

на 2,7 %, глюкозы – на 1,8 % во II группе и в III – на 7,7 % гемоглобина, а также на минеральный состав: повысилось количество кальция на 2,6 %, фосфора – на 4,7 %, калия – на 2,6 %, натрия – на 8,7 %, цинка – на 1,1 %, меди – на 16,6 %.

Литература

1. Совершенствование витаминно-минерального питания высокопродуктивных коров в фазу раздоя. Горячев И.И., Карпеня С.Л., Дуброва Ю.Н. // Учёные Записки УО ВГАВМ, т.50, вып.2, ч.1, 2014.
2. Справочник по ветеринарии / Под редакцией А.А. Стекольниковой А.Ф. Кузнецова // Санкт-Петербург.- 2011. – 544 с.
3. Данилин, А.С. Производство комбикормов за рубежом. М, «Колос», 1968. – 56 с.
4. Пелевин, А.Д., Пелевина, Г.А., Венцова, И.Ю. Комбикорма и их компоненты. – М.: ДеЛи принт, 2008, 519 с.
5. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве. Под редакцией канд. с.-х. наук, научного руководителя подпроекта ГПП «Цеолиты в АПК России» Г.А. Романова, Ч.1, Москва, ФГНУ «Росинформагротех», 331 с.
6. Производство и использование премиксов / К.М. Солнцев, С.С. Васильченко, В.А. Крошина и др.; под ред. К.М. Солнцева. – Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1980. – 288 с.
7. Разработка, производство и эффективность применения премиксов в кормлении молочного скота : монография / И.И. Горячев [и др.]. – Витебск, 2014. – 172 с.

Поступила 15.03.2017 г.

УДК 636.085.12:[591.111.05]:615.272

А.И. КОЗИНЕЦ, М.А. НАДАРИНСКАЯ, О.Г. ГОЛУШКО,
С.А. ГОНАКОВА, Н.В. ЛАРИОНОВА, М.С. ГРИНЬ

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ ВЫПАИВАНИИ ЙОДНОГО КОНЦЕНТРАТА

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Установлено, что выпаивание йодного концентрата высокопродуктивным коровам в период раздоя повышает интенсивность белкового обмена, обеспечивает гликолитический эффект, оказывает стимулирующее действие на нейтрализацию негативных изменений, вызванных интенсивностью обмена веществ в период раздоя, способствуя сохранению метаболического равновесия и вызывая положительное влияние на усвоение и обмен питательных веществ в организме животных.

Ключевые слова: йодный концентрат, высокопродуктивные коровы, раздой, белковый обмен, гликолитический эффект.

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF BLOOD OF HIGH-PERFORMANCE COWS WHEN WATERING WITH IODINE CONCENTRATE

RUE «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus
for Animal Husbandry»

It was determined that watering high-performance cows with iodine concentrate during the milking period increases the intensity of protein metabolism, ensures glycolytic effect, stimulates neutralization of adverse changes due to intensity of metabolism during the milking period, contributing to saving metabolic equilibrium and having positive effect on intake and metabolism of nutrients in the animals' body.

Keywords: iodine concentrate, high-performance cows, milking, protein metabolism, glycolytic effect.

Введение. Среди веществ, играющих важную роль в кормлении высокопродуктивных коров, особое место занимают микроэлементы. Они влияют на функции кроветворения, эндокринных желез, защитные реакции организма, микрофлору пищеварительного тракта, регулируют обмен веществ, участвуют в биосинтезе белка и липидов, проницаемости клеточных мембран, инициативная направленность которых при их включении в рационы молочных коров может повлиять на повышение количества продукции.

В Беларуси акцентируется внимание на таком микроэлементе, как йод, из-за низкой обеспеченности им почвы, в связи с чем происходит образование острого дефицита его в рационе. Для поддержания в норме процессов обмена веществ, регулируемых гормоном тироксином, молочные коровы должны получать 0,5-2 мг йода на 1 кг сухого вещества корма. При включении кормов с гойтрогенным эффектом потребность в йоде повышается на 2 мг на 1 кг сухого вещества рациона [1, 2, 3].

