

Содержание микроэлементов в мышечной ткани организма при использовании дополнительных количеств иода и селена в рационе питания

О.Ю. Ширяева, к.б.н., И.В. Карнаухова, к.б.н., ФГБОУ ВПО Оренбургский ГПУ; Е.А. Милованова, аспирантка, ФГБОУ ВПО Оренбургский ГАУ

Во многих жизненных процессах, происходящих в живых организмах на молекулярном уровне, химические элементы принимают активное участие. Действуя через ферментную систему, они могут стимулировать или ингибировать процессы роста, развития и репродуктивную функцию. В организмах, составляющих биомассу Земли, обнаружено свыше 60 химических элементов, из них 47 присутствуют в тканях и клетках постоянно. По количественному содержанию в живом веществе элементы делят на три категории: макроэлементы (0,001%), микроэлементы (от 0,001 до 0,000001%) и ультрамикроэлементы (не превышает 0,000001%) [1].

Содержание макроэлементов в организме достаточно постоянно. Незначительные отклонения

содержания микроэлементов от нормы вызывают патологические процессы – микроэлементозы [2].

Обеспеченность организма необходимыми элементами является важным условием существования организма. Недостаток или избыток микроэлементов в почве разных биогеохимических зон влияет на содержание их в растительных кормах, которые потребляют птицы и животные. Недостаточное поступление их с пищей, вызванное экологическими факторами, приводит к нарушению обменных процессов в организме и возникновению заболевания.

Важными для организма микроэлементами, необходимыми для нормального протекания физиологических процессов, являются иод и селен.

Основная роль иода обусловлена его присутствием в составе тиреоидных гормонов. иодсодержащие гормоны повышают уровень окислительных процессов в клетках, влияют на метаболизм органических и минеральных веществ, повышают тонус

мышц и нервной системы, стимулируют и сенсибилизируют симпатическую нервную систему и тем самым косвенно повышают приспособительные и защитные реакции организма путём повышения фагоцитарной активности лейкоцитов.

Селен обладает антиоксидантными свойствами и иммуностимулирующим эффектом. Он входит в состав основных антиоксидантных соединений. Активный центр глутатионпероксидазы и других селенсодержащих ферментов содержит остаток аминокислоты селеноцистеина, в котором атом серы цистеина заменён на атом селена. Они играют важную роль в нормализации физиологических и биохимических процессов и в основном в регуляции перекисного окисления липидов, что обеспечивает нормальную антиоксидантную защиту организма, которая контролирует уровень активных форм кислорода, свободных радикалов и молекулярных продуктов перекисного окисления липидов.

Влияние селена на иммунный ответ реализуется и через его воздействие на усвояемость и обмен иода. Селен, находясь в составе трийодтиронин-деиодиназы, принимает участие в метаболизме иода. Селенсодержащие монодеиодиназы катализируют превращение тироксина в трийодтиронин. Так, отщепление атома иода в положении 5' в молекуле тироксина приводит к образованию 3,5,3'-трийодтиронина, обладающего большей биологической активностью, чем сам тироксин, что является необходимым этапом в реализации биологических эффектов тироксина [3, 4].

Также селен влияет на детоксицирующую систему животного организма. Экзогенный селен снижает токсичность ряда тяжёлых металлов: кадмия, ртути, мышьяка, он оказывает сильное действие при отравлении серой.

Важной особенностью функционирования химических элементов в организме является их взаимодействие друг с другом. Это проявляется в виде синергетических и антагонистических эффектов.

Синергисты – это элементы, которые взаимно способствуют абсорбции в пищеварительном тракте, помогают друг другу в осуществлении какой-либо функции на тканевом и клеточном уровне (кальций и фосфор, натрий и калий).

Антагонисты – элементы, которые тормозят абсорбцию друг друга в пищеварительном тракте или оказывают противоположное влияние на какую-либо биохимическую функцию (магний и фосфор, цинк и медь).

Такие взаимодействия обусловлены способностью одного элемента стимулировать или ингибировать поглощение других элементов.

Цель исследования – определить влияние дополнительных количеств иода и селена в рационе питания на содержание некоторых микроэлементов в мышечной ткани организма.

Материалы и методы исследования. Экспериментальную часть работы проводили на базе вивария

ФВМиБ и межкафедральной комплексной аналитической лаборатории ФГБОУ ВПО Оренбургский ГАУ. Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса Смена 7. Содержание микроэлементов определяли на атомно-абсорбционном спектрометре «Спектр-5», а содержание иода – титриметрическим методом.

