецированных зигот при этом варьировало от 90,5 до 100%. Дальнейшая инкубация клеток в течение 13-15 и более часов показала, что визуально оцененное высокое качество биоматериала сохраняется у 100% зигот, однако образование пронуклеусов не происходит.

Необходимо отметить, что полученные от доноров 2-х- и 4-х-бластомерные клетки служили в эксперименте контролем качества культуральных сред. Так, при кратковременном (до 6 часов) культивировании продолжили свое развитие 75% эмбрионов, в то время как более длительная инкубация (13-15 и более часов) способствовала максимальному (100%) сохранению жизнеспособности эмбриоматериала только в среде BWW-5. Результаты нахождения многоклеточных зародышей в среде M-16 позволяют заключить о невозможности использования данной среды для длительного культивирования зародышей, так как большинство клеток останавливаются в развитии, теряют регенерационную способность и дробления не происходит.

Таким образом, культивирование эмбриоматериала коз в средах BWW-5 и M-16 в течение 6-12 часов позволяет визуализировать пронуклеусы и обеспечить развитие и дробление клеток. Инкубирование зигот более 15 часов в среде BWW-5 поддерживает их жизнеспособность в отличие от среды M-16, при культивировании эмбриоматериала в которой снижаются показатели сохранности клеток.

#### **РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ИЗ КОСТНОГО МОЗГА ПЛОДОВ КОРОВ**

Гевкан И. И. , Слывчук Ю. И. , Штапенко О. В. , Федорова С. В. ,  
Никитенко А. М.

*Институт биологии животных НААН, Львов, Украина*

На современном этапе развития эмбриональной биотехнологии в животноводстве особенное значение приобретает получение предшественников клеток ЭСК-линий из костного мозга плодов коров, поскольку установлено, что наивысшим клоногенным потенциалом обладают именно стволовые клетки из эмбрионального костного мозга, в сравнении со стволовыми клетками у взрослого костного мозга, пуповинной и периферической крови. Также известно, что клетки эмбрионального костного мозга являются лучшим источником стволовых клеток для трансплантации и терапевтической реконструкции.

Поэтому, целью нашей работы было разработать методы получения предшественников ЭСК-линий из костного мозга плодов коров. Для выполнения поставленной задачи выделение клеток из костного мозга от 3-6-месячных плодов коров черно-пестрой породы, полученных при вынужденном убое коров на Винниковской мясоконсервной фабрике «Плай». Материалом для исследования была суспензия костного мозга плодов коров. Все работы проводились в стерильном боксе лаборатории эмбриональной биотехнологии. Посредством ряда микроманипуляций с использованием разных методов аспирации суспензии костной ткани, репаративного центрифугирования и обработки клеток холодным шоком, долговременной экспозиции электромагнитного поля (ЭМП) СВЧ с проведением серий культивирования получены предшественники стволовых клеток, из которых при перенесении в специфические культуральные среды (ДМЕМ) получали очищенные линии стволовых клеток.

Разработка метода получения суспензии эмбриональных/прогениторных клеток заключалась в селективном системном культивировании первичной суспензии клеток костного мозга в течение 72 часов с целью очищения от соматических клеток путем ежедневных манипуляций согласно представленной схемы: в 1-й (контрольной) группе полученная суспензия клеток костного моз-

га культивировалась в среде ТСМ-199; 2- и 3-я – группы отличались между собой средой культивирования (соответственно ТСМ-199 и ДМЕМ) клетки ежедневно в течение 3-4 часов подвергались холодовому шоку (культивировались при 4 °С); в 4-й и 5-й группах, как и во 2-й и 3-й, клетки культивировались в среде ТСМ-199 и ДМЕМ, подвергались воздействию ЭМП СВЧ с частотой 30-300 ГГц с помощью аппарата «Политон» (автор: Никитенко А. М.) двукратно в течение 30 минут на протяжении 72-часового культивирования и отличались между собой средой; в 6-й группе, клетки культивировались в среде ДМЕМ.

В результате длительных культивирований и пересевов клеток установлено, что наиболее эффективным способом получения предшественников стволовых клеток костного мозга является двукратная обработка суспензии эмбриональных/прогениторных клеток электромагнитным полем сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) на протяжении 30 минут в начале культивирования с последующим проведением системных долговременных культивирований и пересевов клеток на протяжении трех недель в культуральной среде ДМЕМ и окончательным разделением их в градиенте плотности фicol-верографина. Разработанный способ позволил получить в верхней части градиента чистую, легкую и однородную суспензию мелких клеток, которые можно отнести к предшественникам линий стволовых клеток костного мозга. Проведенное 72-часовое культивирование полученных предшественников линий стволовых клеток костного мозга в ДМЕМ обнаружило отсутствие у них способности к дифференциации в течение ограниченного времени.

#### **ЭФФЕКТ ПРОТЕИНКИНАЗЫ С И ЭСТРАДИОЛА НА СТИМУЛИРОВАННОЕ СОМАТОТРОПИНОМ ОСВОБОЖДЕНИЕ $Ca^{2+}$ ИЗ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ ДЕПО ООЦИТОВ СВИНЕЙ**

Денисенко В. Ю., Кузьмина Т. И.

*ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных РАСХН,  
Санкт-Петербург, Пушкин*

Исследование путей внутриклеточной сигнализации при воздействии биологически активных веществ различной природы, в том числе гипофизарных гормонов, позволяет идентифицировать механизмы, вовлеченные в реализацию этих эффектов на формирование зрелой яйцеклетки. Известно, что реинициация мейоза в ооцитах связана с повышением концентрации кальция в цитоплазме (Santella et al., 1999). Введение эстрадиола в среды для культивирования ооцитов увеличивает число созревших ооцитов, а также повышает концентрацию  $Ca^{2+}$  в клетках (Picotto et al., 1999). В то же время показано, что протеинкиназа С снижает концентрацию  $Ca^{2+}$  в цитоплазме клеток (Bird et al.,

1993). В данной работе изучали действие протеинкиназы С и эстрадиола на стимулированное соматотропином (СТГ) освобождение  $\text{Ca}^{2+}$  из внутриклеточных депо ооцитов свиней. В экспериментах использовали яичники свиней на стадии фолликулярного роста. Ооциты выделяли из фолликулов диаметром 3-6 мм. Инкубацию выделенных ооцитов проводили в модифицированной среде Дюльбеко. Концентрацию кальция во внутриклеточных депо ооцитов измеряли с помощью зонда хлортетрацилин (ХТЦ). Перед проведением измерений ооциты очищали от клеток кумулюса. Ооциты инкубировали в течение 5 мин при 37 °С в среде, содержащей 40 мкМ ХТЦ. Интенсивность флуоресценции ХТЦ в ооцитах измеряли с помощью люминесцентного микроскопа, снабженного необходимыми светофильтрами. Спектр возбуждения комплекса ХТЦ- $\text{Ca}^{2+}$ -мембрана находился в области 380 нм, максимум флуоресценции регистрировали в области 530 нм. Для измерения ооциты переносили на специальное кварцевое стекло с ячейками объемом 0,05 мл. Длительность воздействия ультрафиолетового излучения на ооциты не превышала 5 сек. В контрольной группе ооциты свиней не подвергали воздействию эстрадиола. СТГ в концентрации 10 нг/мл или теофиллин в концентрации 10 мМ, добавленные в среду инкубации, вызывали в ооцитах контрольной группы освобождение  $\text{Ca}^{2+}$  из внутриклеточных депо. При совместном действии СТГ и теофиллина дополнительного освобождения  $\text{Ca}^{2+}$  из внутриклеточных депо ооцитов не наблюдали.

Обработка ооцитов ингибитором протеинкиназы С – Ro 31-8220 в концентрации 10 нг/мл приводила к освобождению  $\text{Ca}^{2+}$  в ооцитах. Добавление к обработанным ингибитором протеинкиназы С ооцитам СТГ или теофиллина, а также совместное действие СТГ и теофиллина к дополнительному освобождению  $\text{Ca}^{2+}$  из внутриклеточных депо не приводило.

В опытной группе все ооциты свиньи обрабатывали эстрадиолом в концентрации 1 мкг/мл. В этой группе воздействие СТГ или теофиллина не приводило к освобождению  $\text{Ca}^{2+}$  из внутриклеточных депо ооцитов. Однако совместное действие СТГ и теофиллина вызывало выход  $\text{Ca}^{2+}$  из внутриклеточных депо. Обработка ооцитов ингибитором протеинкиназы С не влияла на освобождение  $\text{Ca}^{2+}$  в обработанных эстрадиолом ооцитах. На освобождение  $\text{Ca}^{2+}$ , стимулированное СТГ или теофиллином, обработка ингибитором протеинкиназы С также не оказывала влияния, в то время как освобождение  $\text{Ca}^{2+}$ , активированное совместным действием СТГ и теофиллина, ингибитор протеинкиназы С уменьшал.

Таким образом, совместное действие СТГ и теофиллина вызывает освобождение  $\text{Ca}^{2+}$  в обработанных эстрадиолом ооцитах свиньи. Это освобождение кальция находится под контролем протеинкиназы С, которая оказывает стимулирующее влияние на выход  $\text{Ca}^{2+}$  из внутриклеточных депо.

**СОЗДАНИЕ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОЙ КОНСТРУКЦИИ, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ  
СТРУКТУРНЫЙ ГЕН ЛАКТОФЕРРИНА ЧЕЛОВЕКА ПОД КОНТРОЛЕМ  
РЕГУЛЯТОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕНА  $\alpha_{S1}$  –КАЗЕИНА КРУПНОГО РОГАТОГО  
СКОТА С РЕПОРТЕРНЫМ ГЕНОМ КРАСНОГО ФЛЮОРЕСЦЕНТНОГО  
БЕЛКА (RFP)**

Езерский В.А., Колоскова Е.М., Шевченко В.Г.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Создание генных конструкций, которые, с одной стороны, способны эффективно экспрессировать нужные белки, а с другой – служили бы маркерами интеграции трансгена в предимплантационный период, является изначально важным этапом в трансгенной технологии получения животных, продуцирующих с молоком фармакологически ценные белки. Низкая процентная интеграция чужеродной ДНК при ее микроинъекции в пронуклеус зиготы становится особенно важной проблемой при работе с малоплодными крупными сельскохозяйственными животными, так как значительно удорожает стоимость всей технологии. Удешевить этот процесс можно, используя репортерные системы, подтверждающие наличие интеграции трансгена в геном эмбриона на предимплантационной стадии.

В настоящее время наиболее эффективными репортерными системами для отбора считаются системы с использованием GFP (зеленого флуоресцентного белка) и его модификаций, других флуоресцентных белков: RFP-красный, YFP-желтый, BFP-голубой и др.

В данной работе в качестве репортерного гена был использован ген RFP (красного флуоресцентного белка), который не требует субстрата или кофактора для флуоресценции, термостабилен и устойчив к воздействию протеаз.

Целевым геном, использованным в работе, был ген лактоферрина человека; кДНК лактоферрина была выделена из плазмиды pCMV-Lf и клонирована в плазмиду, содержащую промоторную область гена белка  $\alpha_{S1}$ -казеина. В дальнейшем в полученную плазмиду была клонирована 3'-фланкирующая последовательность гена  $\alpha_{S1}$ -казеина, обуславливающая терминацию транскрипции полученной конструкции.

Из плазмиды pTurboRFP-N методом ПЦР-амплификации был получен фрагмент cmvRFP-polyA-SV40, содержащий ген RFP под промотором цитомегаловируса и сигнал полиаденилирования SV40. При этом в последовательность праймеров были введены сайты рестрикции для рестриктазы *BsmBI*, таким образом, чтобы при гидролизе данной рестриктазой образовывались липкие концы, комплементарные липким концам, получаемым при гидролизе рестриктазой *NotI*. Этот фрагмент был проклонирован в промежуточный вектор pGEMT. Полученную плазмиду обозначили как pGEMTcmvRFP.

Выделенный и очищенный фрагмент *cmvRFP-polyA-SV40* был проклонирован в плазмиду *pas1Lf* по сайту *NotI*. В результате получена плаزمиды, названная *pas1LfcmvRFP*, содержащая генно-инженерную конструкцию, состоящую из двух различных генов, обладающих различным уровнем тканеспецифичной экспрессии. Ген лактоферрина человека (кДНК структурного гена *hLF* протяженностью 2100 н.п., кодирующая лактоферрин человека) ассоциирован с регуляторными областями  $\alpha_{S1}$ -казеина КРС (промоторная область протяженностью 2100 н.п. и 3'-фланкирующая область протяженностью 1500 н.п.) и второй ген красного флуоресцентного белка под цитомегаловирусным промотором, экспрессирующим на ранних стадиях эмбриогенеза. Такая конструкция при интеграции должна обеспечивать экспрессию красного белка на ранней стадии эмбриогенеза и лактоферрина человека в молочной железе трансгенных животных на стадии лактации.

В настоящее время ведутся работы по получению трансгенных животных с использованием данной конструкции.

**СОЗДАНИЕ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОЙ КОНСТРУКЦИИ,  
ВКЛЮЧАЮЩЕЙ СТРУКТУРНЫЙ ГЕН ЛАКТОФЕРРИНА ЧЕЛОВЕКА  
ПОД КОНТРОЛЕМ РЕГУЛЯТОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕНА  $\alpha_{S1}$ -КАЗЕИНА  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СЕЛЕКТИВНОГО ГЕНА УСТОЙЧИВОСТИ  
К НЕОМИЦИНУ**

Езерский В.А., Колоскова Е.М., Шевченко В.Г.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Рекомбинантный лактоферрин человека (hLF) – один из самых перспективных белков – кандидатов для экспрессии в молоке сельскохозяйственных животных. В лаборатории ранее была создана генно-инженерная конструкция на основе регуляторных последовательностей гена  $\alpha_{S1}$ -казеина быка и структурного гена лактоферрина человека.

Низкий процент интеграции чужеродной ДНК при микроинъекции в пронуклеус зиготы – одна из самых больших проблем в получении трансгенных животных. Для селекции используют различные репортерные системы, подтверждающие наличие трансгена в эмбрионе на предимплантационной стадии, например гены флуоресцентных белков. Другим возможным способом отбора клеток, имеющих трансген, является использование селективных сред, содержащих в своем составе токсичный для эукариот антибиотик. При этом в состав генно-инженерной конструкции должен быть введен ген, обеспечивающий устойчивость трансфицированных клеток к используемому антибиотику. В данной работе был использован ген устойчивости к неомицину – неомицинфосфотрансфераза.

Источником гена *hLF* с регуляторными областями гена  $\alpha_{S1}$ -казеина быка послужила ранее созданная плазмида *pas1Lf*, содержащая 5' и 3' фланкирующие области гена  $\alpha_{S1}$ -казеина крупного рогатого скота длиной 3017 п.о. и 1580 п.н. соответственно, и ген лактоферрина человека размером 2100 п.н. Источником гена неомидинфосфотрансферазы (Neo) стала коммерчески доступная плазмида *pTurboRFP-N*, содержащая данный ген.

Из плазмиды *pTurboRFP-N* методом ПЦР-амплификации был получен фрагмент *Psv40-Neo-polyA-HSVTK*, содержащий последовательность гена неомидинфосфотрансферазы под ранним промотором *sv40* и сигнал полиаденилирования *HSVTK* (тимидинкиназа вируса простого герпеса). При этом в последовательность праймеров были введены сайты рестрикции для рестриктазы *BsmBI* таким образом, чтобы при гидролизе данной рестриктазой образовывались липкие концы, комплементарные липким концам, получаемым при гидролизе рестриктазой *NotI*. Этот фрагмент был проклонирован в промежуточный вектор *pGEMT*. Полученную плазмиду обозначили как *pGEMTsvNeo*.

Выделенный и очищенный фрагмент *Psv40-Neo-polyA-HSVTK* был проклонирован в плазмиду *pas1Lf* по сайту *NotI*. В результате получена плазмида, названная *pas1LfsvNeo*, содержащая генно-инженерную конструкцию, состоящую из двух различных генов и обладающих различным уровнем тканеспецифичной экспрессии. Ген лактоферрина человека (кДНК структурного гена *hLF* протяженностью 2100 н.п., кодирующая белок лактоферрин человека) ассоциирован с регуляторными областями  $\alpha_{S1}$ -казеина КРС (промоторная область протяженностью 2100 н.п. и 3'-фланкирующая область протяженностью 1500 н.п.) и второй ген неомидинфосфотрансферазы под ранним промотором *sv40*, экспрессирующим на ранних стадиях эмбриогенеза. Такая конструкция при интеграции должна обеспечивать экспрессию гена неомидинфосфотрансферазы на ранней стадии эмбриогенеза, и соответственно – возможность отбора на селективных средах, содержащих соответствующий антибиотик, и экспрессию гена лактоферрина человека в молочной железе трансгенных животных на стадии лактации.

В настоящее время ведутся работы по получению трансгенных животных с использованием данной конструкции.

#### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ АКТИВАЦИИ ЦИТОПЛАСТОВ НА РЕПРОГРАММИРОВАНИЕ КАРИОПЛАСТОВ**

Кириенко К.В., Алгулян А.С., Логинов А.Г., Рябых В.П.  
*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия.*

Активация цитопласта является существенным этапом технологии клонирования. В ходе оплодотворения проникновение сперматозоида вызывает ряд

внутриклеточных колебаний кальция, критических для активации ооцита. Фактор промоции мейоза (MPF) и митозактивирующая протеинкиназа (MAP kinase) являются наиболее вероятными мишенями для воздействия внутриклеточных колебаний концентрации кальция ( $Ca^{2+}$ ), потому что инактивация этих киназ – предпосылка к возобновлению и завершению мейоза, последующего формирования пронуклеусов и синтеза ДНК. Всевозможные обработки, проводимые с целью искусственной активации ооцитов, дублируют вызываемые сперматозоидом событиям и вызывают партеногенетическое развитие ооцитов метафазы II. Например, этанол, электростимуляция, кальциевый ионофор, иономицин, или инозит 1,4,5-трифосфат вызывают повышение содержания внутриклеточного кальция и снимают мейотический блок, а неспецифические ингибиторы синтеза белка (циклогексимид) и фосфорилирования (6-DMAP) способны поддержать уже начавшуюся активацию. Однако наблюдаются вредные эффекты, как активирующих агентов, так и этих неспецифических ингибиторов синтеза белка и/или ингибиторов протеинкиназ.

Задачей наших исследований было изучение влияния различных вариантов партеногенетической активации цитопластов на их способность поддерживать развитие эмбриона до предимплантационных стадий. Исследования проводились с использованием ооцитов на стадии метафазы II гибридных мышей F1 (CBA × C57BL), а также на ооцитах крупного рогатого скота, полученных методом дозревания *in vitro*. В качестве активирующих агентов использовали 7%-ного этанол, кальциевый ионофор A23187, ингибитор фосфорилирования белков 6-DMAP и хлористый стронций ( $SrCl_2$ ).

В ряде экспериментов при активации кальциевым ионофором A23187 с увеличением времени экспозиции происходит явное снижение развития партеногенетически активированных эмбрионов мышей от стадии морулы к стадии бластоцисты (87,8-80,0%). Вероятно, при увеличении времени экспозиции в кальциевом ионофоре A23187 от 1 до 5 мин ооциты подвергаются кальциевому шоку, что критически сказывается на их развитии. Эффективность активации 7%-ным этанолом в течение 5 мин с последующим культивированием в 6-DMAP аналогична активации кальциевым ионофором A23187 в течение 1 мин с последующим культивированием в 6-DMAP.

Существенных различий в способности к активации партеногенетического развития мышинных ооцитов между трёх- и шестичасовой обработкой хлористым стронцием не наблюдалось, в деление дробления вступило 94,8 и 92,2% соответственно. Эффективность развития до стадии бластоцисты составила 81,9 и 76,0% соответственно.

Таким образом, активация мышинных ооцитов хлористым стронцием в течение 3 ч является оптимальной и может быть использована для активации реконструированных мышинных эмбрионов.

В экспериментах по партеногенетической активации ооцитов крупного рогатого скота хлористым стронцием в концентрациях 10, 20 и 30 мМ 7,9%,

19,8% и 22,7% эмбрионов соответственно развились до 2-х клеточной стадии и 1,8; 7,5 и 2,7% соответственно – до стадии бластоцисты. Таким образом, для ооцитов крупного рогатого скота хлористый стронций не является оптимальным активирующим агентом.

#### **РАЗВИТИЕ ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИХ И КЛОНИРОВАННЫХ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА *IN VITRO* ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ИСКУССТВЕННОЙ АКТИВАЦИИ**

Кириенко К.В., Алгулян А.С., Логинов А.Г., Сметанина И.Г., Татарина Л.В.,  
Рябых В.П.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия.*

Один из критических этапов технологии клонирования животных посредством трансплантации ядер соматических клеток в энуклеированные яйцеклетки – активация цитопластов в реконструированных эмбрионах, от которой зависит репрограммирование кариопластов и развитие реконструированных клеток. Трансплантированное ядро под действием факторов цитоплазмы переходит в состояние мейотической метафазы II (М II), аналогичное состоянию ядра нативной яйцеклетки и оказывается заблокированным в нем. Чтобы в ядре реконструированной клетки началось деление дробления, клетку необходимо активировать, то есть снять мейотический блок.

Целью наших исследований была оценка влияния различных факторов искусственной активации на развитие партеногенетических и реконструированных эмбрионов крупного рогатого скота, полученных при использовании созревающих *in vitro* ооцитов в качестве цитопластов и ядер соматических клеток взрослых животных — в качестве кариопластов.

Реконструированные клетки и интактные ооциты были распределены на группы и подвергнуты различным вариантам активации. В I группе применяли однократный прямоугольный импульс постоянного тока (напряжение 0,8-1,2 кВ/см, продолжительность 30 мкс) в среде Циммермана; во II группе – 7 %-ный этанол в манипуляционной среде Т-Н в течение 5 мин; в III группе – кальциевый ионофор A23187 (10 мкМ) в манипуляционной среде Т-Н в течение 5 мин. После активации все яйцеклетки культивировали в среде KSOM, содержащей 6-диметиламинопурин (6-DMAP, 2 мМ) для предотвращения восстановления комплекса MPF и перехода в состояние новой метафазы мейоза — так называемой метафазы III.

Активацию ооцитов крупного рогатого скота с применением хлористого стронция проводили культивированием в среде KSOM без ионов  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$ , содержащей 10, 20 и 30 мМ  $SrCl_2$  и 5 мкг/мл цитохалазина Б, в течение 6 ч (соответственно IV, V и VI группы).

Эффективность партеногенетического развития эмбрионов крупного рогатого скота при активации различными факторами

Группа	Активирующий фактор	Число ооцитов, n	Развилось эмбрионов до стадии					
			двух клеток		морулы		бластоцисты	
			n	доля, %	n	доля, %	n	доля, %
I	Электроимпульс	152	76	50,0± 3,9	44	28,9± 1,3	21	13,8± 1,2
II	Этанол	141	78	55,3± 1,2	42	29,8± 3,2	23	16,3± 0,8
III	Ca <sup>2+</sup> -ионофор	134	81	60,5± 1,6	42	31,3± 2,7	31	23,1± 2,9
IV	SrCl <sub>2</sub> 10 мМ	113	9	7,9± 4,8	5	4,4± 3,0	2	1,8± 2,7
V	SrCl <sub>2</sub> 20 мМ	106	21	19,8± 7,5	12	11,3± 4,3	8	7,5± 1,1
VI	SrCl <sub>2</sub> 30 мМ	110	25	22,7± 4,9	12	10,9± 3,0	3	2,7± 1,8

Таким образом, наиболее приемлемым способом активации реконструированных эмбрионов крупного рогатого скота является обработка кальциевым ионофором A23187 в течение 5 мин с последующим культивированием в растворе 6-диметиламинопурина (6-DMAP, 2 мМ) в течение 3-4 ч. Этот прием позволяет получать до 17,6% клонированных эмбрионов крупного рогатого скота на стадии бластоцисты из клеток, реконструированных с использованием ядер кумулюсных клеток в качестве кариопластов и яйцеклеток, дозревавших *in vitro*, – в качестве цитопластов. Испытанные варианты обработки ооцитов крупного рогатого скота хлористым стронцием не обеспечивают достаточную эффективность партеногенетического развития эмбрионов до стадии бластоцисты и не могут быть рекомендованы для использования в технологии клонирования эмбрионов крупного рогатого скота.

**РАЗВИТИЕ *IN VITRO* ДО ПРЕДИМПЛАНТАЦИОННЫХ СТАДИЙ  
ЯЙЦЕКЛЕТОК КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, СОЗРЕВШИХ В  
«ОПРЕДЕЛЕННОЙ» КУЛЬТУРАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И АКТИВИРОВАННЫХ  
КАЛЬЦИЕВЫМ ИОНОФОРМ**

Кириенко К.В., Татарина Л.В., Сметанина И.Г., Рябых В.П.  
ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия.

Известно, что для исследований на эмбрионах желательна синтетическая «определенная» среда. Ранее было показано (Lonergan et al., 1994), что как сложная комплексная среда 199 (M199), так и синтетическая жидкость яйцевода SOF способны поддерживать созревших *in vitro* (IVM) ооцитов крупного рогатого скота (КРС) в высокой пропорции в отсутствие макромолекулярных добавок (без гормонов и белка), что доказано развитием этих эмбрионов до стадии бластоцисты (20% и 25% соответственно).

В то же время для определения качества культуральных систем, предназначенных для культивирования реконструированных эмбрионов, довольно часто используют яйцеклетки, активированные к партеногенетическому развитию, так как эта методика менее трудоемка и в большинстве случаев дает достаточно объективные результаты.