Йод животные могут получать с водой и минеральными добавками. Йодистые соединения гормонального характера всасываются без расщепления. Остальные формы восстанавливаются до йодидов и поглощаются в такой форме. У жвачных животных йодиды всасываются преимущественно в рубце, а сычуг – основное место эндогенной секреции этого микроэлемента. Свойство сычуга концентрировать йод способствует удержанию его в организме и созданию дополнительного резерва йодидов, не удаляемых с мочой [4].

Абсорбция происходит в желудке главным образом в тонком кишечнике. Для растворимых неорганических соединений элемента характерно быстрое и полное всасывание при поступлении их через рот или путём ингаляций. Йодиды это делают более интенсивно, чем йод, связанный с аминокислотами [4, 5].

Установлено, что йод необходим для жизнедеятельности многих микроорганизмов, в том числе целлюлозолитической микрофлоры, населяющей пищеварительный тракт жвачных животных. Из крови йод проникает в различные органы и ткани в виде йодпротеинов, частично депонируются в липидах. В крови животных содержится около 15 мкг/100 мл йода (в плазме 5-7 мкг/100 мл). Значительная часть (17-60 %) задерживается в щитовидной железе, где он включается в синтез тиреоидных гормонов. Основная роль йода обусловлена его присутствием в составе гормонов щитовидной железы [6, 7, 8].

Обмен йода в организме животных представляет собой цепочку сложных ферментативных процессов, в осуществлении которых принимают участие аминокислоты и многие микроэлементы (медь, кобальт, возможно железо и др.) и витамины [1, 3].

Компенсация недостатка микроэлемента в рационах традиционно основывается на их введении в неорганической форме в составе сульфатов, карбонатов, хлоридов, фосфатов. Известно, что неорганические формы биогенных элементов являются достаточно агрессивными и несовместимыми в ряде случаев между собой.

Йодид калия, вносимый в рационы животных, весьма нестойкое соединение. Для его внесения такое вещество требует дополнительной стабилизации и устойчивости структуры к растворению и окислению. Йодистый калий, который вводится в премиксы в наименьшем количестве и наиболее тяжело распределяется, из-за чего его используют, как контрольный компонент при смешивании готового продукта в разных условиях хранения с разными формами других микроэлементов, может вступать в реакцию окисления, снижающую не только его фактическую активность, а вызывающую заведомый дефицит по йоду в уже сбалансированном по микроэлементному составу премиксе [8, 9].

Использование разных форм стабилизации йода с помощью белков и синтетических компонентов во многом приводят к удорожанию получаемого продукта или невозможности его смешивания в микроколичествах. Ветеринарные инъекции микроэлементов с содержанием в них йода зачастую используют с целью улучшения в дальнейшем покрытия животных [10, 11].

Использование микроэлементов в растворенной форме, в частности растворённого в воде селена для распыления по зелёной массе, и многие другие способы давали достаточно хорошие результаты [4].

Целью наших исследований явилось изучение эффективности введения жидкой йодной добавки в рационы высокопродуктивных коров.

Материал и методика исследований. Добавка кормовая йодный концентрат изготовлена в Чешской Республике в Братиславе компанией SOLCA и представляет собой бесцветную жидкость с характерным

йодным запахом и солоноватым вкусом. Жидкая минеральная добавка получена путём добычи из скважины Шенов глубиной 329 м и после разжижения водой предназначена для ввода в рацион сельскохозяйственных животных и птицы в качестве природного источника йода. При хранении она не теряет своих биологических свойств и согласно исследованиям НИИ физико-неорганической химии сохраняет прежнюю концентрацию йода в единице объёма.

Содержание минеральных веществ в кормовой добавке йодный концентрат составляет, мг/л: кальция – 2360, натрия – 12123, магния – 693, калия – 198, ионы аммония – 96,97, бикарбонаты – 92,0, железо – 32,11, марганец – 1,85, бромиды – 80,0, хлориды – 26700, йодиды – 87,86, нитраты – <0,2, нитриты – <0,015, сульфаты – <20, кобальт – 0,724, меди – 0,0348, цинка – 0,539, селен – 0,117.