Учитывая вышесказанное, мы исследовали способность к развитию *in vitro* яйцеклеток КРС, созревших в «определенной» культуральной системе без белка и активированных кальциевым ионофором A23187 (10 мкМ в течение 3 мин) и 6-DMAP (2 мМ в течение 3,5 ч).

Яичники КРС получали на мясокомбинате и транспортировали в лабораторию в течение 1-2 часов при температуре 30°C в фосфатно-солевой среде Дюльбекко («ПанЭко», Россия). Ооциты выделяли из антральных фолликулов диаметром 2-6 мм методом рассечения. Для созревания ооцитов использовали среду MEM-альфа («Sigma», США). В среду созревания добавляли ФСГ («ФСГ-Супер», ООО «Агробиомед», ВНИИФБиП с.-х. жив., Россия) в концентрации 1 мкг/мл, хорионический гонадотропин человека (ХГч, Московский эндокринный завод) в концентрации 0,3 Ед/мл. Помимо гормонов в среду созревания добавляли пируват натрия («Sigma», США) и глутамин («Sigma», США) до концентрации 0,2 и 2 мМ соответственно, а также 100 Ед пенициллина/100 мкг стрептомицина («ПанЭко», Россия) на 1 мл среды. Ооциты культивировали в 4-х луночных чашках («Nunc», Дания) по 50 кумулюс-ооцитных комплексов (КОК) на лунку с 500 мкл среды при температуре 38,5°C в атмосфере 5% CO<sub>2</sub> в воздухе. Через 20-22 часа после постановки на дозревание с ооцитов удаляли клетки кумулюса и отбирали для дальнейшей работы ооциты с выделившимся полярным тельцем. Далее яйцеклетки активировали кальциевым ионофором A23187 (10 мкМ в течение 3 мин) с последующим инкубированием в среде, содержащей 6-DMAP (2 мМ в течение 3,5 ч). Культивирование

партеногенетических эмбрионов проводили в среде SOF под газовой фазой 5% CO<sub>2</sub>, 5% O<sub>2</sub> и 90% N<sub>2</sub>. Среду дополняли 10% эмбриональной телячьей сыворотки («Nuclo», США) и инсулин-трансферрин-селенитом («ПанЭко», Россия) в соотношении 1/50. Через 96 часов культуральную систему дополняли 5 мМ глюкозы.

В данной серии экспериментов в деление-дробление вступило 85% яйцеклеток, 42% из них достигло стадии ранней и расширенной бластоцисты, что говорит о возможности использования в экспериментах по клонированию «определенной» безбелковой системы созревания ооцитов крупного рогатого скота *in vitro*.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАРКЕРА АКТИВНОСТИ ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТ ДЕГИДРОГЕНАЗЫ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ИСХОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ДОНОРСКИХ ООЦИТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Кузьмина Т.И., Новикова Н.О., Маташина О.П.  
ВНИИ генетики и разведения с.-х. животных РАСХН, Санкт-Петербург,  
Пушкин, Россия

Среди проблем, связанных с получением эмбрионов *in vitro* и качеством цитопластов, используемых в клеточной инженерии, отбор перспективных для созревания и дальнейшего оплодотворения ооцитов - важная задача для эмбриотехнологов. Использование красителя ВСВ (brillant cresyl blue - бриллиантовый кристаллический голубой) позволяет тестировать растущие и завершившие стадию роста ооциты. ВСВ является витальным красителем, который детерминирует внутриклеточную активность глюкозо-6-фосфат дегидрогеназы (G6PDH). Фермент G6PDH активен в растущих ооцитах, однако в клетках, завершивших стадию роста, снижает свою активность (Rodriguez-Gonzalez et al, 2002). ВСВ - тест основан на способности G6PDH конвертировать окраску ВСВ из голубой в бесцветную в растущих ооцитах, а в цитоплазме завершивших стадию роста ооцитах ВСВ не теряет цвет. Объектом исследования служили ооцит-кумулясные комплексы (ОКК) из овариальных антральных фолликулов яичников коров и свиней, овариоэктомированных на мясокомбинате. Для проведения ВСВ-теста ОКК подвергали воздействию ВСВ (В-5388, Sigma), растворенным в растворе Дюльбекко с добавлением 0,4 % бычьего сывороточного альбумина, в концентрации 26 мМ (для коров) и 13 мМ (для свиней), при экспозиции 90 и 60 минут для коров и свиней соответственно. По истечении времени воздействия ВСВ, ОКК разделяли на две группы: ооциты с голубой окраской цитоплазмы определяли как ВСВ(+) и неокрашенные ооциты как ВСВ(-). Базовой средой для дозревания ооцитов коров служила ТС-199 (Sigma) с 10% бычьей сыворотки, 50 нг/мл пролактина (Институт химии гор-

монов, Москва) и  $10^6$  клеток гранулезы на 1 мл. Ооциты свиней культивировали в NCSU 23 с добавлением 10% фолликулярной жидкости (диаметр 3-5 мм), с гормонами и стенками фолликулов (диаметром 3-5 мм) в течение 44 часов. Режимы экстракорпорального созревания и оплодотворения ооцитов коров и свиней, культивирования доимплантационных эмбрионов соответствовал методическим рекомендациям, разработанным в лаборатории биологии развития ВНИИГРЖ Россельхозакадемии (Кузьмина и др., 2009; Кузьмина и др., 2008). Анализ исходной популяции ооцитов коров из фолликулов разного диаметра показал, что наибольшее число ВСВ(+) ооцитов находятся в фолликулах диаметром 3-5 и более 5 мм (79 и 70% соответственно). В фолликулах диаметром менее 3 мм доля ВСВ(+) ооцитов составила 58%. При оплодотворении ВСВ(+) ооцитов процент развившихся из них поздних морул и бластоцист достиг 38, что оказалось достоверно выше ( $P < 0,001$ ), чем в группе ВСВ(-) ооцитов, где этот показатель составил 20%. Достоверные различия получены при определении числа клеток в бластоцистах, развившихся из ВСВ(+) и ВСВ(-) ооцитов ( $113 \pm 0,44$  против  $106 \pm 0,6$ ,  $P < 0,001$ ). Использование ВСВ-диагностики свинных ооцитов показало, что в фолликулах диаметром 3-5 и более 5 мм содержатся 86% ВСВ(+) ооцитов, а в фолликулах диаметром менее 3 мм – 71%. После оплодотворения было обнаружено 19% дробящихся эмбрионов. В группе, где были оплодотворены ВСВ(-) ооциты, из ВСВ(+) ооцитов развилось 52% свинных эмбриона ( $P < 0,001$ ). Стадий поздних морул и бластоцист через 144 часа культивирования эмбрионов достигли 7% ранних зародышей, полученных при оплодотворении ВСВ(-) ооцитов и 38% эмбрионов, развившихся из ВСВ(+) ооцитов ( $P < 0,001$ ). Таким образом, использование ВСВ-диагностики исходной популяции донорских ооцитов коров и свиней, используемых в клеточных технологиях репродукции, обуславливает повышение выхода развившихся из них эмбрионов на завершающих стадиях доимплантационного развития.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 10-04-00389 офи-а.

#### **РОЛЬ ЭКЗОГЕННОГО $Ca^{2+}$ ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ АКТИВАЦИИ ЦИТОПЛАСТОВ**

Логинов А.Г., Алгулян А.С., Кириенко К.В., Рябых В.П.  
*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Борзовск, Россия.*

Кальций является основным мессенджером в системе внутриклеточной сигнализации. Свободная цитоплазматическая концентрация ионов кальция в клетках в период покоя обычно составляет 50-200 нМ, тогда как концентрация их вне клетки находится в диапазоне 1,5-2 мМ. При оплодотворении в

яйцеклетке происходит серия повторяющихся колебаний концентрации ионов  $\text{Ca}^{2+}$ , необходимых для завершения мейоза, возобновления клеточного цикла и начала развития эмбриона.

Оказалось, что не только воздействие сперматозоида на цитоплазматическую мембрану может вызывать серию колебаний концентрации внутриклеточного  $\text{Ca}^{2+}$ , но и целый ряд искусственных активаторов, таких как этанол, кальциевый ионофор и др. Увеличение концентрации  $\text{Ca}^{2+}$  в клетках происходит, вследствие его выхода из внутриклеточных депо (эндогенный кальций), а также за счет притока ионов из внеклеточного пространства (экзогенный кальций).

Установлено, что искусственные активаторы яйцеклеток действуют на колебания концентрации  $\text{Ca}^{2+}$  в цитозоле ооцита по-разному.

Целью наших исследований явилось выяснение степени вовлечения экзогенного  $\text{Ca}^{2+}$  в процесс искусственной активации мышечных цитопластов при использовании различных активаторов: 7%-ный этанол, кальциевый ионофор A23187, прямоугольный электрический импульс, переменное высокочастотное электрическое поле.

В результате проведенных исследований было установлено, что при активации ооцитов мышцы в безкальциевой среде 7%-ным этанолом доля ооцитов, прошедших первое деление, была достоверно ниже по сравнению с контролем (65,0% против 91,0%); также было значительно снижено развитие эмбрионов до стадии бластоцисты (35,4% против 76,5%). Аналогичные результаты были получены в экспериментах с реконструированными эмбрионами (развились до стадии бластоцисты составило 18,2% против 37,8%).

При использовании кальциевого ионофора в качестве активатора присутствие экзогенного  $\text{Ca}^{2+}$  в среде активации не оказало влияния, и эффективность активации составила 95,7% против 95,6% соответственно. На дальнейшем развитии эмбрионов *in vitro* экзогенный  $\text{Ca}^{2+}$  в среде активации также не сказал влияния (80,4% против 80,1%). Аналогичные результаты были получены в экспериментах с реконструированными эмбрионами (развились до стадии бластоцисты 36,1% против 34,4%).

После активации яйцеклеток прямоугольным электрическим импульсом влияние отсутствия  $\text{Ca}^{2+}$  в среде активации проявляется уже на 2-х клеточной стадии (61,4% против 84,3%). До стадии бластоцисты в опыте и контроле развились 33,3 и 55,0% активированных яйцеклеток соответственно. Аналогичные результаты получены в экспериментах с реконструированными эмбрионами (развились до стадии бластоцисты 22,2% против 9,1% активированных яйцеклеток соответственно).

При воздействии переменного высокочастотного электрического поля в деление дробления вступило 59,6% (группа без экзогенного  $\text{Ca}^{2+}$ ) и 75,0% (контроль), а развитие до стадии бластоцисты составило 51,9% и 59,6% соответственно.

Таким образом, содержание/отсутствие экзогенного  $\text{Ca}^{2+}$  в среде активации является критическим фактором для активации и последующего развития яйцеклеток мыши при активировании этанолом и прямоугольным электрическим импульсом. При использовании кальциевого ионофора и переменного высокочастотного электрического поля отсутствие экзогенного  $\text{Ca}^{2+}$  не является критическим фактором, а активация клеток происходит за счёт высвобождения эндогенного  $\text{Ca}^{2+}$  из внутриклеточных депо.

### **ОСОБЕННОСТИ МИКРОМАНИПУЛЯЦИИ С РАННИМИ ЭМБРИОНАМИ ЖИВОТНЫХ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Никитин В.А.

*Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия.*

Акцентируется внимание исследователей на том, что, несмотря на огромный интерес и большие усилия научного сообщества в решении проблем клонирования животных, успехи в этой области весьма ограничены, а полученные методами клонирования животные имеют серьезные аномалии развития, часто несовместимые с жизнью и/или воспроизводством. Какие причины лежат в основе такого неуспеха – биологические или методологические, или их взаимосвязь и взаимовлияние, что наиболее вероятно стратегически, – остается невыясненным. Отмечается, что аналитических исследований самой технологии клонирования, ее узких мест и возможных источников повреждения клеток при микрохирургических операциях по пересадке ядер или при получении близнецов, практически нет. Изыскание возможности надежного и успешного микроманипулирования при проведении микрохирургии клетки может внести существенный вклад практически во все исследовательские программы работ (с единичной клеткой, с эмбрионами животных и на млекопитающих).

Ранние, предимплантационные эмбрионы животных имеют размеры в пределах 50-170 мкм, что требует использования особых подходов и методов, в том числе специальных микроинструментов для манипуляций с ними. Необходима детальная отработка технологий микроманипуляций с эмбрионами на каждом этапе проведения микрохирургии, начиная с момента выделения отдельного эмбриона из организма животного и фиксации, удерживания его в неком стационарном положении для проведения операций, вплоть до помещения его в культуру или в организм суррогатных самок. Особое внимание в данном сообщении уделено методам удерживания клетки при манипуляциях с ней. Предлагаются новые и усовершенствованные способы и устройства, которые позволяют стандартизировать способы фиксации эмбрионов различных видов животных при проведении микрооперации, сводя к минимуму возможность нанесения им повреждения. Эти и другие усовершенствования позволя-

ют облегчить проведение операций, снизить зависимость их успешности от особых способностей микрохирурга и увеличить количество эмбрионов, сохраняющих жизнеспособность после микрохирургического вмешательства.

### **ВЛИЯНИЕ КЛЕТОК ГРАНУЛЕЗЫ НА СОЗРЕВАНИЕ И АКТИВАЦИЮ ООЦИТОВ СВИНЕЙ К ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ *IN VITRO***

Остаповец Л.И.

*Институт разведения и генетики животных НААН, Киев, Украина*

В настоящее время разработаны системы культивирования ооцит-кумулюсных комплексов свиней *in vitro*, позволяющие получать довольно высокий процент ооцитов на стадии метафазы II (до 80,0%), однако при последующем оплодотворении не более трети из них развивается до стадий морулы и бластоцисты. Причиной этого может быть ряд факторов. Установлено, что низкий уровень получения *in vitro* эмбрионов свиней может быть связан с неполноценным цитоплазматическим созреванием ооцита, то есть асинхронным созреванием ядра и ооплазмы. Одним из факторов также может быть высокий уровень полиспермного оплодотворения яйцеклеток (до 90,0%). Поэтому для усовершенствования метода оценки синхронности прохождения ядерного и цитоплазматического созревания ооцитов свиней *in vitro* возможным подходом является использование в качестве биологической модели активации яйцеклеток свиней к партеногенетическому развитию вне организма.

Целью наших исследований было изучение влияния добавления клеток гранулезы (в концентрации  $3-5 \times 10^6$  клеток/мл среды) в период культивирования ооцит-кумулюсных комплексов на способность таких ооцитов после активации 7%-ным раствором этанола к партеногенетическому развитию *in vitro*.

Как показали результаты исследований, наличие или отсутствие клеток гранулезы при культивировании ооцит-кумулюсных комплексов не влияло на эффективность партеногенетической активации яйцеклеток свиней *in vitro*: 85,4% (111/130) против 83,5% (101/121).

На основании данных морфологического и цитогенетического анализа установлено, что партеногенетически активированные ооциты свиней находились на стадии телофазы II мейоза, содержали один или два пронуклеуса или достигли стадий дробления. Среди активированных ооцитов, которые не имели признаков дробления, в I группе гамет (созревшие с клетками гранулезы), подавляющее большинство находилось на стадии формирования пронуклеусов (57,1%), по сравнению со II группой ооцитов, которые созревали без клеток гранулезы (37,5%).

Исследования показали, что наличие или отсутствие клеток гранулезы не влияло на эффективность ядерного созревания ооцитов, однако добавление

клеток гранулезы способствовало увеличению способности яйцеклеток к эмбриональному развитию *in vitro* после их партеногенетической активации. Так, в I группе наблюдали увеличение частоты дробления партеногенетически активированных ооцитов свиней *in vitro* (74,8%) по сравнению со II группой ооцитов (68,3%). По количеству партеногенетических эмбрионов, которые остановились в развитии на 2–4-клеточной стадии, наблюдали тенденцию к увеличению этого показателя во II группе ооцитов (44,9%), в то же время для этой группы отмечено уменьшение частоты партеногенонов на 6–16-клеточных стадиях эмбрионального развития по сравнению с I группой, 55,1% против 61,4%.

Таким образом, культивирование ооцит-кумулюсных комплексов свиней *in vitro* в присутствии клеток гранулезы обеспечивает более полноценное цитоплазматическое созревание, что после проведения партеногенетической активации проявляется в увеличении количества эмбрионов, находящихся на более поздних стадиях доимплантационного развития.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЫШЕЙ С ГЕНОМ УЛУЧШЕННОГО ЗЕЛЁНОГО ФЛУОРЕСЦИРУЮЩЕГО БЕЛКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАННЕГО РАЗВИТИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

<sup>1</sup>Смирнов А.А., <sup>1</sup>Сахарова Н.Ю., <sup>1</sup>Межевкина Л.М., <sup>2</sup>Фиалковская Л.А.,  
<sup>3</sup>Малашенко А.М.

<sup>1</sup> Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пуццино

<sup>2</sup> Институт биофизики клетки РАН, Пуццино, Россия

<sup>3</sup> Научный центр биомедицинских технологий РАМН, Москва, Россия

При исследовании раннего развития млекопитающих в качестве экспериментальных моделей широко используются трансгенные зародыши мышей, несущие модифицированные варианты трансгена зелёного флуоресцирующего белка (GFP), из которых наиболее часто применяется трансген улучшенного зелёного флуоресцирующего белка (EGFP). При этом необходимо знать, как влияет разная концентрация EGFP на состояние зародышей, так как существует мнение, что высокий уровень EGFP может влиять на клеточные функции, вызывая гибель клеток и снижая жизнеспособность зародышей мышей.

Целью нашей работы было исследовать влияние EGFP на жизнеспособность зародышей мышей линии *C57BL/6-Tgn(ActbEGFP)1Osb/J (B6-EGFP)*, созданной на основе линии *C57BL/6* путём встраивания гена, кодирующего синтез EGFP. Жизнеспособными являются особи, гемизиготные по гену «зелёного» белка (*-/EGFP*). Гомозиготы погибают в эмбриогенезе или после рождения. Поэтому разведение *B6-EGFP* возможно только при участии исходной линии *B6*.

Исследования доимплантационного развития проводились в условиях культивирования *in vitro* с использованием эмбрионального материала, полученного при реципрокном скрещивании *B6* и *B6-EGFP*. Ранее показано, что все яйцеклетки самок *-EGFP* независимо от собственного генотипа содержат «зелёный» белок, синтезированный в оогенезе, который сохраняется на протяжении всего доимплантационного периода и деградирует на 2-й день постимплантационного развития. В зрелых сперматозоидах гемизиготных самцов «зелёный» белок отсутствует, а экспрессия собственного EGFP выявляется на стадии 8-ми бластомеров при компактизации. В нашем исследовании показано, что часть яйцеклеток остаётся неоплодотворённой или погибает на стадии зиготы. Доля неразвивающихся яйцеклеток, включая зиготы, достоверно выше у самок *-EGFP* ( $29,8 \pm 5,6 \%$ ), чем у самок *-/-* ( $13,8 \pm 9,8 \%$ ). Это показывает, что в присутствии «зелёного» белка снижается жизнеспособность яйцеклеток, их готовность к оплодотворению и прохождение первого деления дробления у зигот. Большинство 2-клеточных зародышей в обоих вариантах скрещивания успешно развивается до стадии 8 бластомеров. Достоверная гибель зародышей в обеих группах наблюдается в процессе компактизации. Жизнеспособность зародышей повышается на стадии морулы. Стадии бластоцисты достигает сопоставимое количество зародышей в обеих группах. Это означает, что «зелёный» белок как материнского, так и отцовского происхождения не оказывает отрицательного действия на доимплантационное развитие. Гибель зародышей при компактизации, по-видимому, обусловлена более общими причинами, связанными со сложными процессами цитодифференцировки. Расщепление в потомстве в соотношении 1 : 1 по признаку наличия флуоресценции, соответствующее теоретическому расщеплению при менделевском наследовании признаков, свидетельствует об отсутствии потерь среди новорожденного потомства, связанных с наследованием трансгена. Это даёт основание полагать, что EGFP в количествах, обусловленных реципрокным скрещиванием, не оказывает отрицательного влияния на зародыши как в до-, так и в постимплантационном периодах развития. По-видимому, пониженная жизнеспособность яйцеклеток самок *-EGFP* связана с повышенным содержанием в ооцитах «зелёного» белка, синтезированного в течение длительного периода в оогенезе, но не определяется генотипом зрелых яйцеклеток.

## **НАТУРАЛЬНЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ ГЛИКОПЕПТИДЫ, ИХ ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ**

Софронова О.В.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

При современном уровне физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды, домашние и сельскохозяйственные животные в не меньшей, если не в большей степени, чем люди, страдают от вторично индуцированного иммунодефицита – разбалансировки нормального функционирования иммунной системы. Это приводит к существенному снижению общей сопротивляемости организма животного к различным заболеваниям вирусной и бактериальной природы.

Восстановить нормальное функционирование иммунной системы животного можно с помощью иммуномодулирующих препаратов класса гликопептидов, действующим началом которых является глюкозаминилмурамилдипептид (ГМДП), взаимодействующий с иммунной системой животного организма. Данные препараты выделяют из оболочек бактериальных клеток, либо синтезируют методом конденсации незащищенного дисахарида с пептидами.

Нами разработана технология выделения натуральных гликопептидов из клеточных стенок молочнокислых бактерий, в виде комплекса гликопептидов, включающих гликозидную часть (дисахарид) и 2-7 аминокислотных остатков.

Гликопептиды применяют:

- для лечения и профилактики заболеваний бактериальной и вирусной этиологии у сельскохозяйственных животных и мелких домашних животных (кошек и собак), домашней птицы
- для снятия поствакцинальных осложнений и стрессового состояния у животных при бонитировке, транспортировке, взвешивании и различных обработках.

## **НЕКОТОРЫЕ МОДИФИКАЦИИ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ РЕКОНСТРУИРОВАНИЯ ЭМБРИОНОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

<sup>1</sup>Столярова В.Н., <sup>2</sup>Леонтьев А.А.

*<sup>1</sup>ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

*<sup>2</sup>Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Россия*

Первым этапом технологии реконструирования клеток является энуклеация ооцитов или зигот с целью получения цитопластов

Нами разработан способ энуклеации яйцеклеток и эмбрионов млекопитающих, предусматривающий разрезание прозрачной оболочки и удаление

ядерного материала одной и той же энуклеационной микропипеткой. Разрез в прозрачной оболочке яйцеклетки проводят энуклеационной микропипеткой, направленной по касательной к клетке, с подтягиванием прозрачной оболочки до соприкосновения с наружной поверхностью присасывающей пипетки и образованием складки, которую разрезают поступательным движением скошенной части кончика энуклеационной микропипетки. Способ отличается простотой исполнения и позволяет ускорить процесс микроманипулирования, обеспечивает высокую сохранность оперируемых клеток и практически не травматичен. Эффективность энуклеации составляет 98,2%.

Следующим этапом технологии реконструирования клеток является слияние цитопластов с кариопластами. Получение эмбрионов, реконструированных с использованием соматических клеток в качестве источника ядер, сопряжено с определенными трудностями, связанными с проблемой электрослияния из-за уменьшения площади контакта между цитопластом и мелкими кариопластами.

Для слияния цитопластов с кариопластами соматических клеток, потребовалось повысить напряжение импульса до 2,8 кВ/см и продолжительность его действия до 30 мксек с использованием двух последовательных прямоугольных импульсов 75-80 В с интервалом в 30 минут, которые одновременно играли и роль фактора активации ооцитов.

Эффективность слияния кумулюсных клеток с цитопластами – энуклеированными ооцитами у мышей и крупного рогатого скота достигала 70%. Для предотвращения разрушения реконструированных клеток при слиянии использовали предварительное выдерживание сливаемых клеток в промежуточной среде – смеси среды культивирования и среды слияния в соотношении 1:1 или 2:1 в течение 5 минут с последующим погружением клеток непосредственно в среду слияния. Аналогичная промежуточная среда была использована при переносе сливаемых клеток из камеры слияния в среду культивирования.

Для того, чтобы проходило дальнейшее развитие реконструированных клеток, необходимо активировать цитопласт, то есть индуцировать в нём программу развития, что *in vitro* контролируется материнским организмом, при освобождении её от мейотической задержки.

Для активации реконструированных клеток нами предложен способ комбинированной химической обработки 7%-ным этанолом в течение 5 минут, циклогексимидом (10 мкг/мл) и цитохалазином Б (5 мкг/мл) в течение 6 часов. В среду активации дополнительно вводили эмбриональную сыворотку (источник ростовых факторов) в концентрации 2%.

Активация реконструированных клеток данным способом проходила с высокой эффективностью – 91,4%. Признаки активации в реконструированных клетках наличие двух пронуклеусов отмечали уже через три часа после начала активации. В результате культивирования *in vitro* отмечалось дробление во

всех активированных реконструированных клетках и 40,5% эмбрионов мышей достигали стадии морулы / бластоцисты.

Таким образом, представленные методические подходы могут составить основу технологии клонирования животных путём трансплантации кариопластов соматических клеток взрослых животных в энуклеированные яйцеклетки.

### **ПОЛУЧЕНИЕ ЯЙЦЕКЛЕТОК И ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ДЛЯ БИОИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПУТЕМ ДОЗРЕВАНИЯ И ОПЛОДОТВОРЕНИЯ ООЦИТОВ *IN VITRO***

<sup>1</sup> Столярова В.Н., <sup>2</sup>Леонтьев А.А., <sup>1</sup>Андреева Ю.С.

<sup>1</sup> ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия,

<sup>2</sup> Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Россия.

Целью нашей работы было создание эффективной системы получения эмбрионов крупного рогатого скота путем созревания, оплодотворения ооцитов и развития эмбрионов *in vitro*.