Для изучения эффективности скармливания йодного концентрата был проведён научно-хозяйственный опыт в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на высокопродуктивных коровах чёрно-пёстрой породы в первую треть лактации. Для исследований было сформировано две группы коров по принципу пар-аналогов со средней живой массой 550-650 кг по 10 голов в каждой. Различие в кормлении состояло в том, что II опытной группе с ежедневным поением скармливали йодный концентрат в количестве 40 мл на голову в сутки до полного опустошения поилок. Контрольная группа добавку йода не потребляла. Схема проведения исследований представлена в таблице 1, предварительный период составил 10 дней, а опытный – 80 дней.

Таблица 1 – Схема проведения научно-хозяйственного опыта

| Группы | Количество животных в группе | Продолжительность опыта, дней | Условия кормления |
|---------------|------------------------------|-------------------------------|---|
| I контрольная | 10 | 90 дней | Основной рацион (ОР) + поение водой без добавки ОР + поение с включением йодного концентрата 40 мл на голову |
| II опытная | 10 | 90 дней | |

Выбор дозировки был основан на среднем количестве йода в кормах хозяйства и в комбикорме собственного производства с учётом требования нормативной документации входящего в него премикса стандартной рецептуры.

О физиологическом состоянии животных во время опыта судили по гематологическим показателям. Отбор проб крови проводился до кормления из молочной вены в начале исследований до скармливания изучаемой добавки, через два месяца после скармливания и после окончания введения в рацион минеральной добавки.

В течение исследований определяли следующие показатели: морфофункциональный состав крови форменных элементов крови с использованием автоматического анализатора «Medonic SA-620» в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

Биохимический состав крови, содержание гормонов, витаминов, минеральных веществ в крови, молоке и кормах определяли в условиях НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины» по принятым методикам с использованием атомно-адсорбционного анализатора МГА-915, автоматического биохимического анализатора BS-200, спектрофотометра РВ-2201, спектрофотометра СФ 2000-М, фотометра Ридер «Dialab».

Были проанализированы хозяйственные корма, входящие в состав рациона на содержание питательных веществ, включая йод.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В рационе при летне-пастбищном содержании у коров со среднесуточным удоем 28 л на 1 кг сухого вещества (СВ) приходилось 10,3-10,7 МДж обменной энергии, 140-139 г сырого протеина, 92-90,6 г переваримого протеина. Установлено, что при сравнении с нормами потребностей высокопродуктивных молочных коров в питательных веществах А.П. Калашникова [12] наблюдался недостаток сырой клетчатки, который составил в опытной группе 12 % и в контрольной – 18 %. Отмечен, согласно нормам, значительный недостаток сахара в рационе животных, содержание которого покрывало потребности в нём только на 60 %.

Показатель потребности в йоде по разным источникам соответствует достаточно узкому пределу 0,8-1,4 мг/ кг СВ согласно нормам ВАСХНИЛ [12] и по нормам Б.Д. Кальницкого [1] он несколько увеличился – 0,8-2,0 мг/кг СВ. Данные Н.И. Лебедева [13] свидетельствуют, что минимальный предел потребности в этом микроэлементе должен быть выше 1-1,2 мг/кг. Содержание этого микроэлемента в летнем рационе контрольных коров 0,73 мг/кг сухого вещества, а с учётом добавления йодного концентрата соответствовало 0,88 мг/кг СВ. Путём расчёта было установлено, что за счёт йода добавки покрывалось 10,6 % потребности в йоде для каждого животного в сутки при концентрации в одной дозировке 3,87 мг йода.

При зимне-стойловом содержании потребности высокопродуктив-

ных коров со среднесуточным удоем 26 литров в энергии, сухом веществе и протеина удовлетворялись практически полностью на 1 кг СВ приходилось: 10,5-10,4 МДж обменной энергии, 140,3-138,7 г сырого протеина, 92,0-90,7 г переваримого протеина. Наблюдалось наличие дефицита легкопереваримых углеводов. Обеспеченность животных клетчаткой была в соответствующем потребностям животным количестве, с учётом того факта, что у контрольных коров наблюдался недостаток сырой клетчатки в размере 8,9 %.