Яичники коров получали на мясокомбинате и доставляли в лабораторию в фосфатном буфере Дюльбекко или в 0,9% растворе NaCl при температуре 28-35<sup>0</sup>С. Ооциты выделяли из антральных фолликулов размером 2-8 мм методом рассечения поверхности яичника лезвием. Для отмывания ооцитов использовали раствор Дюльбекко с 5% фетальной сыворотки с добавлением гентамицина в концентрации 40 мкг/мл. Для экспериментов отбирали ооциты средней величины с мелкозернистой ооплазмой, окруженные компактным многослойным кумулюсом. Для дозревания ооцитов использовали среду 199 с 25 mM Нерес («Sigma», США) с добавлением 10% эстральной сыворотки крови крупного рогатого скота (ЭСК); 0,66 mM натрий пирувата; 1.0 ЕД хорионического гонадотропина человека /мл; 10 МЕ фоллигона /мл (Intervet, Голландия); 1,0мкг эстрадиола 17-β/мл (спиртовой раствор) и 40 мкг гентамицина /мл.

Ооциты помещали в среду созревания в микрокапли объемом 50 мкл под минеральным маслом («Sigma», США) и культивировали в течение 20-24 ч при температуре 38,5-39<sup>0</sup>С в атмосфере 5% CO<sub>2</sub> в воздухе.

Подвижную фракцию сперматозоидов получали методом всплывания (Swim-up) (Parrish et al., 1986). Инкубации в течение 1 часа было достаточно для того, чтобы подвижные сперматозоиды могли подняться в верхний слой среды SP-TALP. Капацитацию подвижных сперматозоидов проводили путём воздействия гепарином в концентрации 20 мкг/мл при температуре 38,5-39<sup>0</sup>С с 5 % CO<sub>2</sub> в воздухе, в течение 4 ч. Все подвижные сперматозоиды, полученные после размораживания двух гранул, обработанные Swim-up методом и прошедшие капацитацию гепарином в объеме 250 мкл SP-TALP, распределялись по 20-30 мкл в капли среды Fert-TALP объемом 50 мкл при конечной

концентрации  $1 \times 10^6$  подвижных сперматозоидов/мл. Число ооцитов в капле варьировало от 5 до 10. В качестве среды оплодотворения использовали Fert-TALP, дополненную 10 мкг гепарина /мл. Оплодотворение ооцитов проходило в течение 18 ч после введения капацитированных сперматозоидов в капли среды для оплодотворения. Оплодотворенные ооциты определяли по дроблению от 2- до 4-8-клеточной стадии через 48 часов после контакта сперматозоидов с ооцитами.

Культивирование зигот крупного рогатого скота, полученных путем созревания и оплодотворения ооцитов *in vitro*, проводили в простой солевой среде KSOM (potassium simplex optimization medium), обогащённой смесью заменимых и незаменимых аминокислот. Однако доза вводимых аминокислот была уменьшена в 2 раза от стандартной концентрации (заменимых аминокислот – по рецептуре среды MEM и незаменимых – по рецептуре среды BME.). Культивирование эмбрионов проводили в микрокаплях объемом 20 мкл (20 эмбрионов на 1 каплю) под слоем минерального масла («Sigma», США) при температуре 38.5 °С в увлажненной атмосфере под газовой фазой (по 5% CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> и 90 % N<sub>2</sub>) в течение 7-8 суток. Культуральная среда KSOM на протяжении всего периода культивирования содержала 1 мМ глутамин и 1 мг/мл BSA. В предлагаемой нами системе культивирования глюкозу вводили в среду KSOM только на 5-е сутки в концентрации 1,5 мМ. Данная концентрация глюкозы сохранялась на протяжении последующих суток культивирования. Через 2 суток культивирования в среду добавляли 10% фетальной сыворотки.

Эффективность оплодотворения оценивали по количеству проробившихся эмбрионов (через 2 суток), в среднем она составляла 69,9%. До стадии 4-8 бластомеров развилось 47,6% зигот и компактной стадии морулы/бластоцисты достигли 22,9% зигот. В предварительных исследованиях было отмечено, что эмбрионы, которые через 48 ч после оплодотворения находились на стадии 2 бластомеров, в дальнейшем не развивались до стадии бластоцисты. В связи с этим, для дальнейшего культивирования отбирались эмбрионы, которые через 48 часов после оплодотворения находились на стадии 4-8 бластомеров. В этом случае стадии морулы/бластоцисты достигли 48% эмбрионов.

## МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЭМБРИОНАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

<sup>1</sup>Тарадайник Т.Е., <sup>1</sup>Лебедев В.И., <sup>2</sup>Тарадайник Н.П., <sup>2</sup>Косовский Г.Ю.

<sup>1</sup> *Российская академия менеджмента в животноводстве (РАМЖ), Быково,  
Россия*

<sup>2</sup> *Филиал экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий  
ВНИТИ биологической промышленности РАСХН, Россия*

Проведенные исследования представляют теоретический и практический интерес в решении общебиологической проблемы эмбриональной смертности и повышении эффективности трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота для ускорения процесса качественного улучшения популяции животных и наиболее рационального и всестороннего использования генетических ресурсов маточного поголовья.

Цель исследований состояла в снижении эмбриональной смертности у крупного рогатого скота при нехирургической пересадке свежеполученных эмбрионов реципиентам.

Результаты проведенных исследований показали, что эффективны два подхода к снижению уровня эмбриональной смертности: повышение резистентности реципиента и усиление «эмбрионального сигнала» зародыша.

Наблюдается тенденция снижения уровня эмбриональной смертности при введении реципиентам в день пересадки препаратов, корректирующих общую резистентность и функцию желтого тела. Внутримышечные инъекции антиоксиданта колицина Е-2, иммуномодулятора миксоферона и масляного раствора прогестерона позволило достичь уровня стельности реципиентов 62,5%; 70% и 50% соответственно, что превысило этот показатель (40%) в контрольной группе животных на 22,5%; 30% и 10%.

Установлено повышение уровня выживаемости эмбрионов при пересадке в одной пайете качественного и дегенерированного зародышей на 18,3% (стельность по группе – 65%), при пересадке эмбриона с клетками эмбрио- и трофобласта – на 8,3% (стельность – 55%), по сравнению с трансплантацией одиночных эмбрионов (стельность – 46,7%).

Таким образом, предложенные подходы к повышению сохранности трансплантированных эмбрионов оказались достаточно эффективными, при этом наиболее результативным оказался метод коррекции неспецифического иммунитета реципиентов.

**ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ  
КОНДИЦИОНИРОВАННОЙ СРЕДЫ, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ  
КУЛЬТИВИРОВАНИИ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА  
*IN VITRO***

Тарадайник Т.Е., Сингина Г.Н.  
*ВНИИ животноводства РАСХН, Дубровицы, Россия*

Полученные результаты представляют интерес в плане поиска новых подходов к решению проблем, связанных с эмбриональной смертностью.

С целью усиления «эмбрионального сигнала», среды, кондиционированные эмбрионами крупного рогатого скота после предварительного размораживания вводили в дозе 0,2 мл в биологически активные точки коров не позднее 10-го дня после искусственного осеменения.

Всего было использовано 136 коров черно-пестрой породы. Коровам первой контрольной группы вводили в аналогичные точки 0,2 мл фосфатно-солевого буферного раствора (ФСБ). Во второй контрольной группе никаких манипуляций не производили. Оценку воздействия кондиционированных эмбрионами сред проводили методом ректальной пальпации через 2 месяца после осеменения. Учитывали фактическую стельность.

Установлено, что введение кондиционированной эмбриональной среды в биологически активные точки коров достоверно повышает уровень стельности при искусственном осеменении. Так, стельных коров при обработке через точки акупунктуры кондиционированной эмбриональной средой было на 22,1% больше, чем в первой контрольной группе и на 19,6 % больше, чем во второй контрольной группе, где акупунктуру не проводили ( $P < 0,001$ ).

Введение раствора, не кондиционированного эмбрионами, не оказывало заметного (как положительного, так и отрицательного) влияния на уровень стельности.

Таким образом, кондиционированная эмбриональная среда, введенная в точки акупунктуры осемененных коров, обладает эмбриопротекторным свойством.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 08-08-01061)

## ИНТЕГРАЦИЯ ТРАНСГЕНА И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ КРОЛИЧЬИХ ЭМБРИОНОВ, МИКРОИНЪЕЦИРОВАННЫХ В ПРОНУКЛЕУС РАЗЛИЧНЫМИ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ

Тевкин С.И., Трубицина Т.П., Езерский В.А., Рябых В.П.  
ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия

Получение трансгенных животных основано на микроинъекции генно-инженерных конструкций, включающих кодирующую последовательность гена белка человека под промотором генов белков коровьего молока. В значительной степени эффективность технологии получения трансгенных животных зависит от жизнеспособности зигот, подвергнутых различным процедурам, связанным с введением генно-инженерных конструкций.

В связи с этим возникла необходимость в проведении работ по изучению влияния на жизнеспособность кроличьих эмбрионов и эффективность интеграции в геном эмбрионов созданных в лаборатории молекулярной биологии ВНИИФБиП генно-инженерных конструкций, содержащих ген гранулоцит-колониестимулирующего фактора человека (*hG-CSF*) под контролем регуляторных элементов генов  $\alpha_{S1}$ -казеина или  $\beta$ -лактоглобулина крупного рогатого скота.

Результаты культивирования кроличьих зигот *in vitro* свидетельствуют о достоверном снижении способности зигот развиваться до стадии бластоцисты и выходить из блестящей оболочки, по сравнению с контрольной группой. Так, после микроинъекции генно-инженерной конструкции, содержащей ген *hG-CSF* под контролем регуляторного элемента гена  $\beta$ -лактоглобулина крупного рогатого скота, развилось до стадии бластоцисты 80% и вышло из блестящей оболочки 29,2% бластоцист; при использовании конструкции под контролем регуляторного элемента гена  $\alpha_{S1}$ -казеина крупного рогатого скота 67% эмбрионов достигло стадии бластоцисты, а вышло из блестящей оболочки 37% бластоцист, тогда как в контрольной группе этот показатель составил 91 и 93,3% соответственно.

Все морулы и бластоцисты, полученные в результате культивирования *in vitro* микроинъекцированных зигот кролика, были проанализированы на наличие интеграции трансгена методом ПЦР с использованием праймеров на структурный ген и участок регуляторной области. Анализ полученных результатов показал, что частота интеграции трансгена в геном эмбрионов после микроинъекции конструкции  $\beta Lg-hG-CSF$  составила 4%, а в группе зигот микроинъекцированных генно-инженерной конструкцией  $\alpha_{S1}-hG-CSF$ , частота интеграции трансгена была 5%.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что генно-инженерная конструкция, включающая нуклеотидные последовательно-

сти гена гранулоцит-колониестимулирующего фактора (*G-CSF*) человека с регуляторной областью гена  $\alpha_{SI}$ -казеина крупного рогатого скота, оказывает наибольшее воздействие на развитие инъектированных зигот кролика до стадии бластоцисты *in vitro* и при этом незначительно увеличивает выход бластоцист из блестящей оболочки и частоту интеграции трансгена в геном эмбрионов, по сравнению с генно-инженерной конструкцией с регуляторной областью гена  $\beta$ -лактоглобулина крупного рогатого скота.

Полученные данные о наличии интеграции трансгена на стадии бластоцисты дают основание полагать, что генно-инженерные конструкции  $\beta Lg-hG-CSF$  и  $\alpha SI-hG-CSF$  способны интегрироваться в геном эмбрионов хозяина. В связи с этим существует необходимость в проведении дальнейших исследований по получению трансгенных животных и изучению экспрессии рекомбинантного белка в молоке.

#### **РАЗВИТИЕ *IN VITRO* КРОЛИЧЬИХ ЗИГОТ ПОСЛЕ МИКРОИНЪЕКЦИИ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С РЕПОРТЁРНЫМ ГЕНОМ *EGFP***

Тевкин С.И., Трубицина Т.П., Езерский В.А., Рябых В.П.  
*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Борзовск, Россия*

Несмотря на определенные успехи при получении трансгенных животных, эффективность интеграции и уровень экспрессии чужеродного гена в молочной железе трансгенных животных в большинстве экспериментов остаются невысокими, что при значительной стоимости содержания крупных сельскохозяйственных животных удорожает их получение. Поиск и создание наиболее оптимальных генно-инженерных конструкций, способных эффективно интегрироваться в геном хозяина, с использованием различных репортёрных систем, подтверждающих наличие трансгена в эмбрионах на предимплантационной стадии, позволит повысить эффективность получения трансгенных животных, а тестирование этих конструкций на лабораторных животных позволит выбрать наиболее перспективные для дальнейшего использования.

Целью данной работы было изучение развития *in vitro* эмбрионов кролика и интеграции в их геном трансгена при введении в пронуклеус зигот различных генно-инженерных конструкций, включающих структурный ген лактоферрина человека и репортёрный ген *EGFP* под цитомегаловирусным промотором.

Полученные результаты свидетельствуют о существенном снижении способности кроличьих зигот развиваться *in vitro* до стадии бластоцисты после микроинъекции генно-инженерных конструкций  $\alpha SI-Cn-hLF-cmv-EGFP$  и  $\beta Lg-hLF-cmv-EGFP$ . Число развившихся до стадии бластоциста эмбрионов для указанных конструкций составило 3,2% (1/31) и 59% (43/73) соответственно,

против в контроле 87% (20/23) в контроле. Анализ полученных результатов показал, что более всего эмбрионов гибнет после микроинъекции генно-инженерной конструкции  $\alpha S1-Cn-hLF-cmv-EGFP$ . Повреждение эмбрионов может быть результатом не только механического воздействия при проведении микроинъекции, но и результатом интеграции чужеродных генов в важные функциональные участки генома и различной экспрессии введённых генов на ранних стадиях развития. В этой связи предполагается, что более сильное отрицательное влияние на жизнеспособность микроинъецированных эмбрионов кролика оказала интеграция и экспрессия репортёрного гена  $EGFP$  под цитомегаловирусным промотором, входящего в состав использованных генно-инженерных конструкций.

В связи со значительным снижением жизнеспособности эмбрионов после микроинъекции генно-инженерных конструкций, включающих структурный ген лактоферрина человека и репортерный ген под цитомегаловирусным промотором, определение экспрессии  $EGFP$  было проведено под люминесцентным микроскопом на эмбрионах, находящихся на различных стадиях развития.

В результате проведённых экспериментов было установлено, что после микроинъекции генно-инженерных конструкций  $\alpha S1-Cn-hLF-cmv-EGFP$  и  $\beta Lg-hLF-cmv-EGFP$  в пронуклеус кроличьих зигот наблюдается значительное снижение их жизнеспособности *in vitro*, при этом большее число трансгенных эмбрионов обнаруживается среди остановившихся в развитии на стадии 2-16 клеток вследствие облучения ультрафиолетом в ходе определения экспрессии  $EGFP$  под люминесцентным микроскопом.

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С РЕГУЛЯТОРНОЙ ОБЛАСТЬЮ ГЕНА $\alpha S1$ -КАЗЕИНА ИЛИ $\beta$ -ЛАКТОГЛОБУЛИНА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ГЕНОМ У РОЖДЁННОГО ПОТОМСТВА КРОЛИКОВ**

Тевкин С.И., Шишиморова М.С., Трубицина Т.П., Езерский В.А., Рябых В.П.  
*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Получение трансгенных животных – продуцентов биологически активных веществ человека основано на микроинъекции генно-инженерных конструкций, включающих кодирующую последовательность гена белка человека под промотором генов белков молока:  $\alpha S1$ -казеина,  $\beta$ -лактоглобулина,  $\beta$ -лактоальбумина или WAP. Лактоферрин человека (hLF) является одним из белков-кандидатов для экспрессии в молочной железе сельскохозяйственных животных.

Целью проведённой работы было изучение влияния на жизнеспособность кроличьих эмбрионов и эффективность интеграции в геном эмбрионов и рож-

дённому потомству генно-инженерных конструкций, содержащих ген лактоферрина человека под контролем регуляторных элементов генов  $\alpha_{S1}$ -казеина или  $\beta$ -лактоглобулина крупного рогатого скота.

Результаты культивирования кроличьих зигот свидетельствуют о существенном снижении способности микроинъецированных эмбрионов развиваться *in vitro*. Наибольшее влияние на жизнеспособность кроличьих эмбрионов после микроинъекции в пронуклеусы оказала генно-инженерная конструкция, содержащая ген *hLF* под контролем регуляторных элементов гена  $\alpha_{S1}$ -казеина крупного рогатого скота.

На основании полученных результатов, наиболее подходящей конструкцией для получения трансгенных животных нами признана  $\alpha S1-Cn-hLF$ . Использование данной конструкции несколько снижает способность эмбрионов развиваться *in vitro* после микроинъекции, но увеличивает частоту интеграции трансгена в геном эмбрионов. В наших экспериментах частота интеграции трансгена, определённая на стадии бластоцисты, составила 30,05% при использовании конструкции  $\alpha S1-Cn-hLF$  и только 10,4% при использовании генно-инженерной конструкции  $\beta Lg-hLF$ .

После микроинъекции в пронуклеусы зигот кролика генно-инженерных конструкций  $\alpha S1-Cn-hLF$  и  $\beta Lg-hLF$  проводилась трансплантация эмбрионов, переживших инъекцию, самкам-реципиентам первого дня псевдобеременности.

Полученные данные свидетельствуют, что после микроинъекции в пронуклеусы зигот генно-инженерной конструкции  $\alpha S1-Cn-hLf$  наблюдается более сильное отрицательное влияние на приживляемость эмбрионов в организме самок-реципиентов (16,7%), чем после инъекции  $\beta Lg-hLf$  (20%).

В результате определения интеграции чужеродного гена с помощью ПЦР-анализа хромосомной ДНК, выделенной из тканей рожденных крольчат, были выявлены трансгенные животные.

Таким образом, результаты проведённых экспериментов по микроинъекции в пронуклеусы кроличьих зигот генно-инженерных конструкций показали, что после инъекции  $\alpha S1-Cn-hLF$  частота интеграции трансгена в геном у рождённого потомства составляет 8,3% при эффективности трансгеноза 0,6%. Частота интеграции трансгена после инъекции конструкции  $\beta Lg-hLF$  относительно численности рожденного потомства составила 5% с развитием в трансгенное потомство 0,5% микроинъецированных зигот. Полученные результаты позволяют считать, что генно-инженерные конструкции, содержащие ген лактоферрина человека под контролем регуляторных элементов генов  $\alpha_{S1}$ -казеина и  $\beta$ -лактоглобулина крупного рогатого скота, можно использовать в технологиях по получению трансгенных животных, продуцирующих с молоком рекомбинантные белки.

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ ГАМЕТ ЖИВОТНЫХ

Тротский П.А.

*Институт разведения и генетики животных НААН, Киев, Украина*

События последнего десятилетия свидетельствуют о том, что уже в начале нового века современные биотехнологии качественно изменили ситуацию в аграрном секторе экономики не только развитых, но и тех стран, которые интенсивно развиваются. Теперь в результате успехов современной биотехнологии возникла возможность развития принципиально новых и более эффективных методов влияния на организм животных. Генетическое совершенствование популяций сельскохозяйственных животных было и остается ключевой проблемой животноводства, от решения которой зависит уровень его интенсификации, увеличение производства высококачественных продуктов питания. В основе системы крупномасштабной селекции сельскохозяйственных животных, которая определяла и определяет темпы генетического улучшения мирового животноводства, лежат принципы популяционной генетики, система ускоренной репродукции животных с использованием методов искусственного осеменения и криоконсервирования гамет.

Усовершенствование методов криоконсервирования гамет и получения эмбрионов из зрелых и оплодотворенных вне организма деконсервированных ооцитов коров проводится постоянно во многих лабораториях, которые работают в данном направлении исследований в Украине и за рубежом. Вместе с тем, несмотря на значительные успехи в этом направлении исследований за последнее десятилетие, если просуммировать основные достижения отдельных лабораторий, то между ними будут наблюдаться значительные противоречия. Почти все исследования подтверждают, что в настоящее время этот метод все еще очень далек от совершенства. Одной из причин этого является то, что условия для криоконсервирования и культивирования деконсервированных ооцитов очень отличаются от ситуации, которая существует *in vivo*, где развитие ооцитов и образованных после оплодотворения эмбрионов происходит на основе скоординированного изменения и взаимодействия целого ряда разных факторов. Ввиду этого, нами был исследован криопротектор глицерин, который в последующем был использован в витрификационном растворе для криоконсервирования ооцит-кумулясных комплексов коров.

Результаты наших исследований показали наличие взаимосвязи между уровнем концентрации глицерина в витрификационном растворе и уровнем мейотического созревания деконсервированных ооцитов коров. Для определения оптимального соотношения криопротектора в витрификационном растворе при криоконсервировании ооцит-кумулясных комплексов коров использовали глицерин в различной концентрации.

В результате экспериментальных исследований установлено, что уровень созревания деконсервированных ооцитов, замороженных с использованием 50%-ного глицерина, отличается по сравнению с таковым при его 25%-й концентрации в витрификационном растворе по таким показателям как количество созревших ооцитов до метафазы-2 мейоза (37,4 % и 2,2 % соответственно) и количество клеток с хромосомными нарушениями (34,2% и 92,2% соответственно). Увеличение концентрации глицерина с 50 до 70% от общего объема витрификационного раствора не приводит к увеличению после замораживания-размораживания и последующего культивирования количества жизнеспособных и созревших до метафазы 2 мейоза гамет коров (37,4 – 31,0 % соответственно).

#### **МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ КЛЕТОК И ЭМБРИОНОВ**

Хохлов А.М., Шугайло В.В.

*Институт биологического приборостроения с опытным производством РАН  
(ИБП РАН), Пушкино, Россия*

Клеточная инженерия включает в себя ряд методов переноса генетического материала. К ним относятся пересадка ядер и других органелл, микроинъекция в клетки рекомбинантных ДНК, микроапликация, микродиссекция, микроразделение, электростимулируемое слияние и электропорация.

Все эти методы широко применяются в медицине и животноводстве с использованием микроманипуляционной техники и высоковольтных электрических импульсов. ИБП РАН (до 1992 г. СКБ БП АН СССР) имеет большой опыт в разработке комплексов приборов для клеточных исследований, которые мелкосерийно выпускались и практически все лаборатории по исследованию клеток и эмбрионов были обеспечены данной аппаратурой. В последнее десятилетие в ИБП РАН созданы новые приборы и усовершенствованы ранее разработанные.

Приборы для электростимулируемого слияния клеток позволяет ориентировать сливаемые клетки вдоль электродов камеры при помощи высокочастотного поля, сливать их под действием высоковольтного импульса и затем удерживать клетки спадающим высокочастотным сигналом.

Электропоратор позволяет вводить в модифицируемую клетку различные вещества – лекарства, белки, макромолекулы, ДНК, красители под действием высокого напряжения через поры мембраны без ее повреждения.

Моторизованный микропозиционер позволяет проводить реконструкцию клеток и эмбрионов с помощью микропипеток, управляя его положением от ЭВМ и наблюдая за результатами микрооперации через микроскоп на экране дисплея компьютера. На микропозиционер устанавливается пневоманипуля-

тор типа «Фонбрюн». Подобное сочетание автоматического и ручного управления расширяет возможности выполнения микроманипуляционных движений и значительно сокращает время подготовительных операций.

В 2009 г. нами разработан и подготовлен к выпуску витрификатор для криоконсервации эмбрионов. Он позволяет осуществлять криоконсервацию прямым помещением ампулы с эмбрионами в переохлажденный до минус 206 – 208 °С азот. Технология витрификации позволяет увеличить выход жизнеспособных эмбрионов в 2,5 – 3 раза. Нами также совместно с ИТЭБ РАН проведены исследования по использованию инфракрасных лазеров для слияния клеток.

Приводятся технические характеристики приборов и их внешний вид.

#### **ИНДУЦИРОВАНИЕ СУПЕРОВУЛЯЦИИ У КОРОВ-ДОНОРОВ ПОСЛЕ УСТРАНЕНИЯ ПАТОЛОГИЙ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ЖИВОТНЫХ**

Шейко И.П., Будевич А.И., Воробьев Д.Н., Сапсалева С.А., Кирикович Ю.К.,  
Пайтеров С.Н., Кузнецова В.Н., Лукашевич Т.Н., Михедова И.В.  
*Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, Жодино,  
Беларусь*

В технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота одним из приоритетных составляющих метода является привлечение в качестве доноров зародышей генетически ценных и только клинически здоровых животных. Вместе с тем, практическое применение метода показало необходимость в ряде случаев нормализации воспроизводительной функции коров в период подготовки их к вызыванию суперовуляции. Гинекологические заболевания у животных при применении современных методов и средств терапии в настоящее время достаточно легко устранимы. Тем не менее, в мировой практике использование коров после нормализации воспроизводительной функции зачастую считается нецелесообразным ввиду получения эмбриоматериала низкого качества.

Целью исследований было изучение эмбриопродуктивности коров доноров после терапии различных патологий репродуктивной функции животных.

В результате исследования динамики фолликулогенеза при помощи ультразвукового сканера (Scanner 200 PIE-medical) у лактирующих коров чернопестрой породы с различными нарушениями воспроизводительной функции (гипофункция яичников, фолликулярная киста, персистентное желтое тело) в период с 35-50 дня после отела установлено, что при гипофункции яичников комплекс инъекций лиофилизированного ГСЖК (фоллигон, Голландия) в дозе 700 МЕ с последующим введением через 48 часов простагландина (тимэстро-

фан, Беларусь) в дозе 500 мкг обладает высокой терапевтической эффективностью; при этом динамика фолликулогенеза в основном была обусловлена, ростом и развитием, изменением числа крупных диаметром более 5 мм полостных фолликулов (с 1,1 до 6,9;  $P < 0,001$ ) при относительно стабильном количестве мелких граафовых пузырьков. При фолликулярной кисте у коров курс гормонотерапии обеспечил восстановительный эффект, характеризующийся стабилизацией на протяжении действия экзогенного прогестерона числа крупных полостных фолликулов и увеличением мелких, а после инъекций ГСЖК и простагландина, наоборот, – достоверным повышением популяции более крупных фолликулов с формированием преовуляторного их состояния. При персистенном желтом теле терапевтические мероприятия обусловили в яичниках коров определенную динамику фолликулогенеза: инъекции фоллигона повысили на 25,6% общее число поверхностных фолликулов и почти в 2 раза – крупных по размеру; после введения тимэстрофана количество крупных фолликулов продолжало увеличиваться, по мере роста они достигали доминирующего состояния (12-15 мм), блокируя развитие малых граафовых пузырьков.

Тем не менее, у коров-доноров после нормализации функции яичников по сравнению с клинически здоровыми животными уровень суперовуляции был ниже на 11,5-39,7%, а выход качественных эмбрионов – на 12-33%, при этом на результативность вызывания суперовуляции большее влияние оказало состояние поверхностного слоя антральных фолликулов перед гормональной обработкой, чем характер имевшихся дисфункций яичников в послеродовой период. Отбор в доноры коров с восстановленной половой циклическостью при наличии в яичниках более 25 фолликулов диаметром 2-4 мм перед вызыванием суперовуляции позволил получить результаты, тождественные таковым для животных, не имевшим патологий, – в среднем 11,4 овуляций и 5,6 пригодных эмбриона на донора, которые в 90% случаев соответствовали категориям отличного и хорошего качества.

**Симпозиум: «ПРОБИОТИКИ И ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ  
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»**

**РОЛЬ ПРЕБИОТИКОВ В РЕГУЛЯЦИИ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ  
У БРОЙЛЕРОВ**

<sup>1</sup> Гулюшин С., <sup>2</sup> Садовникова Н., <sup>2</sup> Рябчик И.

<sup>1</sup> ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемия, Сергиев Посад, Россия

<sup>2</sup> Московское представительство компании Лаллеманд, Москва, Россия

За последние годы достижения в области генетики и селекции позволили существенно увеличить продуктивность сельскохозяйственных птиц и улучшить конверсию корма, однако высокопродуктивная птица более чувствительна к стрессам, а низкая иммунокомпетентность часто приводит к вспышкам заболеваний. Кроме того, в результате различных неблагоприятных воздействий (смена рациона, использование недоброкачественных кормов, а также во время и после лечения антибиотиками) могут происходить качественные и количественные изменения нормальной микрофлоры кишечника. В результате в кормлении сельскохозяйственных птиц широко используют пребиотики.

Одним из препаратов этой группы является «Агримос» – дрожжевой пребиотик, по составу представляющий собой комбинацию маннанолигосахаридов и β-глюканов, содержащихся в клеточных стенках дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*. Агримос связывает в кишечнике патогенные грамотрицательные микроорганизмы, выводя их из пищеварительного тракта, оказывая положительное действие на морфологию кишечника и целостность защитного барьера слизистой оболочки.

Для изучения эффективности применения агримоса в рационах цыплят-бройлеров был проведен научный опыт во ВНИТИП Россельхозакадемии (г. Сергиев Посад). Работу выполняли на цыплятах-бройлерах кросса «Cobb-Avian-48»; было сформировано 2 группы (контрольная и опытная). Продолжительность опыта составила 5 недель.

Бройлеры 1-й (контрольной) и 2-й (опытной) группы получали сбалансированный рацион (ОР<sub>1</sub>), но с титром кишечной палочки на уровне 10<sup>2</sup>-10<sup>3</sup> КОЕ/г комбикорма. В рацион цыплят 2-й группы вводили агримос в количестве 2 кг/т на протяжении всего продуктивного периода выращивания птицы.

Результаты выращивания птицы до 5-недельного возраста показали негативное влияние условно-патогенной микрофлоры, содержащейся в комбикорме. Основной падеж отмечался в заключительный период откорма. Сохранность в контрольной группе составила 89,5%; у подопытной птицы, получавшей агримос в лечебных целях, сохранность имела выраженную тенденцию к увеличению и составила 94,7%. Средняя живая масса бройлеров во 2-й

группе заметно увеличилась, по сравнению с контролем в 3- и в 5-недельном возрасте – на 5,1-4,8 %.

Присутствие в комбикорме кишечной палочки на уровне критических величин вызвало достоверное снижение практически всех показателей переваримости питательных веществ, причём сухого вещества корма и валовой энергии – на 2,4-3,3%, сырого протеина – на 5,4% и БЭВ – на 2,8% , что приводит к неэффективному использованию кормовой базы, снижению темпов роста цыплят за продуктивный период.

Таким образом, введение в комбикорм дрожжевого пребиотика «Агримос» на уровне 2 кг/т на протяжении всего периода выращивания позволило существенно восстановить переваримость питательных веществ птицей, смягчая негативные последствия, поэтому данный препарат можно считать эффективным средством, повышающим использование питательных веществ на фоне использования недоброкачественных комбикормов.

#### **ПРОБИОТИКИ В ПРОФИЛАКТИКЕ МИКОТОКСИКОЗОВ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Зернов Р.А., Гулюшин С.Ю.

*ВНИТИП Россельхозакадемии, Сергиев Посад, Россия*

Интенсивному развитию бройлерного производства в современном мире способствует масса факторов, среди которых появление новых кроссов, запрограммированных на быстрый рост и высокую конверсию, обеспечивает значительную часть успеха. Для максимальной реализации генетического потенциала продуктивности такой птице должны создаваться оптимальные условия кормления, малейшие отклонения от которых чреваты снижением основных производственных показателей. К наиболее часто встречающимся причинам такого рода можно отнести хронические отравления, повсеместно возникающие вследствие скармливания недоброкачественных кормов, загрязненных микотоксинами. Решение этого комплекса проблем, сопряженного со значительными убытками, служит основным побудительным мотивом для разработки новых способов профилактики.

По мнению некоторых ученых, перспективным способом снижения указанных негативных последствий можно считать использование некоторых препаратов пробиотиков, содержащих в своем составе живые микроорганизмы. При определенных обстоятельствах это позволяет не только способствовать колонизации кишечника полезной микрофлорой и положительно повлиять на иммунную систему организма, но и снизить поступление микотоксинов корма в кровяное русло путем частичной трансформации их до менее токсичных соединений, не способных вызывать отравление.

С целью установления возможности использования некоторых препаратов пробиотиков для профилактики микотоксикозов путём скармливания бройлерам разных штаммов микроорганизмов, прошедших небольшой предварительный отбор по толерантности к микотоксинам, был проведен научный опыт. Птицу кросса «Cobb-avian-48» выращивали в клеточных батареях до 5-недельного возраста на рационах с параметрами питательности, соответствующими рекомендуемым нормам кормления ВНИТИП (2006 г.).

Цыплята 1-й (контрольной) группы получали свободный от микотоксинов основной рацион кукурузного типа; комбикорма для бройлеров 2-й группы (отрицательный контроль) содержали смесь микотоксинов (Т-2 токсин, охратоксин А, афлатоксин В<sub>1</sub>, фумонизин В<sub>1</sub>) на уровне суммарной токсичности 10-12 ПДК. В состав рационов, контаминированных микотоксинами (группы 3-6), были дополнительно включены два пробиотических препарата – препарат 1 (группы 3-4) и препарат 2 (группы 5-6) на основе живых молочнокислых микроорганизмов рода *Lactobacillus*. Ввод каждого препарата осуществлялся как в постоянном, так и в периодичном режиме.

Результаты проведенного исследования показали, что на фоне скармливания недоброкачественных комбикормов и серьёзного угнетения всех производственных показателей подопытные бройлеры, получавшие пробиотические препараты, имели более высокую (на 5,7-14,3 %) сохранность, что имеет тесную взаимосвязь с показателями неспецифической резистентности.

Существенное увеличение средней живой массы у птицы при включении в их загрязненные микотоксинами комбикорма тестируемых пробиотиков говорит о снижении нагрузки микотоксинов на организм цыплят, что подтверждается данными по остаточному их количеству в печени. При этом самые высокие зоотехнические результаты были получены при использовании препарата 1, микроорганизмы в котором оказались не только чрезвычайно толерантными к токсическим продуцентам грибов, но и в процессе выращивания на питательном агаре максимально превращали микотоксины в соединения, которые по своей химической природе таковыми уже не являлись. Использование этого препарата в кормлении птицы способно более чем на 55 % компенсировать издержки, вызванные скармливанием недоброкачественных кормов.

В противоположность этому, эффективность постоянного и, особенно периодичного, включения в рацион штаммов со сниженной резистентностью к ксенобиотикам (большая зона задержки роста и отсутствие способности биохимически преобразовывать микотоксины) оказалась низкой. В агрессивной среде пищеварительного тракта полезные микроорганизмы массово погибают (дисбиоз), не успев оказать своего влияния.

Таким образом, для рационального использования пробиотических препаратов в профилактике микотоксикозов рекомендуется предварительно оценивать входящие в его состав микроорганизмы по культуральным свойствам и использовать лишь те из них, которые отвечают заданным требованиям. Раз-

работка и создание на этой основе новых пробиотических препаратов открывает широкую возможность для их применения в профилактике кормовых отравлений и получения экологически безопасной продукции птицеводства.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТА «ЕВРОТИОКС КОНЦЕНТРАТ DRY» В НОРКОВОДСТВЕ**

Коновалов А.М.

*НИИ пушного звероводства и кролиководства им. В.А. Афанасьева, Родники,  
Россия*

При нарушении технологии приготовления и хранения кормов происходит окисление жиров с образованием перекисей. Доказано, что самоокисление жиров замедляется в присутствии антиоксидантов. В звероводстве успешно применяется целый ряд антиоксидантов и их комплексов. Один из комплексных антиоксидантов является «Евротокс Концентрат Dry» (ЕКД), включающий: бутилированный гидроанизол, этоксилин, лимонную и фосфорную кислоты.

Целью исследований было оценить перспективы применения ЕКД в норководстве.

Две серии опытов проведены в 2007 и 2008 гг. в ОАО Племенной завод «Пушкинский» Московской области на 4 группах растущего молодняка норок СТК по 34 самца в каждой: I группа (контроль) — интактные животные; II, III и IV группы опыта — животные получали в составе основного рациона ЕКД в дозах 10, 15 и 20 мг/гол. в сутки, соответственно, с июля по октябрь. Группы были сформированы в соответствии с общепринятыми методическими указаниями (Балакирев, Юдин, 1994), они были аналогами по полу, живой массе и дате рождения. Зверей содержали в типовых шедах и кормили по рационам, сбалансированным в соответствии с принятыми нормами. Контроль за интенсивностью роста зверей осуществляли путем ежемесячных взвешиваний утром до кормления. В конце опыта у 12 животных была определена антиокислительная активность крови (АОА) и после их убоя — сортировка шкурок.

Критериями для оценки влияния ЕКД послужили: живая масса, АОА крови, длина и густота волосяного покрова.

Первоначальная живая масса в группах составила: 884,2±2,1 (I); 871,8±2,0 (II); 873,5±2,1 (III) и 868,5±1,8 (IV). Нами было выявлено, что применение ЕКД в дозах 15 и 20 мг на голову способствовало получению зверей в III и IV группах опыта с более высокой живой массой: 2697,1±14,9 (III) и 2661,3±17,9 (IV), по сравнению с контролем — 2535,1±16,7 (P<0,01).

При определении АОА крови было установлено, что введение ЕКД в рационы норок опытных групп способствовало увеличению АОА крови в 1,2–1,7

раза в сравнении с контролем. Звери в III и IV группах опыта имели достоверно ( $P < 0,01$ ) более высокий показатель АОА крови:  $86,7 \pm 10,0$  (II) и  $109,3 \pm 9,2$  (III), в сравнении с контролем –  $65,3 \pm 6,8$  мкмоль/(мл×мин). Отмеченный факт показывает, что ЕКД обладает свойством повышать способность клеток к антиоксидантной защите и нейтрализовать избыток атомарного кислорода («перекисей»), который был запущен тем или иным патологическим процессом.

Количество шкурок больших размеров (000 и 00) в группах опыта составило: 33,3 (II), 61,3 (III) и 34,4% (IV), что превышало контроль на 18,6–46,5%. Наибольшая длина волос была в III группе опыта: остевых – 2,74 см, переходных – 1,70 см, направляющих – 2,91 см и пуховых – 1,66 см, по сравнению с контролем: 2,64; 1,42; 2,99; 0,95 см соответственно; во II и IV группах опыта – 2,66; 1,44; 3,04; 0,96 и 2,72; 1,61; 3,01; 1,57 см соответственно. Шкурки зверей в III группе были достоверно ( $P < 0,01$ ) наиболее густоволосые:  $21730,7$  шт./см<sup>2</sup> по сравнению с контролем –  $20250,0$  шт./см.<sup>2</sup>; во II и IV группах –  $20565,0$  и  $20960,0$  шт./см<sup>2</sup> ( $P < 0,05$ ).

Исследования показали, что наиболее эффективной является доза 15 мг на голову в сутки.

#### **T-RFLP – НОВЫЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ДЛЯ ОЦЕНКИ МИКРОФЛОРЫ РУБЦА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Лаптев Г. Ю., Кряжевских Л. А.  
ООО «БИОТРОФ», Санкт-Петербург, Россия

В последние годы во многих хозяйствах России отмечен быстрый рост продуктивности крупного рогатого скота, что связано в основном с увеличением доли комбикормов в рационах. При заниженном уровне грубых кормов в рационах и повышенном содержании концентратов и кислого силоса нарушается деятельность целлюлозолитических микроорганизмов в рубце и животное лишается способности переваривать грубые корма. Это приводит к ряду негативных последствий – сокращению сроков лактации, раннему выбытию коров из стада. В итоге процесс роста продуктивности сопровождается не менее быстрым сокращением продуктивного долголетия.

В настоящее время зарубежными учеными доказано, что классическими методами микробиологии можно выявить лишь небольшой процент микроорганизмов в рубце. Перспективным биотехнологическим методом оценки состава микроорганизмов в рубце является T-RFLP-анализ (полиморфизм длин терминальных рестриционных фрагментов генов), который позволяет проанализировать практически все микроорганизмы, присутствующие в рубце крупного рогатого скота. Данный метод основан на анализе вариабельности консервативных участков генома микроорганизмов. Суть этого метода заклю-

чается в выделении из рубцовой жидкости ДНК всех находящихся там бактерий, увеличении ее количества с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР), ферментативном расщеплении ДНК на фрагменты и разделении их на автоматическом секвенаторе. В результате получается диаграмма, на которой каждый пик отражает содержание определенной группы бактерий. Таксономическая принадлежность бактерий определяется в соответствии с длинами терминальных фрагментов гена с помощью программы Fragment Sorter.

Методом T-RFLP-анализа мы изучили микрофлору рубца здоровых (племенное хозяйство «Большевик») и выбракованных по причине лактатного ацидоза коров (племенных заводов Раздолье, Приневское, Детскосельский, СПК Кобраловский).

Для каждой коровы были получены T-RFLP-граммы, отражающие структуру бактериальных сообществ рубца коров. Анализ полученных данных показал, что у всех исследуемых коров в рубце около половины бактерий рубца являются некультивируемыми (микроорганизмы, которые невозможно выявить и изучить с помощью традиционных методов микробиологии культивированием на питательных средах). Это указывает на неполноту наших знаний о составе микрофлоры рубца и механизмах переваривания кормов в рубце, а также о причинах возникновения различных заболеваний.

Бактериальная микрофлора рубца выбракованных и здоровых коров значительно различалась по количественному и качественному составу. Также были обнаружены большие отличия состава бактериальной микрофлоры в зависимости от рациона.

Все вышесказанное свидетельствует о принципиальной возможности использовать данный метод для изучения влияния различных факторов на микрофлору рубца. Таким образом, перед нами открываются широкие перспективы изучения новых, ранее не изученных микроорганизмов, и влияния их на продуктивность животных.

#### **РЕАЛИЗАЦИЯ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕБИОТИКА BIOTAL SC-PLATINUM**

Леонтьев А.А., Ибрагимов М.Э., Козловская А.Ю., Козловский В.Ю.  
*Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Великие Луки,  
Россия*

В последнее время в молочном скотоводстве с целью увеличения реализации адаптационного потенциала животных используются различные кормовые добавки, препараты, премиксы, БАВ. Их действие направлено на коррекцию обменных процессов, что обуславливает увеличение молочной продуктивно-

сти, воспроизводительной функции, повышение резистентности организма. К таким препаратам относится селеносодержащий пребиотик Biotal SC-Platinum. Основой препарата являются живые дрожжи штамма *Saccharomyces cerevisiae* I-1077, разработанные компанией Lallemand Ltd. Необходимо отметить, что дрожжи включают в себя биодоступные органические формы селена и цинка в виде селеноаминосоединений и хелатных соединений. В аспекте проводимых исследований была поставлена задача выявить оптимальную дозу введения дрожжевого препарата SC-Platinum в рацион высокопродуктивных коров. Сухостойным голштинским коровам было введено в основной рацион 12,5, 25 и 50 г дрожжевого препарата с содержанием селена – 1, 2, 4 мг и содержанием цинка 25, 50 и 100 мг соответственно. В таб. 1 представлены данные по содержанию селена в крови коров при скармливании им дрожжевого препарата SC-Platinum. До скармливания дрожжевой добавки уровень селена в крови подопытных животных был ниже нормы на 35-38%.

Введение в рацион 12,5 г дрожжевого препарата позволило повысить содержание селена в крови на 1,07 мкг%, однако этот показатель был ниже нормы на 16,2%. При введении в рацион 25 и 50 г препарата уровень селена в крови коров соответствовал физиологической норме.

Таблица 1. Содержание селена в цельной крови коров при скармливании различных доз SC-Platinum

Группы	n	Доза SC-PLATINUM, г/сутки на 1 животное	Содержание селена, мкг %	
			до скармливания препарата	на 2 день после отела
1-я (контрольная)	5	-	3,24±0,09	3,10±0,10
2-я	5	12,5	3,12±0,09	4,19±0,14***
3-я	5	25	3,20±0,12	5,26±0,18***
4-я	5	50	3,18±0,08	5,32±0,16***
5-я	5	7мг селенит натрия	3,15±0,14	3,87±0,12

Примечание: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001 при сравнении с контролем

Введение в рацион селенита натрия не позволило повысить уровень селена в крови до физиологической нормы, что подтверждает низкую эффективность действия неорганических форм селена. Уровень селена в крови коров контрольной группы на 2-й день после отела понизился на 4,3%.

В таб. 2 представлены данные по содержанию цинка в крови коров при скармливании различных доз SC-Platinum.

Таблица 2. Содержание цинка в цельной крови коров при скармливании различных доз SC-Platinum

Группы	n	Доза SC-PLATINUM, г/сутки на 1 животное	Содержание цинка, мкг %	
			до скармливания препарата	на 2 день после отела
1-я (контрольная)	5	-	259,4±10,7	250,6±9,3
2-я	5	12,5	263,6±9,7	319,1±12,0
3-я	5	25	248,7±11,6	348,4±13,5***
4-я	5	50	255,0±11,0	346,5±13,2***
5-я	5	7 мг селенита натрия	260,1±12,5	257,1±10,4

Примечание: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001 при сравнении с контролем

Установлено, что до скармливания препарата уровень цинка в крови животных всех групп был ниже нормы на 12-17%. Введение в рацион 12,5; 25 и 50 г препарата позволило повысить уровень цинка в крови до физиологической нормы. У животных контрольной и 5-й группы уровень цинка в крови снизился на 1,1-3,4%.

Полученные результаты показали, что введение в рацион коров 25 и 50 г дрожжевого препарата SC-Platinum позволило нормализовать уровень селена и цинка в крови коров после отела, что оправдывает введение в основной рацион сухостойных коров 25 г селеносодержащего пребиотика SC-Platinum.

#### ЭКСТРАКТ БИОМАССЫ ГРИБА *FUSARIUM SAMBUCINUM* В КОРМЛЕНИИ САМОК СОБОЛЕЙ

Лоенко Н.Н., Чернова И.Е., Харламов К.В., Пучков А.В.

НИИ пушного звероводства и кролиководства им. В.А. Афанасьева, Родники, Россия

Кормление, несбалансированное по основным питательным веществам, витаминам, макро- и микроэлементам, отрицательно сказывается на состоянии здоровья и продуктивности зверей. В связи с этим перспективным является применение новых высокоэффективных многокомпонентных сбалансированных препаратов-биосинергетиков, способных воздействовать сразу на несколько систем гомеостаза животного. Подобным действием обладает биологически активная добавка-экстракт биомассы гриба *Fusarium sambucinum* (*F. sambucinum*), полученная путём биотехнологии «Флоравит». Препарат представляет собой композицию биологически активных веществ, продуцируемых мицелиальным грибом *F. sambucinum*. Добавка применяется для нормализации

функциональной активности желудочно-кишечного тракта, печени, коррекции иммунитета (Григораш, и др., 2002, 2004, 2008; Лоенко и др., 2007, 2008, 2009).

Целью данной работы было оценить эффективность использования экстракта биомассы гриба *F. sambucinum* для повышения репродуктивной способности самок соболей.

Научно-хозяйственные опыты проведены в ОАО «Племзавод Пушкинский» Московской области на самках основного стада соболей. В первый опыт были взяты самки соболей в возрасте от 3 до 11 лет. В опытной группе было 60 самок и в контрольной – 53 самки, группы были выравнены по возрастному составу. Действие добавки изучали на фоне общехозяйственного рациона. Самки опытной группы получали в корм добавку экстракта биомассы гриба *F. sambucinum* с июня 2008 г. в количестве 1,0 мл на голову в сутки, ежедневно по май 2009 г. (гон, латентная фаза, истинная беременность и лактация), а затем с июля до ноября введение препарата продолжили.

Второй опыт проведен на самках соболей с 4 февраля по 20 мая 2009 г. (период истинной беременности и лактации). Группы самок были выравнены по возрастному составу, всего было использовано 70 самок по 35 в каждой группе. В корм II группы на ферме добавляли экстракт биомассы гриба *F. sambucinum* по 1,0 мл на голову в сутки, ежедневно, I группа самок была контрольной. После щенения проведён учёт показателей воспроизводства самок (плодовитость, сохранность молодняка, выход молодняка на основную самку).

В первом опыте были получены следующие данные по воспроизводству самок: в опытной группе пропустовало на 11,6% самок меньше (16,7% против 28,3%); плодовитость была выше на 0,32 щенка и составила  $3,48 \pm 0,16$  гол. против  $3,16 \pm 0,18$  гол. Это обусловило повышение выхода молодняка на основную самку в опытной группе на 0,62 щенка ( $P < 0,1$ ):  $2,62 \pm 0,21$  против  $2,0 \pm 0,24$  в контроле. При изучении биохимических показателей сыворотки крови соболей установили стимулирующее действие добавки на функцию печени.

По данным щенения самок во втором опыте во II группе за счет снижения числа пропустовавших самок на 5,7% (25,7% против 31,4%), выход молодняка на основную самку повысился на 0,38 щенка:  $2,32 \pm 0,31$  против  $1,94 \pm 0,30$  в контроле. Применение кормовой добавки в течение года обеспечило лучшую реализацию репродуктивного потенциала соболей, выход молодняка на основную самку повысился по сравнению с коротким периодом введения добавки на 0,3 щенка.

Таким образом, использование экстракта биомассы гриба *F. sambucinum* в рационах самок соболей способствует оптимизации физиологического состояния животных и положительно влияет на репродуктивную функцию самок.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИКОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

<sup>1</sup> Некрасов Р.В., Кирилов М.П., <sup>2</sup> Ушакова Н.А.

<sup>1</sup> ВНИИ животноводства Россельхозакадемии, Дубровицы, Россия

<sup>2</sup> Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Россия

Активно развивающееся представление о кишечной микробиоте как о самостоятельном органе, который в виде биопленки покрывает кишечную стенку, ставит вопрос о взаимодействии биопленки с пробиотиками. Большой интерес представляют бактерии рода *Bacillus* как транзиторные формы, которые применяются во многих пробиотических препаратах и реально оказывают влияние на здоровье и продуктивность животного.

Биологическая эффективность пробиотических препаратов определяется не только свойствами используемых штаммов микроорганизмов, но также технологией их получения. Новое перспективное направление – биологически активные кормовые добавки, полученные твердофазным сбраживанием растительных субстратов вегетативными клетками *Bacillus*. Для ответа на принципиальные вопросы о механизмах действия бацилл в кишечнике животных, мы выясняли, что имеет определяющее значение: жизнеспособные вегетативные клетки *Bacillus subtilis* или продукты их жизнедеятельности. Опыты на свиньях проведены на свинокомплексе «Алексеевский» Самарской области. Животные получали препарат на облепиховом шроте с живой и инактивированной бациллой. Получен практически одинаковый результат в группах, где скармливали препарат с живыми и инактивированными клетками бациллы – около 20% дополнительного прироста в сравнении с контролем.