При зимне-стойловом содержании за счёт кормов животные получали на 1 кг сухого вещества 0,73 мг йода, с добавлением йодного концентрата обеспеченность йодом животных выросла до 0,86 мг/кг СВ. Установлено, что за счёт йодного концентрата животные получили 3,5 мг йода, что без учёта йода в кормах (0,42 мг) составила 16,8 %.

Состояние обмена веществ у животных является начальным и основным фактором дальнейших изменений в организме, включая отклонения и патологию. Напряжённость обмена веществ, особенно у высокопродуктивных животных, закономерно изменяется, и биохимическая картина крови может отразить тенденцию и направление этих изменений.

Нарушение течения метаболизма в организме высокопродуктивных коров протекает в большинстве случаев скрыто и без клинических признаков. Однако постоянство негативных отклонений, вызванных как внешними, так и внутренними факторами, может способствовать ухудшению процесса обмена веществ в органах и тканях, имеющих максимальную нагрузку.

Белковый обмен подопытных животных, интенсивность которого можно идентифицировать по количеству общего белка в сыворотке крови, уровню мочевины и креатинина, изменяясь, как с течением лактации, так и с увеличением активности тиреоидных гормонов.

Согласно биохимическим нормативам оптимальное содержание общего белка в сыворотке крови крупного рогатого скота составляет 60,0-80,0 г/л [14]. Анализ протеина крови в начале исследований в опытной группе свидетельствовал о состоянии протеинемии, часто характерной для коров в период раздоя (таблица 2). Верхний предел норматива был превышен по уровню общего белка на 5,1 %, а показатель у сверстниц в контроле – на 9,9 %. Спустя два месяца исследований установлено, что уровень общего белка в крови контрольных коров повысился на 6,5 %, тогда как у опытных коров он снизился к среднему показателю биохимической нормы.

Отмечено, что данный отбор крови совпал с окончанием периода раздоя, который часто характеризуются рядом метаболических нарушений, одним из которых является увеличение уровня общего белка в

крови и в частности его грубодисперсной части (глобулинов).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови высокопродуктивных коров

| Показатели | Период исследования крови | Группа | |
|-------------------------|---------------------------|---------------|-------------|
| | | I контрольная | II опытная |
| Общий белок, г/л | начало | 76,71±2,74 | 84,30±2,98 |
| | середина | 81,7±2,69 | 77,26±3,82 |
| | окончание | 77,73±2,52 | 76,33±2,66 |
| Альбумины, г/л | начало | 35,52±1,09 | 37,34±0,15 |
| | середина | 34,1±1,45 | 35,0±1,08 |
| | окончание | 37,7±0,62 | 35,7±0,38* |
| Глобулины, г/л | начало | 41,19±2,45 | 47,08±3,044 |
| | середина | 47,6±2,570 | 42,26±3,99 |
| | окончание | 40,2±2,51 | 40,7±2,11 |
| Глюкоза, ммоль/л | начало | 2,27±0,22 | 1,83±0,11 |
| | середина | 2,96±0,17 | 2,64±0,08 |
| | окончание | 2,76±0,18 | 2,51±0,10* |
| Мочевина, ммоль/л | начало | 4,02±2,16 | 3,18±0,22 |
| | середина | 3,22±0,39 | 1,96±0,08** |
| | окончание | 2,78±0,34 | 2,67±0,16 |
| Триглицериды, ммоль/л | начало | 0,10±0,009 | 0,22±0,014 |
| | середина | 0,046±6,67 | 0,044±0,008 |
| | окончание | 0,050±0,16 | 0,050±0,18 |
| Билирубин, мкмоль/л | начало | 6,21±0,87 | 2,37±0,29 |
| | середина | 1,94±0,19 | 1,55±0,49 |
| | окончание | 1,00±0,21 | 0,67±0,117 |
| Холестерин, ммоль/л | начало | 1,81±0,18 | 2,66±0,44 |
| | середина | 3,79±0,51 | 4,71±0,82 |
| | окончание | 5,27±0,63 | 4,92±0,68 |
| Креатинин, мкмоль/л | начало | 93,31±8,91 | 102,5±7,46 |
| | середина | 98,55±3,48 | 99,78±6,80 |
| | окончание | 105,5±3,00 | 100,8±4,80 |
| Кетоновые тела, ммоль/л | начало | 0,55±0,097 | 0,59±0,076 |
| | середина | 0,69±0,069 | 0,65±0,024 |
| | окончание | 0,60±0,109 | 0,75±0,04* |

Данный фактор метаболических превращений белка лучше отследить по процентному соотношению альбуминов и глобулинов в нём.

Установлено, что изначально в крови опытных животных альбумины составляли 44,3 %, а глобулины – 55,7 %, тогда как в контрольной группе на долю альбуминов пришлось 46,3 % и на долю глобулинов – 53,7 %.

Через два месяца исследований количество альбуминов в сыворотке крови контрольной группе снизилось до 41,7 % от общего количества протеина, а глобулинов повысилось до 58,3 %. Тогда как с выпашиванием йодной добавки количество альбуминов в крови коров повысилось до 45,3 %, содержание глобулинов снизилось до 54,7 %. Данная разница свидетельствует о том, что синтетические процессы в организме, индикатором которых являются транспортные белки альбумины, по окончании первой трети лактации не имели тенденции к затуханию, что могло способствовать повышению уровня удоев.

Третий месяц исследований, как начало второй трети лактации при переходе на новый физиологический период в крови опытных аналогов отразился сохранившейся тенденцией повышения альбуминов до 46,8 % и глобулинов – до 53,32 %. В сравнении с контрольной группой опытные животные имели меньшее содержание альбуминов и большее глобулинов (48,5 и 51,7 %), однако интенсивный период молокоотдачи, который наблюдался у контрольных животных в предыдущем периоде, имел следственные изменения. Говоря производственным языком, период активной молокоотдачи и синтетических превращений в опытной группе был продлён практически на месяц в сравнении с контрольными животными.

Определение соответствия количества сырого протеина в рационе биологическим потребностям организма коров можно проводить и по содержанию в сыворотке крови такого метаболита, как мочевины. Однако обособленно рассматривать её содержание в крови было бы неправильно, это необходимо делать в комплексе с содержанием альбуминов и глюкозы.

При начальных исследованиях крови было установлено более низкое содержание мочевины в крови животных в сравнении с контрольным результатом (разница – 20,9 %). Разница с начальными данными в контрольной группе составила 19,9 % и в опытной – 38,4 %. Однако стоит отметить, что третий месяц исследований в контрольной группе сопровождался снижением уровня мочевины в крови на 13,7 %, что при снижении удоя свидетельствует об ухудшении мочевинообразующей функции печени. Тогда как с вводом йодной добавки в рацион отмечено повышение уровня мочевины в противовес предыдущему периоду, что при снижении уровня удоев определяет нормализацию биохимических функций организма после интенсивной молокоотдачи.

Основным показателем метаболизма углеводов служит концентра-

ция глюкозы в крови, являющейся важным источником энергии для жвачных животных. Данные о её количестве в крови подопытных животных в начале исследований свидетельствуют о минимальной её концентрации в сравнении с биохимическим ориентиром (контроль) или более низком содержании норматива (опытная группа). При анализе вполне понятно, что опытные животные находятся в худшем углеводном голодании организма, чем контрольные. Однако середина исследований характеризуется повышением уровня глюкоза в крови контрольных коров на 30,4 % в сравнении с начальными данными, тогда как в опытной группе это повышение составило 44,3 % при более низких запасах пластических ресурсов в исходном состоянии.