Перспективно обогащение комбикормов, полученными по твердофазной технологии, пробиотическими препаратами в комбинации с вторичными фитопродуктами, обладающими высоким медико-биологическим потенциалом. К последним относятся различные шрота и жмыхи – отходы производства растительных масел. Существенное значение имеет предобработка фитосырья – его микроизмельчение. В работе был использован микроизмельченный жмых семян льна, в котором присутствуют линоленовая кислота, токоферол. На поверхностно-активных частицах жмыха семян льна иммобилизовали пробиотический препарат – продукт сбраживания штаммом *Bacillus subtilis* измельченных листьев облепихи. По окончании анаэробной трансформации вегетативные клетки бациллы были термически инактивированы. Эффективность использования кормовой добавки в рационе свиней изучалась в опытах, проведенных в условиях физиологического двора ВИЖ на поросятах-аналогах крупной белой породы в возрасте от 65 до 105 дней. В конце опыта поросята опытной группы по живой массе превысили контроль на 2,2 кг или 4,9%. Ва-

ловый и среднесуточный приросты живой массы у этих животных были выше на 8,2 и 8,3% соответственно. За период опыта на 1 кг прироста животные опытной группы затратили меньшее количество комбикорма – на 7,9%.

Резкий запах аминов и меркаптанов содержимого слепой кишки контрольных поросят был в значительной степени снижен у поросят опытной группы. Применение кормовой добавки уменьшило в три раза содержание грам-отрицательных форм бактерий в составе микробиоценоза слепой кишки (7,5 против 23% в контроле). По данным электронной микроскопии, введение пробиотика с природным фитосорбентом в корма для молодняка свиней оказало положительное влияние на биопленку кишечника за счет элиминирования грам-отрицательных форм и снижения активности гнилостных процессов, связанных с выделением аминов и меркаптанов. Это привело к улучшению здоровья и повышению темпов роста опытных животных. Работа поддержана РФФИ, проект №09-04-13535-офи\_ц и грантом ОБН РАН «Биоресурсы России», 2010, № III.17

#### **ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕБИОТИКОВ НА БИО-ТЕСТ-СИСТЕМАХ РАЗЛИЧНОЙ СЛОЖНОСТИ**

Неминущая Л.А.

*ВНИТИ биологической промышленности, Щелково, Россия*

В настоящее время происходит интенсивное развитие *экобиотехнологий*, к которым можно отнести направление науки, связанное с разработкой и применением пробиотиков, пребиотиков и синбиотиков как в здравоохранении, так и в ветеринарии. Пребиотики – вещества или биологически активные добавки, которые избирательно стимулируют микробиоценоз желудочно-кишечного тракта, а также положительно влияют на макроорганизм в целом. При разработке новых пребиотиков особенно важна оценка их безвредности не только по физико-химическим показателям, микробиологической загрязненности и наличию тяжелых металлов, но и по возможному токсико-биологическому действию на организм в целом. Полная проверка включает определение токсичности для тест-систем различной сложности – от лабораторных животных (мыши, крысы, морские свинки, кролики) до культур клеток. Актуальной на сегодняшний день является тенденция замены животных в опытах на биологические тест-системы доорганизменного уровня. Тестирование на таких биосистемах может показать наличие потенциальной токсичности.

В рамках этой задачи во ВНИТИБП ведутся исследования по разработке и применению экспресс-методов оценки потенциальной токсичности новых пребиотиков на био-тест-системах различной сложности. Объект исследова-

ний – высший лечебный гриб *Fusarium sambucium* и продукты его переработки (биомасса мицелия, автолизат и культуральная жидкость), области применения которого включают медицину, ветеринарию и пищевую промышленность.

Для определения потенциальной токсичности образцов использовали методы биотестирования на системах различной сложности: культура клеток, развивающиеся эмбрионы кур, крысы. Исследования проведены по тестам: 1) цитотоксичность (визуальная и количественная оценка токсического действия на первичных и вторичных культурах клеток эмбрионов кур); 2) эмбриотоксичность (определение % выживаемости эмбрионов кур после введения исследуемого материала); 3) ХЕТ-КАМ-тест, моделирующий раздражающее действие на слизистые млекопитающих (в качестве биомодели выбрана хориоаллантаоисная оболочка куриного эмбриона). Во всех случаях использовали SPF-эмбрионы. Токсичность для крыс определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями по изучению общетоксического действия фармакологических средств». Методика ХЕТ-КАМ-теста, приведенная в указанных выше рекомендациях и предназначенная для проверки выраженной токсичности химических соединений, модифицирована нами с целью определения потенциальной токсичности.

В процессе исследований различными методами биотестирования опытных образцов мицелия, автолизата и культуральной жидкости высшего гриба *F. sambucinum* установлено отсутствие их потенциальной токсичности и тем самым подтверждена их безвредность.

В методическом плане показана возможность оценки безвредности новых пребиотиков методами биотестирования на системах различной сложности:

- определение цитотоксичности на культуре клеток куриного эмбриона;
- определение эмбриотоксичности на развивающихся эмбрионах кур;
- определение раздражающего действия на хориоаллантаоисной оболочке куриного эмбриона (ХЕТ-КАМ-тест);
- определение общей и хронической токсичности на крысах.

Результаты проведенных исследований вошли в разработанные ВНИТИБП и утвержденные РАСХН методики определения потенциальной токсичности и раздражающего действия лечебно-профилактических препаратов для животных и их ингредиентов на био-тест-системах различной сложности.

## НОВЫЕ СИНБИОТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА – РАЗРАБОТКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Неминущая Л.А.

*ВНИТИ биологической промышленности, Щелково, Россия*

Внедрение интенсивных технологий в современном животноводстве и особенно птицеводстве изменило характер кормовой базы не только количественно, но и качественно, выдвинув проблему создания лечебно-профилактических кормовых добавок, обеспечивающих не только питательную ценность, но и биопротекторное действие на организм животных. В качестве таких добавок целесообразно использовать синбиотики – комплексы пробиотиков и кормовых белковых продуктов, обладающих пребиотическими свойствами. Согласно современным представлениям, наиболее эффективный синбиотический комплекс состоит из микроорганизмов-симбионтов (лакто-, бацилло-, бифидо- бактерии), микроорганизмов, способствующих усвоению корма (азотобактерии, целлюлобактерии и др.) и пребиотиков на основе биологически-активных веществ природного происхождения (высшие лечебные грибы, дрожжи и др.), получаемых путем микробиологического синтеза и по своему составу и питательной ценности не уступающих традиционным белковым кормам.

Во ВНИТИБП при участии других институтов (ВНИТИП, ГосНИИСинтез-белок и др.) разработаны два синбиотических комплекса для птицеводства:

- АВИЛАКТ-ФОРТЕ, содержащий препараты АВИЛАКТ-1К (пробиотик на основе *Lactobacillus acidophilus*) и АВИСТИМ (пребиотик на основе культуральной жидкости высшего лечебного гриба *Fusarium sambucinum*);

- ЛАКТОСУБТИЛ-ФОРТЕ, в состав которого входят АВИЛАКТ-1К (пробиотик на основе *Lactobacillus acidophilus*), АВИСУБТИЛ (пробиотик на основе *Bacillus subtilis*) и ПРОВИТ (пребиотик на основе биоконверсии отходов зернопроизводства культурой дрожжей-сахаромицетов).

Отработана технология их изготовления (режимы культивирования препаратов с использованием питательных сред на основе молочной сыворотки и отходов зерносырья, параметры сублимационного высушивания), проведены доклинические испытания их безопасности и специфической активности, разработаны способы применения в сухой (смешивание с кормом) и жидкой формах (выпаивание и нанесение на гранулы корма), оценена лечебно-профилактическая и экономическая эффективность при откорме бройлеров кроссов «Конкурент», «Кобб-500», «Кобб – авиан-48».

Испытания препаратов показали, что они не токсичны (для мышей и SPF-эмбрионов кур), безвредны (для цыплят суточного возраста), не обладает раздражающим действием на слизистые оболочки (по результатам модифицированного ХЕТ-КАМ теста). Применение синбиотиков способствует повышению

зоотехнических показателей (увеличение привесов на 6,9-10,2 %, сохранности птицы на 2,5-3,8 %, уменьшение затрат корма на 3,8-6,1 %), улучшению качества мяса (уменьшение содержания жира в мясе) и увеличению доли съедобной части тушки (выхода мясных частей), повышению эффективности вакцинации птицы против ньюкаслской болезни при наличии в хозяйстве колиинфекции. Использование комплексов способствует повышению резистентности организма птицы, переболевшей колибактериозом. Пробиотики обладают выраженной антагонистической активностью (*in vitro* и *in vivo*) в отношении условно-патогенных и патогенных микроорганизмов (*E. coli* и *Salmonella*) и характеризуется умеренной чувствительностью к антибиотикам: гентамицину, офлоксацину, ципрофлоксацину, энтрофлону, флавомицину, линкомицину и высокой чувствительностью к кламоксилу, левомецетину, тетрациклину, цефазолину, ампициллину и рифампицину. Экономический эффект от применения синбиотических комплексов АВИЛАКТ ФОРТЕ и ЛАКТОСУБИЛ ФОРТЕ, полученный за счет повышения сохранности поголовья, прироста живой массы и снижения затрат корма, составил 1370,3 руб. и 7862 руб. в расчете на 1000 голов соответственно. Разработки защищены патентами РФ.

#### **ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ СИНБИОТИКОВ В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ**

<sup>1</sup>Неминушая Л.А., <sup>1</sup>Ломакина Т.А., <sup>1</sup>Самуйленко А.Я., <sup>2</sup>Салеева И.П.  
<sup>1</sup>*ВНИТИ биологической промышленности, Щелково, Россия*  
<sup>2</sup>*ВНИТИ птицеводства, Сергиев Посад, Россия*

В настоящее время применение синбиотических комплексов является необходимым условием оптимизации технологического процесса производства мяса бройлеров. Такие комплексы способствуют обеспечению реализации генетического потенциала птицы, ее необходимой сохранности и продуктивности, требуемого качества и безопасности продукции. Широкий спектр существующих и вновь разрабатываемых препаратов ставит задачу их правильного выбора и рационального использования. С точки зрения обеспечения конкурентоспособности продукции основным критерием такого выбора является соотношение затраты/эффективность, которое устанавливается при проведении фармакоэкономических исследований. Это объективный экономический анализ, позволяющий оценить в денежном выражении последствия применения различных технологий (Н.В.Данилевская, А.В.Субботин, 2005). Реальная оценка экономических результатов необходима как для ветеринарного врача и руководителя/собственника хозяйства, позволяя добиться реального повышения эффективности производства, так и для производителя препаратов при оценке соотношения эффективность/себестоимость/технологичность.

Для разработанных во ВНИТИБП синбиотических комплексов АВИЛАКТ ФОРТЕ и ЛАКТОСУБТИЛ ФОРТЕ в доклинических испытаниях и в производственных опытах определена эффективность их применения при откорме бройлеров. Производственные опыты проведены на базе вивария ГУП «Загорское ЭПХ ВНИТИП» Россельхозакадемии на цыплятах-бройлерах кроссов «Кобб – авиан-48» и «Кобб 500». Влияние синбиотиков оценивали по шести ключевым технологическим показателям: валовый прирост живой массы, среднесуточный прирост, сохранность птицы, расход кормов, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, стоимость кормов (с учетом стоимости синбиотиков). При расчетах учитывали только те показатели, у которых различия в опытных и контрольных группах были статистически достоверны, для чего определяли доверительные интервалы средних показателей и проводили оценку достоверности полученных результатов. Финансовый результат выражали через изменение доходов в опытных группах (с синбиотиком) относительно контроля (обычный режим кормления), рассчитывая производственные затраты на 1 ц прироста живой массы и себестоимость прироста 1 кг живой массы. Полученные результаты были использованы при разработке схем применения препаратов (дозы, возраст птицы, длительность, кратность и способ применения); критерием отбора служило соотношение эффективности, себестоимости и технологичности.

Расчет экономической эффективности (Э) применения синбиотиков в кормлении цыплят-бройлеров осуществляли по формуле:

$$\text{Э} = (C_6 - C_n) \times A_n, \text{ где}$$

$C_6$  и  $C_n$  – себестоимость 1 кг прироста живой массы в базовом и новом вариантах;  $A_n$  – валовый прирост живой массы в новом варианте (кг).

Экономический эффект от применения синбиотических комплексов АВИЛАКТ ФОРТЕ и ЛАКТОСУБТИЛ ФОРТЕ получен за счет повышения сохранности поголовья на 3,8% и 2,5%, прироста живой массы – на 6,9% и 10,5%, снижения затрат корма (в пересчете на 1 кг прироста живой массы) – на 3,8% и 6,1% и составил 1370,3 руб. и 7862,5 руб. в расчете на 1000 голов соответственно.

Результаты приведенных фармакоэкономических исследований объективно подтверждают оправданность применения разработанных синбиотических комплексов в промышленном бройлерном птицеводстве.

**РОЛЬ СИНБИОТИКА АВИЛАКТ-ФОРТЕ В ПОВЫШЕНИИ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНАЦИИ БРОЙЛЕРОВ  
ПРОТИВ НЬЮКАСЛСКОЙ БОЛЕЗНИ**

<sup>1</sup>Неминущая Л.А., <sup>1</sup>Скотникова Т.А., <sup>1</sup>Еремец В.И.,

<sup>1</sup>Самуйленко А.Я., <sup>2</sup>Салеева И.П.

<sup>1</sup>*ВНИТИ биологической промышленности, Щелково, Россия*

<sup>2</sup>*ВНИТИ птицеводства, Сергиев Посад, Россия*

В настоящее время организм человека и животных подвергается воздействию целого комплекса неблагоприятных факторов, влияющих на нормальное функционирование основных систем жизнедеятельности. Одним из современных подходов к решению этой проблемы является биотерапия, в частности пробиотикотерапия, под которой понимается применение новых био-препаратов, представляющих собой комплексы различных микроорганизмов-симбионтов желудочно-кишечного тракта животных, как в виде самостоятельных препаратов, так и в комплексе с биологически активными добавками (пребиотиками). Такие препараты обеспечивают повышение физиологического и иммунного статуса организма животных, лечение и профилактику заболевания молодняка и взрослых особей за счет защиты от патогенных и условно-патогенных возбудителей болезней. В настоящее время птицеводство является одной из наиболее социально важных отраслей АПК, ветеринарное благополучие которой является важным условием ее динамичного развития. Особую опасность для птиц представляют вирусные болезни, особенно ньюкасская болезнь, грипп, инфекционная бурсальная болезнь, инфекционный бронхит кур и болезнь Марека, которые отличаются высокой контагиозностью и наносят значительный экономический ущерб. Промышленное содержание птицы часто способствует развитию вторичных иммунодефицитов, что в сочетании с иммунодепрессивным действием ряда вакцинных штаммов на организм птиц препятствует созданию напряженного поствакцинального иммунитета. Решением данной проблемы может служить совместное применение живых вакцин с различными пробиотиками и/или иммуностимуляторами.

В данной работе представлены результаты исследования эффективности вакцинации цыплят-бройлеров (кросс Конкурент-2) против ньюкасской болезни (НБ) в сочетании с применением синбиотика АВИЛАКТ-ФОРТЕ (комплекс пробиотика АВИЛАКТ-1К и пребиотика АВИСТИМ), разработанного во ВНИТИБП. В первой серии опытов (n=100) здоровую по колибактериозу птицу вакцинировали против НБ в возрасте 15 суток в перерыве между курсами препарата АВИЛАКТ-ФОРТЕ. Эффективность вакцинации оценивали по величине титра специфических (к вирусу НБ) антител в сыворотке крови вакцинированных цыплят. Результаты показали, что применение препарата АВИЛАКТ-ФОРТЕ не оказывает отрицательного влияния на формирование

уровня специфических антител против вируса НБ. Во второй серии опытов (n=120) плановую вакцинацию птицы против НБ (в возрасте 18 суток) проводили через 12 дней после ее экспериментального заражения патогенным изолятом *E. coli*, выделенным в данном хозяйстве. Показано, что при применении синбиотика АВИЛАКТ-ФОРТЕ уровень специфических (к вирусу НБ) антител возрос практически в два раза - среднегеометрические значения составили 5,1 и 2,6 log<sub>2</sub> в опытной (заражение патогенным изолятом *E. coli* – вакцинация + синбиотик) и контрольной (заражение патогенным изолятом *E. coli* – вакцинация) группах.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что применение синбиотического комплекса АВИЛАКТ-ФОРТЕ в угрожающих по колибактериозу ситуациях позволяет повысить эффективность вакцинации птицы против ньюкаслской болезни.

#### **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ МИКРОФЛОРЫ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

<sup>1</sup>Никонов И.Н., <sup>1</sup>Кряжевских Л.А., <sup>2</sup>Игнатова Г.В.,  
<sup>1</sup>Новикова Н.И., <sup>1</sup>Лаптев Г.Ю., <sup>2</sup>Ленкова Т.Н., <sup>2</sup>Егоров И.А.

<sup>1</sup>ООО «БИОТРОФ», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ВНИТИ птицеводства Россельхозакадемии, Сергиев Посад, Россия

Для анализа механизма действия пробиотиков на организм сельскохозяйственных животных необходим большой объем информации о влиянии пробиотиков на состав и структуру микробного сообщества желудочно-кишечного тракта. В настоящее время развитие и совершенствование молекулярно-генетических методов позволяет провести оценку до 100% видов микроорганизмов в различных местообитаниях. Поэтому изучение микрофлоры кишечника птицы с применением новых методов анализа является актуальным.

Для изучения влияния пробиотика на микрофлору кишечника кур были проведены исследования в условиях вивария ЭПХ «Загорское» ВНИТИП на цыплятах-бройлерах кросса Кобб Авиан 48, которым скармливали комбикорма, сбалансированные как по валовому содержанию аминокислот, так и с учетом их доступности. В рационы опытных вариантов добавляли ферментативный пробиотик «Целлобактерин».

Микробное сообщество идентифицировали по оригинальной методике T-RFLP-анализа, разработанной с учетом особенностей выделения ДНК из химуса тонкого кишечника.

На основании результатов исследований всего было выявлено 229 видов бактерий, относящихся к различным таксономическим группам. Значительная часть от общего количества бактерий представлена «uncultured»-формами, яв-

ляющимися микроорганизмами, в настоящее время некультивируемыми на существующих типах питательных сред. Обнаружены значительные различия в структуре микробных сообществ контрольных и опытных вариантов. Ферментативный пробиотик «Целлобактерин» оказывает воздействие на микробиоценоз кишечника, изменяя соотношение доминирующих видов микроорганизмов.

Изучена доля влияния микробного фона желудочно-кишечного тракта птицы на метаболизм 12 незаменимых аминокислот. Установлено, что микробный фон оказывает влияние на усвоение организмом птицы незаменимых аминокислот. Численность доминирующих видов бактерий коррелирует с использованием аминокислот организмом птицы. Механизм влияния требует дополнительного изучения.

Таким образом, можно сделать вывод, что T-RFLP-анализ позволяет эффективно и с высокой точностью оценить влияние пробиотиков на микрофлору кишечника птицы.

Работа поддержана грантом РФФИ № 09-04-13768 – офи\_ц.

## **ПРОБИОТИКИ В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ**

Омельченко Н.А., Пышманцева Н.А.

*Северо-Кавказский НИИ животноводства РАСХН, Краснодар, Россия*

Целью работы было определение зоотехнической целесообразности и экономической эффективности использования кормовых жидких смесей пробиотического действия «Моноспорин» и «Пролам» в рационах поросят в период до 2-месячного возраста и ферментативного пробиотика «Бацелл» в рационах глубокосупоросных свиноматок.

Научно-хозяйственный опыт был проведён в ОПХ «Рассвет» СКНИИЖ. Для опыта были подобраны глубокосупоросные свиноматки-аналоги по продуктивности, возрасту, весу, количеству опоросов, многоплодию, молочности.

Первая (контрольная) группа супоросных и лактирующих свиноматок получала основной сбалансированный рацион. Свиноматки II и III групп получали этот же рацион, но с добавлением пробиотика «Бацелл» в дозе 0,3 % по массе корма за месяц до опороса. За 10 дней до опороса свиноматкам II группы вводили в корм жидкий пробиотический препарат «Моноспорин» по 10 мл на голову.

Использование пробиотиков «Бацелл» и «Моноспорин» в рационах супоросных свиноматок II группы за один месяц до опороса в количестве 0,3 % по массе корма, увеличило крупноплодность поросят при их рождении на 10,7 % по сравнению с контролем. У свиноматок III группы, которые получали только пробиотик «Бацелл», этот показатель увеличился на 8 %. Заметно меньше мер-

твороженных поросят было в опытных группах. Несколько увеличилась молочность у свиноматок II группы – на 14,4 % и III – на 8,8 % по сравнению с контролем, а также снизились потери живой массы опытных свиноматок за лактацию – на 23,6 и 20,3 % соответственно/

После опороса поросята I группы получали основной хозяйственный рацион. Опытным поросётам (II группа) с 1-го дня рождения по 8 день вводили перорально методом выпаивания через шприц-дозатор пробиотический препарат «Моноспорин» в дозе 1 мл на голову; потом за три дня до отъёма и после отъёма препарат вводили поросётам с кормом по 2 мл в течение трёх дней.

Поросятам III группы вводили в корм «Пролам» по 3 мл 7 дней с таким же перерывом до отъёма с момента поедания корма.

Поросята, рождённые от свиноматок, получавших в рационе пробиотики (II и III группы), были крупнее своих контрольных сверстников на 10,8 и 7,7 % соответственно ( $P < 0,05$ ). Однако росли и развивались поросята I и II групп примерно одинаково. Заметно, что поросята III группы, получавшие пробиотик «Пролам» с 21 дня жизни, обогнали в росте и развитии своих сверстников ( $P < 0,05$ ). В этой группе получен среднесуточный прирост живой массы на 14,7 % больше, чем в контрольной группе.

Суточное потребление корма поросётами контрольной группы было на 4 % больше, чем во II группе, и составило 492 г против 473 г. В III группе этот показатель составил 513 г или больше контроля на 4,3 %. Соответственно затрачено корма на 1 кг прироста живой массы в I группе – 1,86 кг, а во II – 1,83 кг, что меньше на 1,4 %, в III – 1,67 кг или меньше контроля на 11,2 %.

Сохранность поросят, получавших пробиотические препараты «Моноспорин» и «Пролам», была выше и составила по группам: 82,6, 85,1 и 90,9 % соответственно. Необходимо отметить, что поросята контрольной группы получали для борьбы с инфекциями и диареей антибиотики трихопол и биовит-80, а опытной – только пробиотики.

## **ПРОБИОТИКИ В КОРМЛЕНИИ РЕМОНТНЫХ ЦЫПЛЯТ**

Пышманцева Н.А., Ковехова Н.П.

*Северо-Кавказский НИИ животноводства, Краснодар, Россия*

Пробиотики применяются для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний инфекционной природы у молодняка сельскохозяйственных животных, а также для стимуляции неспецифического иммунитета, профилактики и лечения расстройств пищеварительного тракта алиментарной этиологии.

При применении антибиотиков для профилактики и лечения инфекционных заболеваний птицы вторичные продукты их метаболизма могут подавлять активность иммунной системы и отрицательно влиять на живые клетки.

Пробиотики широко востребованы, так как механизм их действия, в отличие от антибиотиков, направлен не на уничтожение части популяции кишечных микроорганизмов, а на заселении кишечника конкурентоспособными штаммами бактерий-пробиотиков, которые осуществляют неспецифический контроль над численностью условно-патогенной микрофлоры путем вытеснения ее из состава кишечного микробиоценоза.

Механизмом предотвращения колонизации кишечника патогенами является конкуренция за места адгезии на поверхности кишечного эпителия. Бактерии, которые растут медленно, но прикрепляются к кишечной стенке, могут колонизировать кишечник, в то время как размеры популяций неадгезирующих видов компенсируются за счет повышения скорости роста. Прикрепление обеспечивает микроорганизму устойчивость к вымыванию из кишечника перистальтическими потоками содержимого.

Научно-производственный опыт по использованию в кормлении цыплят яичных кроссов пробиотических препаратов «Бацелл» и «Пролам» был поставлен на птицефабрике ООО «Алекса» Ейского района Краснодарского края. Для этого были отобраны 6 групп суточных цыплят кросса Shaver по 50 голов в каждой. Условия содержания, кормления и поения для цыплят всех групп одинаковые, за исключением ввода пробиотических препаратов.

Первая (контрольная) группа цыплят получала основной хозяйственный рацион (ОР). Вторая группа получала ОР + бацелл + пролам 7/7 дней до 28-дневного возраста (после обработки аэрозольно проламом в инкубаторе и кормления пшеном, замоченным в проламе до отправки на птицефабрику). Третья группа получала ОР + бацелл + пролам 7/7 дней до 91-дневного возраста (после обработки проламом в инкубаторе и кормления пшеном, замоченным в проламе). Четвертая группа цыплят получала ОР + бацелл + пролам 7/7 дней до 28-дневного возраста. Пятая группа – ОР + бацелл + пролам 7/7 дней до 91-дневного возраста. Шестая группа – ОР + бацелл. Пробиотик бацелл скармливали ежедневно в течение всего опыта.

Среднесуточный прирост живой массы за весь период опыта составил в первой группе 11,7 г, во второй – 13 г или больше контроля на 11,1 %, в третьей – 13,1 г, т.е. больше на 12 %, в четвертой и пятой группах – 12,9 г, т.е. больше на 10,3 %, в шестой – 12,7 или больше контрольного показателя на 8,5 %.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы составили соответственно по группам 3,72; 3,33; 3,31; 3,37; 3,35 и 3,41 кг при одинаковом потреблении корма молодками. Сохранность поголовья в первой контрольной группе составила 96 %, в четвертой и шестой группах – 98 %, во второй, третьей и пятой группах падежа не было и сохранность была на уровне 100 %.