Исследованиями, проведёнными на животных при инъекциях йода, отмечено повышение гипогликемического действия инсулина, что инициирует гликолитический эффект в крови. Снижение уровня глюкозы при сокращении среднесуточного удоя при переходе в основной период лактации у контрольных животных составило 6,8 %, тогда как при поедании добавки это снижение составило только 4,9 %. Анализируя уровень глюкозы, как одного из основных компонентов, влияющих на интенсивность синтетических процессов, за весь период исследований установлено, что в контрольной группе её концентрация в крови животных повысилась на 21,6 %, тогда как с выпаиванием йодной добавки увеличение глюкоза в сыворотке крови коров составило 37,2 % относительно первоначальной концентрации.

Липидный обмен мы изучали по содержанию холестерина, который находился в прямой зависимости от молочной продуктивностью. Уровень его в сыворотке крови подопытных животных в начале исследований находился в пределах ориентировочной нормы, но контрольные животные существенно уступали по концентрации холестерина опытным животным. С течением лактации его уровень в крови всегда имеет тенденцию к увеличению результатов при высококонцентратном кормлении и недостатке сахара в рационе. В наших исследованиях окончание периода раздоя характеризовалось увеличением холестерина в контроле в 1,1 и в опытной группе – в 1,7 раза. Показатель холестерина в опытной группе вышел за верхнюю границу норматива, однако при достаточно высоких удоях такое возможно лишь как метаболическое отклонение, тенденция увеличения которого уже может свидетельствовать о патологии обмена липидов. Данная картина представлена при анализе показателей по окончании третьего периода исследований, которые в контрольной группе увеличились в сравнении с предыдущим периодом на 39,1 % при сокращении удоев до 3 кг в группе и на 4,5 % при снижении удоев на 1 кг.

Содержание триглицеридов, компонентов липидного обмена, кото-

рые используются высокопродуктивными коровами как пластический материал, для синтеза продукции и мобилизуются из подкожных запасов. Установлено, что при начальном отборе проб крови в сыворотке опытных животных наблюдалось большее в 1,2 раза содержание триглицеридов в сравнении с контрольными. Последующие месяцы лактации характеризовались высоким расходом этих строительных ресурсов для метаболического синтеза, однако установлено, что расход их в контроле составил 54 %, или в 2,2 раза снизился относительного исходных данных. В опытной группе разница составила 80 %, что вызвало использование такого энергетического ресурса в сравнении с начальной концентрацией в крови в 5 раз.

Установлено, что мобилизация энергетических ресурсов после третьего месяца скармливания добавки относительно предыдущего периода на 13,6 %, тогда как в контрольной группе восполнение растроченных метаболитов составило 8,6 % в том же сравнении.

Уровень кетоновых тел или бета-оксимасляной кислоты, продукта метаболизма липидов в период раздоя, избыток накопления которых или, скорее, недостаточное количество метаболитов, участвующих в их утилизации, ведёт к образованию необратимых кетогенных процессов и нарушению обмена веществ (кетоз). В наших опытах концентрация кетоновых тел у опытных животных была выше контрольного результата на 7,2 % на начало исследований. Важным фактором является то, что во время второго исследования биохимии крови было установлено, что уровень кетоновых тел по окончании периода раздоя в контрольной группе повысился на 25,5 %, тогда как в опытной группе повышение составило 10,2 %, что напрямую связано с увеличением уровня глюкозы в крови животных. Следует отметить, что повышение уровня кетоновых тел в организме животных соответствует увеличению удоев.

Третий месяц исследований при значительном снижении среднесуточного удоя в контрольной группе привёл к сокращению уровня кетоновых тел на 13 %, тогда как высокие удои в опытной группе спровоцировали увеличение содержания кетоновых тел на 15,4 %. Немаловажно указать, что увеличение уровня кетоновых тел является следствием увеличенных удоев, а не действием вводимой в рацион добавки.

Концентрация каротина в сыворотке крови при общем биохимическом нормативе в пределах 0,95-37,2 мкмоль/л в пастбищный период у всех подопытных коров была на среднем уровне [15]. Установлено, что содержание каротина в сыворотке крови контрольных коров после двух месяцев исследований, которые ещё приходились на пастбищный сезон, повысилось на 51,5 %, в опытной группе разница в том же срав-

нении составила 15,2 % (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели витаминного обмена крови высокопродуктивных коров

| Показатели | Период исследований | Группа | |
|----------------------|---------------------|---------------|--------------|
| | | I контрольная | II опытная |
| Каротин, мкмоль/л | начало | 14,4±0,407 | 17,8±0,464 |
| | середина | 21,81±1,36 | 20,51±1,56 |
| | окончание | 21,34±1,31 | 20,01±1,56 |
| Витамин А, мкг/л | начало | 0,123±0,003 | 0,098±0,005 |
| | середина | 0,107±0,004 | 0,102±0,005 |
| | окончание | 0,12±0,002 | 0,10±0,005** |
| Витамин Е, мкг/л | начало | 1,894±0,082 | 1,902±0,035 |
| | середина | 1,83±0,034 | 1,92±0,091 |
| | окончание | 1,83±0,066 | 1,87±0,076 |

Переход на стойловое содержание и смена рациона в третий месяц исследований не оказала влияния на уровень каротина в крови подопытных животных.

Однако обеспеченность каротином рациона не всегда даёт высокую его концентрацию в крови животных. Большая его часть может трансформироваться в витамин А под действием тиреоидных гормонов, однако некоторая часть усваивается в двенадцатиперстной кишке.

Концентрация витамина А в сыворотке крови коров опытной группы на начало опытного периода была ниже минимальной границы норматива на 24,6 % и контрольного показателя на 20,3 %. Установлено, что в сыворотке крови контрольных животных концентрация витамина А снизилась к середине исследований на 13 %, тогда как в опытной группе наблюдалось увеличение на 4,1% относительного исходного результата.

Уровень витамина А повысился при исследованиях крови по окончании скармливания йодного концентрата, что может быть обусловлено накопленным каротином в организме и снижением интенсивности удоев, благодаря чему ресурсы организма могли быть перенаправлены на данный процесс. В опытной группе уровень витамина А в сравнении с предыдущим периодом отбора крови не изменился, хотя поддержание витамина А на постоянном уровне в переходный период при этом при смене рациона на зимне-стойловый на фоне высокой продуктивности весьма сложный процесс и затрагивать только эффект от выпаивания йодной добавки слишком сомнительно и требует подтверждения.

Однако влияние выпаивания йодной добавки в переходный период,

смены рациона и отсутствия выпаса свидетельствует о том, что концентрация витамина А в крови опытных коров повысилась на 12,4 % относительно исходных результатов, тогда как в крови контрольных животных не претерпела существенных изменений.

На витамин Е в сыворотке крови вводимая добавка существенного влияния не оказала, с той лишь разницей, что в контрольной группе было отмечено некоторое снижение его концентрации в середине эксперимента, тогда как в опытной оно осталось неизменным и проявилось месяц спустя.

Заключение. В результате исследований на высокопродуктивных коровах в период раздоя было установлено, что выпаивание йодного концентрата 40 мл на голову, восполнив недостаток этого микроэлемента в рационе, оказало стимулирующий эффект на течение белкового обмена, скорректировала метаболические превращения при мобилизации депонированных запасов питательных веществ и обеспечила достаточную интенсивность обмена веществ в переходный период.