Таким образом, использование пробиотиков оказывает положительное влияние на продуктивность, затраты кормов на единицу продукции и сохранность сельскохозяйственной птицы.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИКОВ КАК СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ И ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СКОТА**

Романов В.Н., Боголюбова Н.В., Некрасов Р.В.  
ВНИИ животноводства РАСХН, Дубровицы, Россия

Пробиотики – препараты в форме живых штаммов микроорганизмов, способные стимулировать развитие и поддержание полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, являются также продуцентами высокоценных для организма животного-хозяина комплексов биологически активных веществ. Их применение открывает принципиально новые пути обеспечения организма животных питательными веществами и энергией.

В данной работе с целью повышения продуктивности скота изучали физиологическое и продуктивное действие штаммов дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в составе препарата «Целлобактерин-S» (II-я группа) и активных бактерий *Bacillus sp.* (штаммы 1-85) в составе препарата «Целлобактерин-T» (III-я группа) (производство ООО «Биотроф»), в сравнении с контролем (I-я группа).

Влияние данных препаратов на процессы пищеварения, переваримость и использование питательных веществ кормов изучали в условиях физиологического двора ВИЖ. Методом групп-периодов был проведен опыт на модельных бычках-аналогах чёрно-пёстрой породы (n=3), потреблявших силосно-концентратные рационы. Препараты скармливали по 10 г/гол./сут. в составе комбикормов при двукратном кормлении.

При изучении динамики показателей рубцового содержимого установлено положительное физиологическое действие препаратов на процессы преджелудочного пищеварения. Общее количество летучих жирных кислот в рубцовой жидкости у животных контрольной и опытных групп закономерно возрастало, достигая своего максимума ко второму- третьему часу после кормления. При этом концентрация ЛЖК в рубце животных, потреблявших пробиотики, была более высокой, чем в контроле. Так, до кормления этот показатель был выше по сравнению с контролем во II-й группе на 18,7%, в III-й – на 30,3%. Через 1 час после начала кормления разница составила между группами 27,3 и 68,6%, через два часа – 14,5 и 47,5% и далее с сохранением тенденции. Это свидетельствует о более интенсивном протекании гидролиза углеводов у опытных

животных. Причем, более интенсивно эти процессы шли при скармливании бычкам целлобактери́на-Т.

С вводом пробиотиков в рационы откармливаемых бычков в рубце животных создавалась более благоприятная среда для роста симбионтных микроорганизмов, о чем свидетельствовало увеличение содержания инфузорий. Также отмечалась общая тенденция к повышению переваримости всех питательных веществ у бычков, получавших в составе комбикорма изучаемые препараты. Значительное повышение переваримости сырой клетчатки при скармливании бычкам целлобактери́на-Т, вероятно, явилось следствием увеличения концентрации биомассы в рубце и создания наиболее благоприятных условий для жизнедеятельности микроорганизмов. При скармливании опытным животным целлобактери́на-Т также отмечались более высокие показатели использования азота.

В условиях ООО «Ермоловское» Лискинского района Воронежской области, проведен эксперимент по изучению продуктивного действия данных пробиотиков на трех группах коров 3-4 лактации и первотелках красно-пестрой породы (n=12). За 3 месяца опыта выявлено положительное влияние скармливания изучаемых пробиотиков в дозировке 10 г/гол./сут. на молочную продуктивность животных. За период опыта среднесуточный удой молока 4%-ной жирности по группам, получавшим пробиотики, был выше, в том числе по коровам на 3,8-7,0%, по первотелкам – на 14,8-13,4%, в сравнении с контролем.

В том же хозяйстве проведен 3-месячный опыт на новотельных коровах. По принципу аналогов сформировали две группы дойных коров 3-4 лактации (n=14). Животные опытной группы получали целлобактерин-Т в дозировке 10 г/гол./сут. Удой молока 4%-ной жирности оказался более высоким у животных, получавших пробиотик, а разница по сравнению с контролем составила +182,76 кг, что выше контроля на 6,6% (P<0,05).

Таким образом, установлено, что использование пробиотических препаратов «Целлобактерин-S» и «Целлобактерин-Т» оказывает положительное влияние на процессы пищеварения, переваримость и использование питательных веществ кормов, физиологическое состояние и продуктивность скота. При этом в опытах на коровах при скармливании пробиотиков установлен устойчивый рост среднесуточных удоев с тенденцией повышения жирности молока.

На основании проведенных физиологических и научно-производственных исследований рекомендуется к применению в практике животноводства пробиотика «Целлобактерин-Т» в дозировке 10 г/гол./сут.

## УЛУЧШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ МИКРОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА ПТИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛАКТУЛОЗОСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕБИОТИКА

Скворцова Л.Н.

*Северо-Кавказский НИИ животноводства РАСХН, Краснодар, Россия*

Целью наших исследований было определить влияние лактулозосодержащего пребиотика (с содержанием лактулозы не менее 55% от сухого вещества) на развитие микрофлоры кишечника у цыплят-бройлеров.

Опыт проведен на цыплятах-бройлерах кросса «СК Русь-6». Выращивали птицу до 42-дневного возраста. Цыплята I (контрольной) группы получали полнорационный комбикорм. Птице II группы в течение первых семи дней лактулозосодержащий пребиотик «Ветелакт» в дозе 0,1 г/кг живой массы выпаивали с водой, с 8 до 21-дневного возраста скармливали в составе комбикорма. Цыплятам III группы в течение всего периода выращивания скармливали ферментно-пробиотическую добавку «Бацелл» в количестве 0,2% в составе комбикорма, пробиотик «Моноспорин» выпаивали в дозе 3 мл/100 голов с 1 по 13 и с 21 по 25 день выращивания и лактулозосодержащий пребиотик – по схеме II группы.

Проведенные исследования содержимого слепых отростков толстого отдела кишечника птицы 42-дневного возраста показали, что использование пребиотика «Ветелакт» и совместное использование лактулозосодержащего пребиотика «Ветелакт» с пробиотиками «Моноспорин» и «Бацелл» оказало влияние на количественный состав микрофлоры.

При практически равном количестве лактобактерий, существенно снизилось число стафилококков, стрептококков, энтеробактерий, дрожжевых и плесневых грибов. Число колоний стафилококков во II группе снизилось на 16,2%, в III группе – на 26,1%; стрептококков – на 8,5 и 6,2% соответственно.

Наименьшее число колоний энтеробактерий зафиксировано в III группе (ниже контрольного показателя на 20,1%). Во II группе этот показатель был ниже контрольного на 10,5%.

При этом число колоний дрожжевых грибов в опытных группах при использовании лактулозосодержащего пребиотика и пробиотиков снизилось на 9,2 и 6,6%, плесневых грибов – на 9,2 и 21,5%.

Использование пребиотика и пробиотиков оказало влияние не только на составе микробиоценоза кишечника птицы опытных групп, но и на ростовые показатели цыплят-бройлеров. Живая массы цыплят II группы была 2514 г и III группы – 2526 г или на 2,5 и 3,0% выше контрольного показателя. Средне-суточные приросты живой массы составили в I группе 57,6 г, во II группе – 59,0 г и в III группе – 59,3 г.

Таким образом, данные бактериологических исследований могут быть рассмотрены как свидетельство участия пребиотика и пробиотиков в поддержа-

нии колонизационной резистентности кишечника против избыточной контаминации условно-патогенной кишечной микрофлоры.

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИШЕЧНОГО МИКРОБИОЦЕНОЗА СВИНЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОБИОТИКОВ В РАЦИОНАХ**

Скобликов Н. Э.

*Северо-Кавказский НИИ животноводства Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

В 2008 и 2009 гг. нами проводились научно-хозяйственные опыты по исследованию влияния экспериментальных комбинированных селен- и йод-содержащих пробиотических препаратов на динамику кишечного микробиоценоза свиней. Пробиотические препараты были сконструированы на основе штаммов лактобактерий, выделенных от свиней местной популяции (гомопробиотики). В обоих опытах кисломолочную закваску с селеном и йодом вводили путем добавления в корм из расчета 10 мл на 1 голову через сутки. В качестве источника селена и йода использовались соответственно селенит натрия и йодид калия. Содержание йода и селена в комбикорме составляют 0,35 мг/кг; и 0,2 мг/кг соответственно. Количество микроэлементов, содержащихся в комбикорме, подобрано ранее, в предварительных опытах *in vitro*.

Первый опыт (2008 г.) проводился на четырёх опытных группах животных (в возрасте 4-х месяцев), из которых I группа (контрольная) получала в течение 3-х месяцев основной хозяйственный рацион; II группа получала к хозяйственному рациону добавку  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  с молоком; III группа – КМЗ, обогащённую  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ; IV опытная – КМЗ без  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ .

Анализ полученных данных выявил различия в количественном составе просветной микрофлоры кишечника животных различных опытных групп, а также в её динамике в зависимости от периода жизни животных.

Динамика содержания лактобактерий во всех четырёх группах была схожей, имеющей тенденцию к снижению в течение 5-го – 8-го месяцев жизни животных (что подтверждается предыдущими исследованиями). Однако, содержание лактобактерий у животных I и II групп к концу опыта (7-й месяц) оказалось на 0,68 — 0,69 lg КОЕ/г ниже, чем у животных IV и III групп соответственно. Аналогичная картина наблюдалась и в отношении бифидобактерий.

Динамика содержания энтерококков была отрицательной в течение всего периода наблюдения у всех групп животных, однако, если разница между данными показателями к концу 7-го месяца составила у животных II и III групп 0,08 lg КОЕ/г, то у животных I и IV групп — 1,14 lg КОЕ/г. Разница в количе-

стве стафилококков, клостридий, энтеробактерий, а также дрожжевых и плесневых грибов также колебалась в пределах  $0,33 \lg$  КОЕ/г у всех групп животных, существенно не меняясь во все периоды.

Второй опыт (2009 года) проводился на пяти группах свиней (общее количество животных – 200 голов) в возрасте от 2,5-3-х мес. (начальная живая масса  $40,3 \pm 0,3$  кг) до сдаточных кондиций. Первая (контрольная) группа получала полнорационный комбикорм в качестве основного рациона (ОР); II – ОР+КМЗ+ $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ +KI; III – ОР+КМЗ+KI, IV – ОР+КМЗ+ $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ; V (контрольная по КМЗ) – ОР+КМЗ.

Полученные данные выявили некоторую разницу между показателями кишечного микробиоценоза между всеми группами животных. Содержание стафилококков у животных, получавших КМЗ и селен (II и IV), было снижено по сравнению с другими группами на 1,3-1,7  $\lg$  КОЕ/г. В то же время у животных, получавших в рационе йод, было несколько повышено содержание клостридий (на 0,22 – 0,30  $\lg$  КОЕ/г). Что касается содержания бифидобактерий, лактобактерий, энтерококков, а также дрожжевых и плесневых грибов, то существенных межгрупповых отличий по их динамике не выявлено.

#### **РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО СЕЛЕН-ЙОД-СОДЕРЖАЩЕГО ПРОБИОТИКА В СВИНОВОДСТВЕ**

Скобликов Н. Э., Москаленко Е. А., Кузнецова Т. К.,  
Глазов А. Ф., Головкин Е. Н.

*Северо-Кавказский НИИ животноводства Россельхозакадемии, Краснодар,  
Россия*

Целью работы было изучить влияние скармливания кисломолочной закваски (КМЗ) на состояние здоровья свиней и качество мясной продукции. Новизна исследования заключалась в разработке нового пробиотического препарата на основе штаммов молочнокислых бактерий, выделенных от свиней местной популяции и обогащенной биотическими элементами (селеном и йодом), а также в разработке схемы его применения с целью получения мясного сырья для детского и диетического питания улучшенного качества.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях одного из племязаводов Динского района на пяти группах свиней (общее количество животных – 200 голов) в возрасте от 2,5-3-х мес. (начальная живая масса  $40,3 \pm 0,3$  кг) до сдаточных кондиций. Первая (контрольная) группа получала полнорационный комбикорм в качестве основного рациона (ОР); 2-я – ОР+КМЗ+ $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ +KI; 3-я – ОР+КМЗ+KI, 4-я – ОР+КМЗ+ $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ; 5-я (контрольная по КМЗ) – ОР+КМЗ.

Кисломолочную закваску с селеном и йодом вводили путем добавления в корм из расчета 10 мл на 1 голову через сутки. В качестве источника селена и йода использовались соответственно селенит натрия и йодид калия. Содержание йода и селена в комбикорме составляло 0,35 мг/кг и 0,2 мг/кг соответственно. Количество микроэлементов, содержащихся в комбикорме, было подобрано ранее, в предварительных опытах *in vitro*.

Наблюдение за ростом и развитием животных в опыте показало, что у животных всех опытных групп по сравнению с контролем интенсивность роста была выше. Среднесуточный прирост живой массы в 1-й группе составил 572,6±7,3 г (100%), а во 2-й, 3-й, 4-й и 5-й группах 676,8±8,3 г (118,2%); 650,4±7,1 (113,6%); 671,7±6,6 (117,3%); 675,3±7,6 (117,9%) соответственно.

Полученные данные выявили некоторые межгрупповые различия по показателям кишечного микробиоценоза. Содержание стафилококков в группах, получавших КМЗ и селен (2-я и 4-я), было снижено по сравнению с другими группами на 1,3-1,7 lg КОЕ/г. В то же время, в группах, получавших добавку йода, было несколько повышено содержание клостридий (на 0,22-0,30 lg КОЕ/г).

Исследование крови выявило значительное повышение количества гемоглобина и эритроцитов у животных, получавших КМЗ+ Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>. Иммунологические показатели были позитивными у животных, получавших КМЗ. Этим объясняется лучшая сохранность поголовья в опытных группах (во 2-й – 95,0%, в 3-й – 87,5%, в 4-й – 90%, в 5-й – 85%) по сравнению с контролем (75,5%). По морфологическому составу туш группы существенно не различались. Изучение качества мяса показало, что в группах, получавших Se и I, количество этих элементов возросло: I – в 7 раз, Se – в 1,2 раза.

Исходя из результатов, можно сделать заключение о том, что применение пробиотического кисломолочного препарата на основе лактобактерий местной популяции, обогащённого селеном и йодом, оказывает положительное влияние на рост и состояние здоровья животных, а также на качество мяса.

#### **КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА BACILLUS SUBTILIS БПС-44 И ОТДЕЛЬНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РАЗВИТИЕ ПОПУЛЯЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ РУБЦА У БЫЧКОВ**

Стефаньшин О.М., Савьяк З.И., Будзан Г.Р., Дудкевич Р.Н., Салыга Ю.Т.  
*Институт биологии животных НААН Украины, Львов, Украина*

Главным направлением биотехнологии в сельском хозяйстве является создание технологических процессов, новых штаммов микроорганизмов и лечебно-профилактических препаратов с помощью микробиологических, биохимических и молекулярно-генетических методов. Установлено, что некоторые

представители обширной группы спорообразующих бактерий рода *Bacillus* способны предотвращать кишечные расстройства, и порой даже в большей степени, чем традиционные пробиотики. Мало изученным остается влияние отдельных видов микроорганизмов в составе пробиотиков на микрофлору и микрофауну рубца; в частности, отсутствует информация об их влиянии на отдельные виды и группы бактерий и инфузорий.

Целью работы было изучение влияния пробиотика *Bacillus subtilis* БПС-44 в сочетании с микроэлементами на микрофлору и фауну рубца бычков в период заселения их преджелудков и становления рубцового типа пищеварения.

В опытном хозяйстве «Прут-Генетик» были сформированы две группы (контрольная и опытная) бычков черно-пестрой украинской молочной породы методом пар-аналогов по 5 голов в каждой, от которых в 4-, 5- и 6-месячном возрасте отбирали содержимое рубца через 4 часа после утреннего кормления с помощью зонда. Первая группа животных, не получавшая пробиотик *Bacillus subtilis* БПС-44 и микроэлементы, служила контролем, а бычки второй группы получали пробиотик *Bacillus subtilis* БПС-44 в количестве 1 г на голову в день в комплексе с микроэлементами в виде водного раствора во время утреннего выпаживания животных.

Установлено, что скармливание пробиотика в сочетании с солями минеральных элементов оказывает разностороннее влияние на уровень гидролитических процессов и заселение преджелудков рубца бычков в возрасте 4-6-и месяцев. С возрастом популяция микроорганизмов как бактерий, так и инфузорий, в содержимом рубца животных претерпевала определенные изменения, в общем количестве и в составе популяции, т.е. существенно изменялся видовой состав популяции и количественное соотношение видов микроорганизмов.

Полученные нами данные по активности гидролитических ферментов в содержимом рубца и заселению рубца микроорганизмами у молодняка черно-пестрой украинской молочной породы в возрасте 4-6-и месяцев показали, что при добавлении к рациону *Bacillus subtilis* БПС-44 наблюдается рост протеолитической активности; тогда как амилалитическая и целлюлозолитическая активность была снижена в сравнении с контролем. Количество целлюлозолитических и амилалитических микроорганизмов было снижено, а количество протеолитических микроорганизмов увеличивалось в обеих группах. Следовательно протеолитические, пектинолитические, липолитические и целлюлозолитические способности бактерий рода *Bacillus*, затрагивая процессы пищеварения, могут приводить к нормализации процессов, происходящих в рубце животных.

## ПОЛУЧЕНИЕ ЭШЕРИХИЙ РЕЗИСТЕНТНЫХ К МИКРОЦИНУ B5

Тараканов Б.В., Алёшин В.В.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Устойчивые к микроцину B5 штаммы эшерихий получали на четвертном триптозном агаре. Среду в чашках засеивали бактериями *E. coli* S5/98, инкубировали в течение ночи, после чего бактерии убивали хлороформом, чашки подсушивали в течение получаса и заливали 0,7%-ным питательным агаром, к которому добавляли чувствительные к микроцину культуры *E. coli* DH5 $\alpha$ , HB 101, TG 1, C 600, JM 110, MC 4100 или N 99.

При использовании в качестве чувствительных культур штаммов *E. coli* TG1, C600, JM110, MC4100, N99, прозрачные зоны подавления роста на первые сутки составляли 6 мм. После 2 сут инкубации при 37<sup>0</sup>С в зонах наблюдался вторичный бактериальный рост, при этом микроколонии распространялись от периферии зоны. После 72 ч инкубации в зонах подавления отмечен сплошной бактериальный рост.

При применении в качестве индикаторных культур штаммов *E. coli* DH5 $\alpha$  и *E. coli* HB101 после 24 ч инкубации зоны подавления роста были более 15 мм в диаметре. При этом наблюдались единичные колонии и множество микроколоний на периферии зоны подавления, однако в 6 мм внутренней области колонии отсутствовали.

Через 48 ч инкубации при 37<sup>0</sup>С колонии увеличились в размере. При последующем культивировании также наблюдался вторичный бактериальный рост, что может свидетельствовать о разрушении микроцина.

Отдельные колонии *E. coli* DH5 $\alpha$  из зон подавления были дважды рассеяны на агаризованной среде LB методом истощающего штриха до отдельных колоний. По проверенным фенотипическим признакам полученные чистые культуры имели маркеры *E. coli* DH5 $\alpha$ . Они были проверены на устойчивость к микроцину B5 по описанной выше методике. После 24 ч инкубации также наблюдались зоны полного подавления роста, однако диаметр их составлял 4-5 мм, зоны подавления также исчезали после 72 ч инкубации при 37<sup>0</sup>С.

Таким образом, семь испытанных штаммов кишечных палочек можно разделить на две группы, отличающиеся по степени чувствительности к микроцину B5. Рост двух штаммов, DH5 $\alpha$  и HB101, подавляется не только при высоких концентрациях микроцина, но и при меньших концентрациях – на удалении 6-15 мм от источника микроцина, однако очень небольшая доля клеток в популяции способна к росту при этих низких концентрациях. Эти клетки образуют колонии во внешней части зоны подавления после 24 ч инкубации. Рост остальных исследованных штаммов (TG1, C600, JM110, MC4100, N99) на удалении более 6 мм от источника микроцина не подавляется. Состав выделенных групп штаммов коррелирует с наличием в их генотипе мутации *recA*. Поскольку

ку штамм НВ101 не несет мутации по гену, кодирующему субъединицу А ДНК-гиразы, но образует на периферии зоны подавления микроколонии, устойчивые к низким концентрациям микроцина В5, как и штамм ДН5а, нет оснований связывать образование подобных микроколоний штаммом ДН5а исключительно со свойственной ему мутацией *gurA*. На основании этого более подробное исследование гена *gurA* устойчивых линий сочтено нецелесообразным.

#### **КИШЕЧНАЯ МИКРОФЛОРА И ПАРАМЕТРЫ КРОВИ У ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ ПРИ ВЫПАИВАНИИ КУЛЬТУР-ПРОДУЦЕНТОВ МИКРОЦИНОВ В5 И С51**

Тараканов Б.В., Николичева Т.А., Алёшин В.В., Полякова Л.Л.  
*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Изучение воздействия микроциногенных штаммов *Escherichia coli* S5/98 и *E. coli* M17(p74), продуцирующих микроцины В5 и С51 соответственно, на микрофлору кишечника и здоровье телят проведено в виварии института на молодянке первых полутора месяцев жизни. По мере рождения телят сформировали две группы по три головы в каждой. Животных выпаивали по принятой схеме №2 с подкормкой концентратами и сеном, а с 20-дневного возраста телятам 1-й и 2-й опытных групп в течение трех недель ежедневно задавали по 150 мл жидких препаратов штаммов *E. coli* S5/98 и *E. coli* M17(p74) с титром  $3,3 \times 10^8$  и  $4,75 \times 10^8$  колонии образующих единиц (КОЕ)/мл соответственно. Микробиологические исследования проведены перед началом дачи препаратов (исходный период) и после 3-недельного их применения.

Исследования показали, что выпаивание телятам культуры *E. coli* S5/98 – продуцента микроцина В5 сопровождалось уменьшением количества бифидобактерий ( $P < 0,05$ ) (возможно, возрастным), энтерококков и эшерихий, тогда как численность бактерий рода *Proteus* и дрожжей рода *Candida* оставалось на уровне исходного периода, а концентрация сальмонелл снижалась в 2,26 раза. Подобная ситуация в кишечной микрофлоре поддерживалась и у телят, получавших культуру *E. coli* M17(p74) – продуцент микроцина С51, с той лишь разницей, что количество энтерококков и сальмонелл, в сравнении с исходным периодом, характеризовалось тенденцией к возрастанию.

Тестирование эшерихий, выделенных из фекалий телят на 2, 4 и 7 сутки после прекращения выпойки продуцентов микроцинов, на антагонизм показало, что в 1-й опытной группе они отсутствовали у телочки №1. У бычка №4 в течение недели выделено 7 антагонистических штаммов и все они имели фенотип задаваемого продуцента *E. coli* S5/98, тогда как 11 антагонистических штаммов, изолированных от телочки №5, были чувствительны к микроцину

B5/98 и, следовательно, не являлись аналогами выпаиваемому штамму. Таким образом установлено, что микроиногенный штамм *E. coli* S5/98 после прекращения его выпаивания может персистировать в кишечнике телят-молочников в течение недели, но выявляется не у всех животных.

Поскольку штамм *E. coli* M17(p74) – продуцент микроцина C51 устойчив к канамицину, выделение эшерихий из фекалий животных 2-й опытной группы проводили на среде Эндо, содержащей канамицин в концентрации 100 мкг/мл ( $Km_{100}$ ). Изолированные на этой среде 108 штаммов кишечной палочки при исследовании на антагонизм не подавляли рост индикаторного штамма *E. coli* 113-3 и, следовательно, не несли детерминанты продукции микроцина C51.

Изучение воздействия продуцирующих микроцины бактерий на кроветворение и неспецифическую резистентность показало, что концентрация гемоглобина, СОЭ, количества эритроцитов, лейкоцитов и лейкоцитарная формула у телят опытных групп после трехнедельного выпаивания препаратов оставались на уровне исходного периода. При этом фагоцитарная активность сыворотки крови, фагоцитарный индекс, бактерицидная и лизоцимная активности, как правило, повышались ( $P < 0,05-0,001$ ), т.е. оба продуцента микроцинов стимулировали неспецифическую резистентность телят практически в одинаковой степени.

#### **КИШЕЧНАЯ МИКРОФЛОРА, ПАРАМЕТРЫ КРОВИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ЛАКТОАМИЛОВОРИНА И ЛАКТОБАЦИЛЛ С ПОЛИСАХАРИДАЗНОЙ АКТИВНОСТЬЮ**

Тараканов Б.В., Николичева Т.А., Полякова Л.Л., Петраков Е.С.  
*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

Поисковый эксперимент провели в виварии института на растущих кроликах. Из 3,5-месячных крольчат сформировали 3 группы. Первая (контрольная) группа ( $n=6$ ) получала основной рацион (ОР), состоящий из сена и гранул, а молодняку 2-й и 3-й (по 6 особей в каждой) ежедневно с гранулами задавали 0,5 г сухого лактоамиловорина промышленной выработки (партия 20, изготовлено 29.06.07) с титром  $1,1 \times 10^{10}$  КОЕ/г и 1 мл смеси равных объемов жидких культур *Lactobacillus ssp.* Lp7/90, LBR33/90 и LBO38/91 с титром  $4,78 \times 10^9$  КОЕ/мл соответственно. Опыт продолжался 2 месяца, в течение которых за животными велись ежедневные наблюдения и ежемесячные взвешивания.