Литература

1. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении / Б. Д. Кальницкий. – Л. : Агропромиздат. ЛО, 1985. – 263 с.
2. Коломийцева, М. Г. Микроэлементы в медицине / М. Г. Коломийцева, Р. Д. Габа-нович. – Москва : Медицина, 1970. – 287 с.
3. Беренштейн, Ф. Я. Микроэлементы в физиологии и патологии животных / Ф. Я. Беренштейн. – Минск : Ураджай, 1966. – 196 с.
4. Хенниг, А. Минеральные вещества витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг. – Москва : Колос, 1976. – 559 с.
5. Клейменов, Н. И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н. И. Клейменов, М. М. Магомедов, А. М. Венедиктов. – Москва : Россельхозиздат, 1987. – 191 с.
6. Кононский, А. И. Биохимия животных / А. И. Кононский. – Москва : Колос, 1982. – 562 с.
7. Соколов, А. В. Дефицит элементов в кормах как следствие низкого уровня минерального питания кормовых угодий / А. В. Соколов, С. П. Замана // *Аграрная наука*. – 2001. – № 2. – С. 22-23.
8. Трунова, Л. Премикс для получения йодированных продуктов / Л. Трунова, Л. Бойко, Н. Фатьянова // *Комбикорма*. – 2009. – № 4. – С. 55-56.
9. Кузнецов, С. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // *Животноводство России*. – 2003. – № 3. – С. 16-18.
10. Салахутдинов, К. Г. Фосфорно-кальциевые соединения в сыворотке крови при гипер- и гипотериозе / К. Г. Салахутдинов // *Ветеринария*. – 1975. – № 6. – С. 96-97.
11. Коваленок, Ю. К. Совершенствование способов лечения и профилактики микроэлементозов продуктивных животных / Ю. К. Коваленок // *Ученые записки УО «ВГАВМ»*. – 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 105-108.
12. Нормы и рационы кормления : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 352 с.
13. Лебедев, Н. И. Использование микродобавок для повышения продуктивности жвачных животных / Н. И. Лебедев. – Ленинград : Агропромиздат, 1990. – 346 с.
14. Холод, В. М. Клиническая биохимия : учеб. пособие для студ. специальности «Ветеринарная медицина». В 2 ч. Ч. 1 / В. М. Холод, А. П. Курдеко ; рец. З. В. Горбач, В.

Н. Никандров. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 188 с.

15. Кассирский, И. А. Клиническая гематология / И. А. Кассирский, Г. А. Алексеев. – Москва, 1970. – 800 с.

Поступила 14.03.2017 г.

УДК 636.5.087

С.И. КОНОНЕНКО

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У БРОЙЛЕРОВ

ГНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт
Животноводства»

Содержание обменной энергии корма зависит от различных факторов, в том числе от наличия некрахмальных полисахаридов, которые негативно сказываются на усвояемости основных питательных веществ корма, приводят к снижению скорости роста, эффективности конверсии питательных веществ и образованию липкого помёта, ухудшают качество подстилки и микроклимата в птичнике. Ферментные препараты, в состав которых в основном входят ксиланаза, целлюлаза, β -глюканаза, позволяют избежать негативного влияния некрахмальных полисахаридов. Исследования показывают, что лучшие из современных ферментных препаратов можно найти среди комплексных добавок, у которых все активности проявляются максимально высоко, они пригодны для использования в универсальных по составу рационах. Автором изучена эффективность рациона с применением фермента «НАТУФОС 5000». В состав комбикормов для цыплят-бройлеров с содержанием 50 % голозёрного овса во все периоды выращивания добавляли ферментный препарат «Натуфос 5000» в количестве 100 г/т. Учитывая благоприятное воздействие фермента на фитатный комплекс в опытной группе, было снижено количество добавляемого трикальцийфосфата и соевого шрота по сравнению с контрольной группой. За счёт увеличения расщепления основных питательных веществ и высвобождения их для построения тканей организма в опытной группе была получена на 4,5 % более высокая живая масса цыплят-бройлеров на конец опыта. Среднесуточный прирост цыплят в опытной группе за весь период опыта составил 50,2 г, что выше, чем в контрольной группе, на 6,1 %, были снижены затраты корма на 1 кг живой массы на 3,7 % по сравнению с контролем.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, ферментный препарат, «Натуфос 5000», комбикорм, продуктивность, клетчатка, прирост, живая масса, затраты корма.

S.I. KONONENKO

METABOLISM OPTIMIZATION IN BROILERS

North-Caucasian research institute of livestock breeding

Digestibility of metabolizable energy of feed depends on various factors, including the content of non-starch polysaccharides that affect the digestibility of essential nutrients of feed, result in the decrease of the growth rate, efficiency of conversion of nutrients and the formation of sticky droppings, lower the quality of litter and the microclimate in the poultry house. En-