Установлено, что скармливание кроликам лактобацилл оказало положительное влияние на микрофлору их кишечника. Так, в химусе слепой кишки животных 2-й и 3-й опытных групп увеличивалось количество бифидобактерий до  $2,0 \pm 0,3$  и  $2,0 \pm 0,01 \times 10^6$ /г ( $P < 0,02$ ) соответственно, против  $0,57 \pm 0,06 \times 10^6$ /г в контроле. Кроме того, в этих группах на два порядка возрас-

тала численность энтерококков ( $P < 0,001$ ), а потенциально патогенные бактерии родов *Salmonella*, *Proteus* и дрожжи *Candida* из кишечного химуса не выделялись, тогда как у кроликов контрольной группы в небольшом количестве ( $6,0 \pm 1,1 \times 10^2$ /г химуса) обнаружены протеи.

Исследования крови показали, что включение в рацион лактоамиловорина и ассоциации лактобацилл увеличивало уровни эритроцитов ( $P < 0,001$ ) и концентрации гемоглобина. Численность лейкоцитов при этом изменялась незначительно, но в лейкоцитарной формуле наблюдались существенные модификации. Если в норме содержание нейтрофилов и лимфоцитов находится в пределах 30-35% и 55-60%, то при даче лактобацилл во 2-й и 3-й группах оно варьировало на уровне 15-20% и 71-77% соответственно. Снижение процентной доли нейтрофильных лейкоцитов может свидетельствовать о сравнительном благополучии внутренней среды организма и кишечной микрофлоры, тогда как увеличение процентной доли лимфоцитов связано с реакцией организма на чужеродные антигены, поступающие в пищеварительный тракт с задаваемыми молочнокислыми бактериями. При этом у животных 2-й и 3-й групп статистически значимо возрастали показатели неспецифической резистентности ( $P < 0,02-0,001$ ), что свидетельствует о существенном стимулирующем действии лактобацилл на иммунную систему.

Скармливание лактоамиловорина и ассоциации лактобацилл с полисахаридной активностью сопровождалось тенденцией увеличения потребления корма и повышало прирост живой массы кроликов 2-й и 3-й групп на 6% и 10% соответственно.

Интересными представляются и данные по отложению внутреннего и наружного жира. Если при применении лактоамиловорина общая масса жира превосходила таковую в контроле на 22%, то при введении в рацион ассоциации лактобацилл с полисахаридной активностью она снижалась по сравнению с контролем и 2-й группой на 18% и 32,7% соответственно. Таким образом, включение в рацион лактобацилл, ферментирующих крахмал и инулин, позволяет получить продукцию кролиководства с меньшим содержанием жира.

#### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ И УРОВНЯ ЭНЕРГИИ НА ПРОДУКЦИЮ МИКРОЦИНОВ ТИПОВ В И С ЭШЕРИХИЯМИ *IN VITRO***

Тараканов Б.В., Полякова Л.Л.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

В опытах использовали следующие штаммы бактерий: *Escherichia coli* S5/98 – природный продуцент микроцина В5, *E. coli* В214/99 – природный продуцент микроцина типа В, *E. coli* М17(p74) – рекомбинантный штамм, про-

дуцирующий микроцин C51, *E. coli* M17(pPAL4) – рекомбинантный штамм, экспрессирующий образование микроцина B5 и колицина E1, и *E. coli* M17(pPAL5) – рекомбинантный штамм, синтезирующий микроцин B5 и устойчивый к колицину E1.

Первоначально были изучены ферментационные характеристики испытываемых штаммов, а затем определяли влияние на продукцию микроцинов различного уровня 13 источников энергии, которые вносили в четвертной питательный агар (ЧПА) для нижнего слоя в концентрациях 0,1; 0,3 и 0,5%. После суточной инкубации при 39<sup>0</sup>С выросшие бактерии убивали нанесением капель хлороформа и через 1 час после испарения антисептика наслаивали верхний слой 0,7%-ного питательного агара с 0,2% глюкозы и индикаторной культурой *E. coli* 113-3.

Установлено, что изученные штаммы сбразивали с образованием кислоты широкий спектр моно-, ди- и трисахаридов, пентоз и многоатомных спиртов, но различные источники энергии и их уровень в среде по-разному влияли на синтез микроцинов.

D-глюкоза в концентрации 0,1; 0,3 и 0,5% репрессировала выработку микроцинов типа В природными штаммами *E. coli* S5/98 и *E. coli* B214/99. D-лактоза, D-мальтоза, L-арабиноза, D-ксилоза, α-трегалоза, D-маннитол, D-сорбитол, L-рамноза, D-манноза, D-галактоза и D-мелибиоза при уровне внесения 0,1% стимулировали или поддерживали синтез микроцинов на уровне контроля, тогда как увеличение в среде содержания энергетических субстратов до 0,3% и 0,5%, как правило, подавляло процесс микроцинообразования и наиболее сильное действие оказывали D-лактоза, L-арабиноза, α-трегалоза, D-маннитол и фруктоза.

Рекомбинантные штаммы *E. coli* M17(pPAL4) и *E. coli* M17(pPAL5) не вырабатывали микроцин B5 и колицин E1 при всех испытанных концентрациях D-глюкозы и при 0,3% и 0,5%-ом уровне в среде D-лактозы, L-арабинозы, D-галактозы и фруктозы. При использовании D-мальтозы, D-сорбитола, D-маннозы и D-мелибиозы в концентрации 0,1% секреция микроцинов оставалась на уровне контроля или повышалась, тогда как при возрастании уровней D-ксилозы, α-трегалозы, D-маннитола и L-рамнозы продукция антагонистических веществ снижалась.

Синтез микроцина C51 поддерживался на высоком уровне только при наличии в среде L-рамнозы, в то время как другие субстраты снижали или полностью блокировали его выработку.

Установлен интересный факт, что хотя изученные штаммы не сбразивали ацетат и сукцинат натрия с образованием кислоты, их введение и сахарозы в ЧПА стимулировало синтез микроцинов типа В, а высокий уровень продукции микроцина C51 обеспечивал только ацетат натрия.

Таким образом, установлено, что источники и уровень энергии в среде являются важнейшими факторами регуляции синтеза микроцинов типа В и C51,

а перспективными при создании производственных сред для наработки микроцинов представляются сахароза, ацетат и сукцинат натрия.

### ТОЛЕРАНТНОСТЬ ПРОДУЦЕНТОВ МИКРОЦИНОВ ТИПОВ В И С В АССОЦИАТИВНЫХ КУЛЬТУРАХ

Тараканов Б.В., Полякова Л.Л.

*ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия*

В качестве подхода к изучению толерантности продуцентов микроцинов различных типов в совместных культурах использовано сравнение изогенных штаммов, несущих рекомбинантные плазмиды.

Для изучения толерантности продуцентов микроцинов в смешанных культурах в опыты были взяты штаммы *E. coli* S5/98, *E. coli* M17(p74), *E. coli* M17(pPAL4) и *E. coli* M17(pPAL5). Первый из них является природным изолятом, продуцирующим микроцин В5. *E. coli* M17(p74) образует микроцин С51 и несет детерминанты устойчивости к канамицину, *E. coli* M17(pPAL4) синтезирует микроцин В5 и колицин Е1 и резистентен к этим бактериоцинам и ампициллину, а штамм *E. coli* M17(pPAL5) продуцирует микроцин В5 и нечувствителен к колицину Е1, микроцину В5, ампициллину и канамицину.

Исследованы три варианта смешанных культур: 1. *E. coli* S5/98 + *E. coli* M17(p74); 2. *E. coli* M17(pPAL4) + *E. coli* M17(p74); 3. *E. coli* M17(pPAL5) + *E. coli* M17(p74). Исходные штаммы суточного возраста, выращенные в питательном бульоне с глюкозой, высевали в 4,5 мл аналогичной среды в дозах 0,25 мл и инкубировали при 39 °С. Спустя 6, 24, 48 и 72 ч от начала выращивания проводили титрование смешанных культур на агаре Эндо, а для определения относительных долей кишечных палочек с разными генетическими признаками использовали ту же среду с добавками антибиотиков. В варианте 1 в среду добавляли канамицин в концентрации 100 мкг/мл, а в вариантах 2 и 3 – ампициллин (50 мкг/мл).

Проведённые исследования показали, что природный штамм *E. coli* S5/98, продуцирующий микроцин В5, в смешанной культуре оказал сильное ингибирующее действие на рекомбинантный штамм *E. coli* M17(p74), образующий микроцин С51. Доля последнего в суммарной популяции эшерихий с 0,5% после 6-часовой инкубации уменьшалась до 0,03% к 48 ч и возрастала до 0,43% в конце трехсуточного выращивания. Таким образом, несмотря на высокую чувствительность штамма *E. coli* M17(p74) к микроцину В5, его полной элиминации из смешанной культуры в течение 72 ч не происходит.

При совместном выращивании изогенных рекомбинантных штаммов *E. coli* M17(pPAL4) и *E. coli* M17(p74) также наблюдалось постепенное вытеснение продуцента микроцина С51, который полностью элиминировался в трехсуточ-

ной смешанной культуре, а наблюдавшийся усиленный ингибирующий эффект, по-видимому, был обусловлен экспрессией гена продукции колицина E1, который несет плазмиду pPAL4.

В варианте 3 доля *E. coli* M17(pPAL5) – продуцента микроцина B5 постепенно снижалась и к трехсуточному возрасту составила 10,3% от суммарной популяции эшерихий в смешанной культуре, что свидетельствует о конкурентном превосходстве продуцента микроцина C51 над изогенным штаммом, несущим плазмиду pPAL5, детерминирующую продукцию микроцина B5 и устойчивость к колицину E1.

Таким образом, установлено, что в смешанной культуре природный продуцент микроцина B5 оказывает сильное ингибирующее действие на рекомбинантный штамм *E. coli* M17(p74), образующий микроцин C51, но к его полному уничтожению в течение 72 ч не приводит. При экспрессии в рекомбинантном штамме *E. coli* M17(pPAL5) гена продукции микроцина B5, в смешанной культуре происходит его вытеснение изогенным продуцентом микроцина C51, а при введении в рекомбинантный штамм *E. coli* M17 генов продукции микроцина B5 и колицина E1 он приобретает полное преимущество над продуцентом микроцина C51, который исчезает из смешанной культуры после 72 ч культивирования.

#### **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКА МИКРОЦИКОЛА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

<sup>1</sup> Тараканов Б.В., <sup>2</sup> Россиина Л.Е.

<sup>1</sup> ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, Боровск, Россия

<sup>2</sup> ОАО «Птицефабрика Калужская»

Для проведения испытаний в ОАО «Птицефабрика Калужская» было сформировано две группы цыплят кросса «РООС-308». Контрольная (n=28560) и опытная (n=14280) группы в период опыта в условиях клеточного содержания получали одинаковые комбикорма. Специалисты птицефабрики птицу вакцинировали против инфекционного бронхита, болезни Гамборо, болезни Ньюкасла, а для профилактики поствакцинального стресса использовали препарат «Аминовитал». Дезинфекцию воздушной среды проводили препаратом «ГААС-50» пятикратно на 8, 12, 20, 24 и 36 дни выращивания.

Бройлерам контрольной группы с 3 по 5 дни жизни скармливали комбикорм с добавкой пробиотика «БиоЗоль» из расчёта 1 кг/т, а птице опытной группы с 3 по 5 и с 18 по 28 дни выращивания с питьевой водой задавали жидкий пробиотик «Микроцикол» в дозе 300 мл на тонну воды.

Результаты испытаний суммированы в таблице. Полученные данные свидетельствуют, что выпаивание Микроцикола обеспечивало более высокую эффективность выращивания цыплят-бройлеров. При этом сохранность птицы составила 96,1%, против 93,3% в контрольной группе, получавшей пробиотик «БиоЗоль». Средняя живая масса бройлеров в опытной группе в конце выращивания превосходила таковую в контроле на 64 г или на 3,5%.

Сохранность и прирост живой массы бройлеров при применении пробиотиков

Показатель	Группы			
	контрольная		опытная	
	пало за неделю, %	масса одной особи, г	пало за неделю, %	масса одной особи, г
Возраст, дни				
7	1,2	144	0,8	150
14	2,8	316	0,6	322
21	0,6	584	0,4	636
28	0,4	964	0,4	1050
35	0,4	1440	0,4	1560
42	1,3	1862	1,3	1926
Итого	6,7		3,9	
Сохранность, %		93,3		96,1
Живая масса, г		1862		1926
%		100,0		103,4
Среднесуточный прирост, г		44,3		45,85
%		100,0		103,5

Таким образом, проведенные испытания показали более высокую эффективность применения Микроцикола при выращивании цыплят-бройлеров. Пробиотик эффективен в дозе 300 мл на 1 т питьевой воды и по показателям продуктивности превосходит пробиотик «БиоЗоль», изготовляемый на основе *Enterococcus faecium* (DSM 10663).

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЯГНЯТ В ВОЗРАСТЕ 60 ДНЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРОБИОТИКО- ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА

<sup>1</sup>Ульянов А.Н., <sup>1</sup>Куликова А.Я., <sup>2</sup>Журавлева Н. П.

<sup>1</sup>Северо - Кавказский НИИ животноводства, Краснодар, Россия

<sup>2</sup>ОНО ОПХ «Рассвет», Краснодарская обл., Россия

В настоящее время в практике кормления сельскохозяйственных животных широкое распространение получило использование препаратов пробиотического действия. Пробиотики оказывают благоприятное влияние на метаболические пределы в пищеварительном тракте животных, что сопровождается улучшением их роста и развития, улучшением использования питательных веществ корма, нормализацией физиологического состояния и здоровья животных. В процессе изучения влияния пробиотиков на рост ягнят в молочный период выращивания нами были изучены гематологические показатели. Пробы крови были взяты в возрасте 60 дней у 6 ягнят, получавших ежедневно перорально в первые 15 дней после рождения по 5 мл пробиотика «Бактолакт» (2-я группа) или в те же сроки по 3 мл пробиотика «Моноспорин» (3-я группа). Ягнятам опытных групп, начиная с 10 дня, вместе с комбикормом, скармливали пробиотик «Бацелл» по 5 г на голову, а в возрасте с 30 до 75 дней по – 10 г на голову. Ягнята 1-й (контрольной) группы пробиотики не получали. При постановке на учетный период контрольная и обе опытные группы по живой массе не различались. В возрасте 75 дней средняя живая масса ягнят контрольной группы была равна  $13,72 \pm 0,68$  кг, 2-й, получавшей «Бактолакт», –  $16,33 \pm 0,53$  кг, и 3-й, получавшей «Моноспорин», –  $15,90 \pm 0,68$  кг.

У ягнят контрольной и обеих опытных групп основные гематологические показатели находились в большинстве случаев на уровне, близком к нижним значениям нормы для этого возраста. Это обстоятельство, возможно, обусловлено сезонным влиянием условий кормления (качество кормов), содержания (сезонные изменения микроклимата в помещениях) и другими факторами. Так, при более низком, по сравнению с нормой для этого возраста (8,7-12,32 %) содержанием в крови гемоглобина достоверных различий между группами не наблюдалось.

Близким оказалось содержание эритроцитов в крови ягнят контрольной группы и их сверстников, получавших в первые две недели жизни «Моноспорин». Более высоким содержание эритроцитов было в крови ягнят 3-й группы, получавших «Бактолакт», и по сравнению с контрольной и 2-й группой на 60,0 и 62,1 % соответственно. Несмотря на относительно невысокие уровни содержания в крови гемоглобина и эритроцитов, эритро- и гемопоэз у ягнят был близок к норме, о чем свидетельствуют уровни цветного показателя крови, близкие у всех групп ягнят к значению 0,5.

Таблица 1 Гематологические показатели у ягнят в возрасте 60 дней

Группы ягнят	Характеристика признака				
	n	lim	M±m	σ	Cv
Содержание гемоглобина, %					
1-я (контрольная)	6	8,0-11,0	9,20±0,12	0,20	9,72
2-я	5	6,6-10,8	8,80±0,67	0,64	18,64
3-я	6	8,0-10,0	9,03±0,40	0,98	10,80
Содержание лейкоцитов, 10 <sup>9</sup>					
1-я (контрольная)	6	4,2-14,0	8,20±1,34	3,29	40,13
2-я	6	4,4-13	7,30±1,44	3,54	48,44
3-я	6	4,8-7,8	6,10±0,44	1,08	17,66
Содержание эритроцитов, 10 <sup>12</sup>					
1-я (контрольная)	6	6,0-6,3	5,90±0,23	0,57	10,18
2-я	6	6,6-10,8	8,80±0,67	1,64	18,64
3-я	6	4,8-7,8	5,43±0,28	0,68	12,13
Содержание лимфоцитов, 10 <sup>9</sup>					
	6	2,8-5,9	4,37±4,52	1,28	29,29
	6	2,9-8,1	4,65±0,86	2,11	45,47
	6	3,3-4,5	3,80±0,20	0,50	15,07
Цветной показатель					
1-я (контрольная)	6	0,4-0,5	0,48±0,03	0,08	17,06
2-я	6	0,4-0,6	0,50±0,04	0,09	18,98
3-я	6	0,4-0,6	0,48±0,05	0,11	22,85

Содержание лейкоцитов и лимфоцитов у ягнят всех групп находилось в пределах, близких к нижним значениям этих признаков для здоровых ягнят этого возраста. В то же время по содержанию лейкоцитов и лимфоцитов ягнята, получавшие в первые две недели жизни «Моноспорин», уступали сверстникам контрольной группы, а также группы, получавшей «Бактолакт».

## РОСТ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЯГНЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРОБИОТИКОВ

<sup>1</sup>Ульянов А.Н., <sup>1</sup>Куликова А.Я., <sup>2</sup>Журавлёва Н.П.  
<sup>1</sup>СКНИИЖ Россельхозакадемии, Краснодар, Россия  
<sup>2</sup>ОНО ОПХ «Рассвет», Краснодарская обл., Россия

Результативность применения пробиотиков и ферментно – пробиотических препаратов в овцеводстве остается мало изученной, особенно при кормлении ягнят в молочный период выращивания. Изучение эффективности использования различных сочетаний пробиотиков было проведено нами на 3-х группах ягнят от рождения до 75-дневного возраста. Ягнята 1-й (контрольной) группы в дополнение к молоку матерей получали комбикорм и сено суданки. Ягнятам 2-й и 3-й групп в дополнение к основному рациону вместе с комбикормом скармливали пробиотик «Бацелл» из расчета по 5 г в период с 10- до 30-дневного возраста, а в последующем, – до 75 дня жизни – по 10 г в сутки. При этом сразу после рождения и в течение 15 дней ягнятам 2-й группы перорально задавали по 3 мл пробиотика «Бактолакт», а ягнятам 3-й группы – пробиотик «Моноспорина» по 5 мл ежедневно. В конце опытного периода в 75-дневном возрасте ягнята контрольной группы имели среднюю живую массу – 13,72±0,68 кг, во 2-й группе – 16,33±0,53 кг и в 3-й группе – 15,90±0,68 кг.

Фагоцитарная активность (Фа), определяемая процентной долей лейкоцитов, участвовавших в фагоцитозе, за 30 минут наблюдения, у ягнят контрольной группы была выше, чем у ягнят, получавших «Бактолакт» на 11,13 %, и больше, чем у сверстников «моноспориновой» группы – на 17,64 %. Однако, по результатам 120-минутного фагоцитоза показатель Фа был более высоким в группе ягнят, получавших «Моноспорин», превосходивших по этому показателю контрольную группу на 18,28 % и группу, получавшую «Бактолакт» – на 13,35%. По показателю завершеного фагоцитоза, характеризующего полностью завершённые случаи фагоцитоза, ягнята контрольной и опытных групп практически не различались. Более высокие показатели фагоцитарного числа (Фч), характеризующего активность лейкоцитов (отношение количества фагоцитированных бактерий к общему количеству лейкоцитов), при наблюдении в течение 30 минут имели обе опытные группы ягнят, превосходившие контрольных сверстников на 10,0 %. При наблюдении фагоцитоза в течение 120 минут ягнята контрольной и 2-й группы имели одинаковые значения Фч и превосходили сверстников 3-й группы по этому показателю на 10,28%. Фагоцитарный индекс (Фи), (характеризующий количество фагоцитированных микробов на один активный лейкоцит) при наблюдении фагоцитоза в течение 30 минут у ягнят контрольной группы был на 3,45 % выше, чем у ягнят 2-й группы и на 7,14% выше, нежели у ягнят 3-й группы. По фагоцитарному индексу (Фи) при наблюдении фагоцитоза в течение 120 минут ягнята обеих

опытных групп превосходили контрольных сверстников на 6,67 %. По фагоцитарной емкости (Фе), характеризующей количество микробных тел, фагоцитированных лейкоцитами в 1 мм<sup>3</sup> крови, ягнята контрольной группы превосходили сверстников опытной группы, получавших «Бактолакт», на 96,95 %, а ягнят получавших «Моноспорин», – на 96,53 % при наблюдении фагоцитоза в течение 30 минут и, соответственно, на 65,13 % и 54,15 % при наблюдении фагоцитоза в течение 120 минут. Анализ результатов дает основание считать, что использование пробиотиков «Бактолакт» и «Моноспорин» ягнятам в первые 15 дней их жизни с последующим использованием ферментно-пробиотического препарата «Бацелл» повышает прирост от рождения до 2,5-месячного возраста на 20-28,7 и 27,6% соответственно и не оказывает отрицательного влияния на состояние их здоровья.

#### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ИММУННОГО СТАТУСА ЖИВОТНЫХ**

<sup>1</sup>Федоров Ю.Н., <sup>1</sup>Клюкина В.И., <sup>1</sup>Скрабневская О.А., <sup>2</sup>Частов А.А., <sup>3</sup>Кис В.И.

<sup>1</sup>*ВНИТИ биологической промышленности, Щелково, Россия*

<sup>2</sup>*Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору, Саратов, Россия*

<sup>3</sup>*Ветбиохим, Москва, Россия*

Основной экономической ущерб в животноводстве связан с высокой заболеваемостью и смертностью новорожденных животных. Наибольший процент заболеваемости и падежа отмечен среди молодняка с иммунодефицитом, связанным с несвоевременным получением полноценного в иммунологическом отношении молозива.

Для своевременного контроля иммунобиологического статуса необходимы диагностические тест-системы, которые позволяли бы быстро и эффективно оценивать иммунный статус у новорожденных животных и принимать адекватные решения по иммунокоррекции при установлении иммунодефицита.

В настоящем сообщении представлены результаты сравнительной оценки экспресс-методов оценки иммунного статуса животных и иммунобиологической полноценности молозива на основании определения уровня иммуноглобулинов G в сыворотке крови телят и в сыворотке молозива коров в реакциях латекс-агглютинации, радиальной иммунодиффузии и иммуноферментного анализа.

Для реакции латекс-агглютинации полиакролеиновый латекс сенсibilизировали в 0,05 М фосфатно-буферном растворе антителами к IgG крупного рогатого скота, выделенными из кроличьих моноспецифических антисывороток.

Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови и молозива определяли в реакции латекс-агглютинации с использованием нативных или лиофилизированных латекс-препаратов. Постановку реакции осуществляли в микротитровальных пластинных с U-образными лунками, результаты которой учитывали по форме оседания латексных частиц через 1,5-2 часа. Активность и специфичность приготовленных латекс-препаратов оценивали по взаимодействию их с иммунохимически чистыми иммуноглобулинами G, M и A, а также в реакции торможения латекс-агглютинации. Определение уровня IgG методом радиальной иммунодиффузии осуществляли с использованием моноспецифической антисыворотки в классическом варианте по Манчини. В иммуноферментном анализе использован «сэндвич» - вариант. Во всех исследованиях использована стандартная сыворотка крови крупного рогатого скота с известным содержанием IgG.

В результате проведенных исследований установлено, что чувствительность реакции латекс-агглютинации с использованием латекс-препаратов, изготовленных на основе антител к IgG, составляет 50 мкг/мл. При этом изготовленные препараты не взаимодействовали с IgM и IgA при концентрации их в растворе до 9 мг/мл.

Для изучения возможности применения изготовленных серий латекс-препаратов для экспресс-оценки иммунного статуса новорожденных телят и иммунобиологической полноценности молозива коров, были проведены сравнительные исследования 110 проб сыворотки крови телят и 50 проб сыворотки молозива коров в реакции латекс-агглютинации (РЛА), радиальной иммунодиффузии (РИД) и ИФА. Результаты исследований представлены в таблице.

Уровень IgG в сыворотке крови новорожденных телят и в молозиве коров (M±m)

Исследуемый материал	Количество проб	Уровень IgG, мг/мл		
		РИД	РЛА	ИФА
Сыворотка крови телят до приема молозива	10	0	0	0
Сыворотка крови 1-2-дн. телят с выраженным иммунодефицитом	50	6,64±1,28	7,15±1,35	6,98±0,52
Сыворотка крови 1-2-дн. телят с нормальным иммунным статусом	50	19,80±0,92	20,35±1,89	21,0±0,27
Сыворотка молозива коров первого удоя	50	61,59±2,15	61,20±2,90	60,98±1,80

Проведенные исследования выявили тесную корреляцию значений концентрации IgG, полученных методом радиальной иммунодиффузии, иммунофер-

ментного анализа и в реакции латекс-агглютинации, что позволяет рекомендовать последнюю как простой экспресс-метод оценки иммунного статуса новорожденных животных и контроля иммунобиологической полноценности молока.

### **ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ «СИТЕКСФЛОР №1» И «СИТЕКСФЛОР №5» НА ПОКАЗАТЕЛИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ**

Черненко Ю.Н., Черненко В.В.

*Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Кокино, Россия*

Цель эффективного производства свинины – максимально ускорить рост свиней. Этого можно добиться, добавляя в корм кормовые добавки, стимулирующие рост.

Опыты по изучению влияния пробиотиков «Ситексфлор №1» (жидкий лактобактерин) и «Ситексфлор №5» (жидкий бифидумбактерин) (производитель – компания ООО «БиоПроЛайн») на показатели мясной продуктивности молодняка свиней на откорме проведены в условиях СТФ СПК Агрофирма «Культура» (Брянский район Брянской области).

Показатели мясной продуктивности были изучены у трех групп молодняка свиней, полученного от опытных свиноматок.

Подсвинки I (контрольной) группы, полученные от свиноматок, которым в период лактации (2 мес.) скармливали пробиотики «Ситексфлор №1» и «Ситексфлор №5» в дозе 40 мл/гол+40 мл/гол в сутки, получали основной рацион. Животные IV (доза пробиотиков свиноматкам в период лактации – 30 мл/гол+30 мл/гол в сутки) и V (свиноматки не получали пробиотики в период лактации) групп получали соответственно к основному рациону комплекс пробиотиков «Ситексфлор №1» и «Ситексфлор №5» в дозах 15+15 мл/гол и 20+20 мл/гол, ежедневно в период выращивания (124 дня) и периодически 3 раза в неделю на откорме.

Контрольный убой трех подсвинков из каждой группы был проведен в возрасте 9,5 мес.

Результаты контрольного убоя показали, что животные IV и V групп превосходили сверстников из контрольной группы по предубойной живой массе на 16,0 и 5,9%, по массе парной туши – на 22,5 и 10,3%, по убойному выходу – на 6,8 и 3,9% соответственно.

Использование комплекса пробиотиков в рационе кормления свиней также оказало влияние на качество туш. По содержанию в тушах животных опытных групп мяса было больше на 4,3 – 8,2 кг, сала на 1,6 – 4,2 кг, костей на 1,6 – 1,7 кг.

Соотношение мясо: сало у животных контрольной группы составило 1,65; у свиней IV группы – 1,71, V группы – 1,73. Соотношение «съедобных» (мясо + сало) и «несъедобной» (кости) частей туши также было выше у животных опытных групп: 6,87-6,99, при 6,78 в тушах свиней контрольной группы.

Толщина шпига была выше у опытных животных на 4,2-10,4%, площадь «мышечного глазка» – на 10,2-18,1% по сравнению с контрольной группой.

Результаты исследования химического состава мышечной ткани молодняка свиней на откорме показывают, что у свиней опытных групп в длиннейшей мышце спины наблюдалось увеличение содержания, по сравнению с контрольными образцами, сухого вещества на 1,01-1,14%, за счет увеличения в нем белка на 1,02-1,07 %, жира – на 0,85-0,97% и зольной части – на 0,18-0,24%.

Повышение содержания питательных веществ в мышечной ткани закономерно привело к более высокой энергетической ценности изучаемых образцов мяса, которая превосходила показатели контроля на 1,1-1,09%.

Таким образом, введение в рацион молодняка свиней комплекса пробиотиков «Ситексфлор №1» и «Ситексфлор №5» оказало положительное влияние на убойный выход и мясные качества откармливаемых свиней.

#### **ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «БИФИДУМ – СХЖ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САМОК СОБОЛЕЙ**

<sup>1</sup>Чернова И.Е., <sup>1</sup>Лоенко Н.Н., <sup>1</sup>Геллер В.И., <sup>2</sup>Лебедева Е.Э.

<sup>1</sup>*НИИ пушного звероводства и кролиководства им. В.А. Афанасьева, Родники, Россия*

<sup>2</sup>*ЗАО «Партнер», Москва, Россия*

Установлено положительное влияние ряда пробиотиков на воспроизводительную способность самок, рост молодняка и качество шкурок зверей (Лоенко и др., 2002; Тинаев, 2006; Лоенко, Чернова, 2009). При использовании пробиотиков восстанавливается микробиоценоз кишечника животных, нормализуется функционирование пищеварительной системы и тем самым улучшается усвоение корма. Это обеспечивает повышение продуктивности животных. Однако препараты-пробиотики в звероводстве применяются в качестве кормовых добавок ограниченно. Для оптимизации физиологического состояния и повышения продуктивности самок соболей в изменяющихся условиях кормовой базы мы использовали пробиотик «Бифидум – СХЖ».

Научно-хозяйственные опыты проведены в ОАО «Племзавод Пушкинский» Московской области на самках основного стада соболей и молодняке. В опытах использовали пробиотик производства ЗАО «Партнер». Одна доза би-

фидума-СХЖ содержит 107 живых лиофильно высушенных бифидобактерий ( $1 \times 10^7$  КОЕ).

Первый опыт проводили в период беременности и лактации с 1 ноября по 20 мая. В 1-й (контрольной) группе было 67 самок, во 2-й группе – 69. Звери получали один хозяйственный рацион. В корм зверей опытной группы добавляли пробиотик «Бифидум-СХЖ» по 1 дозе на голову в сутки, ежедневно. После щенения проводили учет показателей воспроизводства самок (плодовитость, сохранность молодняка, выход молодняка на основную самку). Во втором опыте изучали действие пробиотика на формирование фолликулярного аппарата у растущих самок соболей с 26 июня по 8 сентября. В опытной и контрольной группах было по 15 голов. В корм опытной группе добавляли бифидум – СХЖ по 0,1 дозе на голову в сутки, ежедневно. После убоя у 5 самок из каждой группы были взяты яичники для гистологического анализа. Гистологические препараты готовили по общепринятым методикам (Меркулов, 1969).

Данные по щенению самок в первом опыте приведены в таблице.

Показатели воспроизводства самок соболей ( $M \pm m$ )

Группы	n	Покрыто, %	Без приплода, %	Плодовитость, гол.	Выход молодняка на самку, гол.
I	67	100,0	47,8	$3,00 \pm 0,22$	$1,52 \pm 0,21$
II	69	100,0	27,5	$3,04 \pm 0,16$	$2,01 \pm 0,20$

Анализ результатов воспроизводства самок соболей показал, что использование пробиотика оказало положительное действие на течение беременности и позволило снизить число самок без приплода на 20,3% ( $P < 0,05$ ) и за счет этого повысить выход молодняка на самку на 0,49 щенка ( $P < 0,1$ ) по сравнению с контролем. Во втором опыте при введении в рацион пробиотика выявлены изменения в фолликулогенезе у шестимесячных самок соболей. В яичниках самок было выявлено от 7 до 11 примордиальных фолликулов 3-го порядка (с выраженным многослойным эпителием), часть из них была близка к формированию граафовых пузырьков. В яичниках самок контрольной группы количество примордиальных фолликулов 3-го порядка было не более 4-х и они находились в начальной стадии развития. Можно предположить, что применение препарата «Бифидум – СХЖ» способствует росту и развитию фолликулов в яичниках у самок соболей, что объясняет повышение их продуктивности.

**THE EFFECT OF THE YEASTS *PHAFFIA RHODOZYMA* BIOMASS  
ON THE QUAILS INTESTINAL MICROFLORAS COMPOSITION AND THEIR  
PRODUCTIVITY**

Kaminska M. V., Kolisnyk H. V.  
*Institute of Animal Biology NAAS, Lvov, Ukraine*

The animals microflora being symbiosis is necessary for vital activity of macroorganisms. Since the 60-70th years of XX century, the scientists are underscoring the important role of microflora of animals gastrointestinal tracts in the digestion and assimilation of foods components, in the qualitative and quantitative composition of birds microbiocenosis. However, the attempts of correction and influence on its composition have been made since the start of antibiotics application in the poultry. Nowadays the positive effect of probiotics, prebiotics and symbiotics on renewal of microflora composition and prevention of its disorder has been achieved in agricultural birds.

The main objective of the present study was to determine Japanese quail's intestinal microflora composition on the diet with biomass caroteneproducing yeast *Phaffia rhodozyma* and the quails performance.

The addition of the yeasts *P. rhodozyma* biomass to diet of quails leads to positive changes of the species composition and population level of fecal microflora. The level of *Escherichia* strains with normal fermentative activities increased. The hemolytic and lactate(-) strains in the microflora of the faeces were absent. The content of proteus, strepto- and staphylococcus, fungi decreased in experimental quails microflora.

The supplementation of *P. rhodozyma* yeasts biomass to diet led to increase in 51-day age quails mass by 22,5 g, phospholipids contents rose by 10,8 % and carotenoids concentration by 10 % in quails eggs yolk. This led to the increase in young quails hatching by 10 % compared to of control groups.

## АВТОРЫ

- Агафонов В.И. (144)  
Албулов А.И. (109,124)  
Алгулян А.С. (257, 259, 263)  
Алексеева Л. В. (125, 127, 217)  
Алёшин В.В. (310, 311)  
Андреева Л.В. (91, 179)  
Андреева Ю.С. (271)  
Антипов А.А. (18, 128)  
Арапов Д.Н. (19)  
Архипов А.В. (129)  
Аухатова С.Н. (131)  
Ахмедова А.К. (166)  
Ахметова И.Н. (132)  
Баишникова И.В. (233)  
Барабаш Б. (234)  
Барнев В.Н. (99, 100)  
Бельтюкова З.Н. (135, 219)  
Бердибаева А.Б. (141)  
Березина Ю.А. (134, 135, 162)  
Беспярых О.Ю. (135, 183)  
Билаш Ю.П. (136)  
Боброва Т.А. (83, 84)  
Боголюбова Н.В. (169, 303)  
Бойко Е.В. (89, 90)  
Бормотов С.Н. (235)  
Бородуля В.И. (71)  
Брода Н.А. (137,194, 203, 213)  
Брылёв А.А. (150)  
Бугай А.А. (138)  
Будевич А.И. (249, 250, 281)  
Будзан Г.Р. (308)  
Будько В.М. (77)  
Будько Т.Н. (163)  
Букас В.В. (78, 112)  
Бурда Л. Р. (139)  
Буханцев О.В. (124)  
Бучко О.М. (140)  
Быковченко Ю.Г. (141)  
Варламов В.П. (124)  
Василевский Н.В. (20)  
Великанов В.И. (235)  
Вищур О.И. (203, 206)  
Влизло В.В. (243)  
Возмитель Л.А. (32)  
Возмитель Л.В. (78)  
Войнова О.А. (143)  
Волгин В.И. (80)  
Волобуев В.П. (144)  
Волобуева Р.А. (144)  
Волошин Д.Б. (146, 163)  
Воробьев Д.Н. (281)  
Воронкова Ф.В. (105)  
Габолаева А.Р. (210)  
Гаганов А.П. (106)  
Галочкина В.П. (22)  
Галушак Л.И.(24)  
Гамко Л.Н. (102)  
Ганджа А. И. (193)  
Гашкова И.В. (147)  
Гевкан И.И. (252)  
Геллер В.И. (324)  
Герасымив М.Г. (225)  
Глазов А.Ф. (307)  
Глебова Н.П. (67)  
Глухарева А.Л. (25)  
Голова Н.В. (148)  
Головин А.В. (26)  
Головко Е.Н. (28, 307)  
Голушко В.М. (29)  
Голушко О.Г. (35, 42)  
Гольдман И.Л. (249)  
Гончаренко А.А. (31)  
Горький А.М. (71)  
Гребень Л.Г. (20)  
Гринеева Э. (63)  
Грищенко В.А. (228)  
Грищенко В.В. (118)  
Гришук С.В. (84)  
Грушкин А.Г. (150)  
Гулюшин С. (283, 284)

Гунчак А. В. (91, 151, 179, 190)  
 Гурин В.К. (32, 75)  
 Гурина Д.В. (47, 77)  
 Гуринович Ж.А. (39)  
 Гусев И.В. (26)  
 Гусова Б. Д. (156)  
 Даргель Т.Б. (85)  
 Дарьин А.И. (152)  
 Дейкин А.В. (250)  
 Денис Г.Г. (180)  
 Денисенко В.Ю. (253)  
 Денькин А.И. (144)  
 Джавадов А.К. (154)  
 Дзагуров Б.А. (156, 210)  
 Домский И.А. (135, 147, 219)  
 Донскова М.Д. (242)  
 Дудин В.И. (83, 84)  
 Дудкевич Р.Н. (308)  
 Душкин Е.В. (157)  
 Дюрдь В.В. (163)  
 Егоров И.А. (299)  
 Езерский В.А. (255, 256, 275-277)  
 Елецкая Т.А. (20)  
 Еременко В.И. (157, 159)  
 Еремец В.И. (298)  
 Еримбетов К.Т. (33, 160)  
 Жуков А.В. (43)  
 Журавлев Д.М. (134, 135, 162)  
 Журавлева Н.П. (318,320)  
 Заводник Л.Б. (146, 163)  
 Зайцев С. Ю.(164,165,200,220, 226)  
 Заможняя О.А. (128)  
 Зарудная Е.Н. (165)  
 Заяц В.Н. (35, 42)  
 Зеленина А.С. (37, 87)  
 Зернов Р.А. (284)  
 Зиновенко А.Л. (39)  
 Злыднев Н.З. (166)  
 Зулев Г.С. (154)  
 Ибрагимов М.Э. (168, 288)  
 Иванова Г.В. (169)  
 Игнатова Г.В. (299)  
 Измайлович И.Б. (171)  
 Ильина Т.Н. (233)  
 Илюха В.А. (233)  
 Ирха А.В. (26)  
 Искра Р.Я. (173)  
 Каёкене Л. (174)  
 Калашук О.И. (67)  
 Калинин И.В. (176)  
 Кальницкий Б.Д. (40)  
 Карелин В.В. (111)  
 Карповский В.И. (177)  
 Кветковская А.В. (35, 42)  
 Кердяшов Н.Н. (43)  
 Кижина А.Г. (233)  
 Киреенко Н.В. (45)  
 Кириенко К.В. (257, 259, 261, 263)  
 Кирикович С.А. (54)  
 Кирикович Ю.К. (250, 281)  
Кирилов М.П. (292)  
 Кис В.И. (321)  
 Кисцив В.О. (91, 179, 190)  
 Кичун И.В. (206)  
 Клементьев М.И. (238)  
 Клюкина В.И. (321)  
 Ковалевская Ю.Ю. (45)  
 Ковалёнок Ю.К. (46)  
 Ковальская Л. М. (187)  
 Ковальчук И.И. (180)  
 Ковальчук Я.Я. (182)  
 Ковехова Н.П. (301)  
 Козинец А.И. (47, 50, 111)  
 Козловская А.Ю. (288)  
 Козловский В.Ю. (168, 288)  
 Кокорина А.Е. (183)  
 Колганов А.В. (48, 115)  
 Колоскова Е.М. (255, 256)  
 Коновалов А.М. (286)  
 Кононенко С.И. (47, 77)  
 Косовский Г.Ю. (273)  
 Косташ В.Б. (89)  
 Костромицкий В.Н. (118)  
 Кот А.Н. (32, 50)

Кот Е.Г. (39)  
 Котляр А.С. (184, 186)  
 Кочетов С.В. (67)  
 Кошечева А.В. (125)  
 Крапивина Е.В. (124)  
 Криворучко Д.И. (177)  
 Кропивка С. Й. (187)  
 Кряжевских Л. А. (287, 299)  
 Ксенофонтов Д.А. (73)  
 Ксенофонтова А.А. (143)  
 Кузнецова В.Н. (281)  
 Кузнецова Т.К. (307)  
 Кузьмина И.Ю. (51)  
 Кузьмина Л.Н. (103)  
 Кузьмина Т.И. (253, 262)  
 Куликов С.П. (188)  
 Куликова А.Я. (318,320)  
 Купреенко А.И. (52)  
 Курепин А.А. (54, 85)  
 Куртина В.Н. (55)  
 Куртяк Б.М. (225)  
 Кутровский В.Н. (31)  
 Кучин П.Е. (106)  
 Кырылиев Б.Я. (91, 179, 190)  
 Лаптев Г. Ю. (287, 299)  
 Лебедев В.И. (273)  
 Лебедева Е.Э. (324)  
 Лемешевский В.О. (56, 112)  
 Ленкова Т.Н. (299)  
 Леонов В.И. (118)  
 Леонтьев А.А. (168, 269, 271, 288)  
 Лесик Я.В. (191)  
 Леткевич Л.Л. (193)  
 Лешовская Н.М. (137,194, 203, 213)  
 Линкевич С.А. (29)  
 Лисна Б.Б. (151)  
 Литвиненко О.Н. (228)  
 Логинов А.Г. (257, 259, 263)  
 Лоенко Н.Н. (290, 324)  
 Ломакина Т.А. (296)  
 Лукашевич Т.Н. (281)  
 Луцихина Е.М. (141)  
 Люндышев В.А. (112)  
 Макар З.Н. (58, 239)  
 Макарова Н.Л. (35)  
 Максименко С.В. (195)  
 Максимов В.И. (165, 197, 200)  
 Малашенко А.М. (267)  
 Маловастый К.С. (52, 59)  
 Мамаева М.В. (105)  
 Маташина О.П. (262)  
 Махаев Е.А. (61)  
 Межевикина Л.М. (267)  
 Мелешко Н.А. (143)  
 Мельникова Н.Н. (176)  
 Мещеряков В.П. (199)  
 Микулец Ю.И. (63)  
 Милаёва И.В. (200)  
 Михедова И.В. (281)  
 Морозова Е.В. (201)  
 Москаленко Е.А. (64, 307)  
 Мудрак Д.И. (137, 194, 203, 213)  
 Музыка А.А. (230, 231)  
 Надаринская М.А. (35, 42)  
 Надеев В.П. (238)  
 Нгуен Хоай Тъяу (150)  
 Невоструева И.В.(66)  
 Некрасов Р.В. (292, 303)  
 Неминущая Л.А.(293,295, 296, 298)  
 Нестеренко П.Г. (204)  
 Нетеча З.А. (26)  
 Никанова Л.А. (108)  
 Никитенко А.М.(252)  
 Никитин В.А. (265)  
 Николичева Т.А. (311, 312)  
 Никонов И.Н. (299)  
 Ниязов Н.С.-А.(115)  
 Новикова Н.И. (299)  
 Новикова Н.О. (262)  
 Овчинникова Т.Ф. (35)  
 Огнева О.А. (204)  
 Огородник Н.З. (205, 206)  
 Окулова И.И. (135, 147, 219)  
 Омельченко Н.А. (300)

Остаповец Л.И. (266)  
 Павлова И.Г. (235)  
 Пайтеров С.Н. (250, 281)  
 Пайтерова В.В. (197)  
 Палеч Б. (163)  
 Панюшкин Д.Е. (208)  
 Параняк Н.Н. (67)  
 Пентилюк С.И. (45, 50)  
 Петраков Е.С. (312)  
 Печинская Е.С. (163)  
 Пилипенко Р.М. (150)  
 Плотников И.А. (68, 70)  
 Победнов Ю.А. (71)  
 Подлесный Н.В. (157)  
 Польская П.И. (67)  
 Польщикова И.Л. (20)  
 Полякова Е.П. (73)  
 Полякова Л.Л. (311, 312, 313, 315)  
 Потапчук Ю.В. (209)  
 Психациева З.В. (156, 210)  
 Пузанова В.В. (26)  
 Пучков А.В. (290)  
 Пчельников Д.В. (212)  
 Пышманцева Н.А. (300, 301)  
 Радчиков В.Ф. (74, 75, 77)  
 Радчикова Г.Н. (50, 78, 111)  
 Ратыч И.Б. (190)  
 Рацкий М.И. (137, 194, 203, 213)  
 Рендаков Н.Л. (233)  
 Решетов В.Б. (113, 214)  
 Рогов Р.В. (109)  
 Романенко Л.В. (80)  
 Романов В.Н. (169, 303)  
 Ромахова В.Ю. (81)  
 Россиина Л.Е. (316)  
 Роцин В.А. (29)  
 Рябчик И. (283)  
 Рябых Т.Е. (83, 84)  
 Рябых В.П. (257, 259-263, 275-277)  
 Савьяк З.И. (308)  
 Садовникова Н. (283)  
 Садчикова Е.Р. (249)  
 Салеева И.П. (296,298)  
 Салыга Ю.Т. (225, 308)  
 Самуйленко А.Я. (109,124,296, 298)  
 Сапсалева С.А. (281)  
 Саранчук И.И. (180)  
 Саханчук А.И. (54, 85)  
 Сахарова Н.Ю. (267)  
 Свечкина Е.Б. (233, 234)  
 Сеин Д.О. (216)  
 Сеин О.Б. (216)  
 Сергеев В.С. (150)  
 Сергина С.Н. (233)  
 Сергучев С.В. (112)  
 Сизова Ю.В. (37, 87)  
 Симоненко В.П. (193)  
 Симоненко Е.П. (32, 75)  
 Сингина Г.Н. (274)  
 Сирацкий И.З. (89, 90)  
 Сирко Я.Н. (91, 179, 190)  
 Скворцова Л.Н. (305)  
 Скобликов Н. Э. (306, 307)  
 Скотникова Т.А. (298)  
 Скрабневская О.А. (321)  
 Слывчук Ю. И. (252)  
 Сметанина И.Г. (259, 261)  
 Смирнов А.А. (267)  
 Смирнова Л.П. (217)  
 Смольянова А.П. (43)  
 Соловьев Р.М. (168)  
 Соловьева А.С. (147, 219)  
 Соловьева Д.О. (220)  
 Сорокин М.В. (93)  
 Софронова О.В. (269)  
 Стапай П.В. (67, 139, 222)  
 Стефанышын О.М. (308)  
 Столярова В.Н. (269,271)  
 Стояновский В.Г. (24)  
 Строгуш Н.С. (222)  
 Сучкова И.В. (47, 78)  
 Тагиров Н.С. (223)  
 Талоха Н.И. (225)  
 Тарадайник Н.П. (273)

Тарадайник Т.Е. (273, 274)  
Тараканов Б.В. (310-316)  
Татарина Л.В. (259, 261)  
Тевкин С.И. (275, 276, 277)  
Тимонин А.Н. (226)  
Тимошенко В.Н. (230, 231)  
Тимошкина Е.И. (95)  
Титова М. Ю. (127)  
Тищенко П.И. (96)  
Ткач И. М. (98)  
Томчук В.А. (227, 228)  
Трокоз В.А. (229)  
Тротский П.А. (279)  
Трофимов А.Ф. (230, 231)  
Трубицина Т.П. (275, 276, 277)  
Трухачев В.И. (99, 100, 166)  
Тульская Е.В. (220)  
Тюрмина М.Ю. (109)  
Тютюнник Н.Н. (233, 234)  
Узенбаева Л.Б. (233)  
Ульянов А.Н. (318,320)  
Уманцев К.Ю. (20)  
Унжаков А.Р. (233, 234)  
Уракунова К.У. (141)  
Уфимцев Д.К. (102)  
Ушакова Н.А. (292)  
Федоров Ю.Н. (321)  
Федорова З.Л. (80)  
Федорова С.В.(252)  
Федорович В.В. (89, 90)  
Федорович Е.И. (89,90)  
Федорук Р.С. (180, 187, 191, 209)  
Фиалковская Л.А. (267)  
Фирсов В.И. (103)  
Фицев А.И. (105, 106)  
Фомичев Ю.П. (108)  
Фролов Ю.Д. (124)  
Фролова М.А. (109, 124)  
Харитонов Е.Л. (22)  
Харитонов Л.В. (235)  
Харитонов О.В. (116)  
Харламов К.В. (290)  
Хомин М.М. (237)  
Хохлов А.М. (280)  
Цай В.П. (111, 112)  
Цап М.М. (209)  
Царькова М.С. (226)  
Цвилюховский Н.И. (138)  
Цюпко В.В. (20)  
Чабаев М.Г. (238)  
Частов А.А. (321)  
Черепанов Г.Г. (113, 239)  
Черненко В.В. (323)  
Черненко Ю.Н. (323)  
Чернова И.Е. (290, 324)  
Черюканов М.М. (115)  
Чижова Л.Н. (81)  
Шарейко Н.А. (47)  
Шацких Е.В. (40)  
Швакель Е.В. (116)  
Швалёв Л.Н. (118)  
Шевцов А.Н. (50)  
Шевченко А.И. (118)  
Шевченко В.Г. (255, 256)  
Шейко И.П. (281)  
Шешуков Л. П. (241)  
Шимкене А. (163, 174)  
Шимкус А. (146, 174)  
Шинкарев С.М. (124)  
Шишиморова М.С. (277)  
Шишленко Л.Ф. (20)  
Шорец Р.Д. (75)  
Штапенко О.В. (252)  
Штырлин Ю.Г. (220)  
Шугайло В.В. (280)  
Шульгина Н.К. (242)  
Щербатюк Н.В. (90)  
Эбзеев М.М. (99, 100)  
Юдаев В.А. (70)  
Юозайтене В. (174)  
Юозайтис А. (174)  
Юрков О.Я. (120)  
Юськов Л.Л. (243)  
Янович В.Г. (243)

Яночкин В.И. (77)  
Ярошевич С.А. (45)  
Askin Y. (245)  
Bingol M. (245)  
Cedden F. (245)  
Daskiran I. (245)  
Demir O. (245)  
Dzen Y.O. (247)  
Dzen Ye. (121)  
Havrylyak V. (246)  
Kaminska M. V. (326)

Kolisnyk H. V. (326)  
Luchka I. (121)  
Makar I. (246)  
Petkova M.A. (122)  
Rysun Yu. Yu. (247)  
Salyha Y. (121)  
Shtapenko O.V. (247)  
Slypanuk O. (121)  
Stapay P. (246)  
Yilmaz A. (245)

Материалы V Международной конференции,  
посвященной 50-летию ВНИИФБиП

**Актуальные проблемы биологии в животноводстве**

Компьютерная верстка

Л.Л. Полякова

---

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 09.08..2010    Формат бумаги 60x90/16. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 22.0    Тираж 350 экз.    Отпечатано с готового оригинала-макета в типогра-  
фии «Оптима Пресс», г. Обнинск, Гурьянова, 21