Для достижения поставленной цели сформировали три группы суточных цыплят-бройлеров по 50 гол. в каждой группе. Продолжительность эксперимента составила 42 сут. Птицы контрольной гр. получали только основной рацион. Птицы I опытной гр. вместе с основным рационом получали иодид калия в дозе 0,7 мг иода на 1 кг комбикорма. К основному рациону птиц II опытной гр. добавляли селенит натрия в дозе 0,2 мг селена на 1 кг комбикорма.

Результаты исследования. Цыплята-бройлеры потребляли полноценный комбикорм, доступ к корму и воде был свободный. В зависимости от возрастного периода птицам скармливали комбикорм стартового и финишного состава, в котором на первом этапе эксперимента определили содержание микроэлементов (табл.).

Содержание микроэлементов в комбикорме, мг/кг

Состав комбикорма	Zn	Cu	Pb	Fe	Mn	J	Se
Стартовый	67,29	0,41	0,056	18,21	0,169	0,52	0,116
Финишный	53,17	0,36	0,063	14,36	0,185	0,68	0,120

На втором этапе в возрасте 1, 21 и 42 сут. исследовали содержание микроэлементов в мышечной ткани птиц – грудной и бедренной.

Согласно полученным данным, в мышечной ткани ног концентрация цинка у птиц контрольной группы повысилась к 21 сут. на 20%, затем снизилась. В I опытной группе отмечалась аналогичная динамика, но по сравнению с контролем уровень цинка в бедренной мышечной ткани птиц превысил контрольные значения на 7,8%. У цыплят II опытной гр. концентрация элемента в мышечной ткани ног на протяжении всего эксперимента увеличивалась, и на 42-е сут. разница с контрольной группой составляла 6,0%.

Содержание цинка в грудной мышце в ходе исследования равномерно повышалось у птиц опытных групп, а в контроле наблюдалось повышение, затем снижение данного показателя. При этом уровень цинка в грудной мышечной ткани бройлеров опытных групп превышал данный показатель в контрольной гр. На 42-е сут. исследования разница с контролем у птиц I и II опытных групп составила 0,4 и 2,7% соответственно.

Содержание меди в мышечной ткани ног и грудины птиц контрольной гр. на протяжении эксперимента снижалось. Аналогичная ситуация

наблюдалась и в опытных группах. При этом в мышечной ткани ног и грудины цыплят I опытной гр. на 42-е сут. разница с контролем составила 17,8% и 7,9% соответственно. Во II опытной гр. эти показатели были меньше, чем в I опытной гр., а разница с контрольной группой составила 15,6% и 4% соответственно.

Концентрация свинца в мышечной ткани птиц контрольной гр. на протяжении эксперимента по сравнению с 1-ми сутками жизни возросла. Введение в рацион соединений иода и селена способствовало снижению содержания элемента в мышечной ткани ног на 26,7%, грудины – на 23,7%.

Содержание железа в мышечной ткани птиц контрольной группы имело тенденцию к повышению на 21-е сут. и дальнейшему понижению к 42-м сут. При этом у молодняка опытных групп уровень данного показателя снижался в меньшей степени, чем в контрольной гр. На 21-е сут. эксперимента уровень железа в мышцах ног птиц I и II опытных групп был ниже на 9,9 и 11,3% соответственно, чем в контрольной группе. У 42-суточных цыплят I и II опытных групп показатель превышал значение в контроле на 2,45 и 1,09% (мышцы ног) и 13,1 и 13,0% (грудные мышцы) соответственно.

Концентрация марганца в мышцах ног и грудины с первых до 42-х сут. повышалась у птиц всех групп, но значение данного показателя в опытных группах было ниже, чем в контрольной. Динамика изменения содержания элемента во всех группах была аналогичной. На 42-е сут. по уровню показателя в мышечной ткани ног птицы I и II опытных групп уступали особям контрольной гр. на 1,5 и 2,7% соответственно. В грудных мышцах цыплят I и II опытных групп содержание марганца было меньше контрольных значений на 1,2 и 5,85% соответственно.

Содержание иода в мышечной ткани ног птиц за весь период исследования повышалось во всех группах. У бройлеров I и II опытных групп на 42-е сут. количество иода в мышечной ткани ног было выше на 29,5 и 20,5% соответственно по сравнению со сверстниками контрольной гр. Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию иода в мышцах груди птиц. Однако в мышечной ткани

ног цыплят концентрация иода во всех группах была выше, чем в мышечной ткани груди.

Уровень селена в мышечной ткани особей контрольной, I и II опытных групп на 21-е сут. повысился на 6; 10,4 и 21,6% соответственно. К 42-м сут. за счёт комбикорма концентрация селена в мышечной ткани птиц контрольной и I опытной гр. увеличилась на 11,3 и 12,8%, II опытной гр. – на 1,3%. В грудных мышцах птиц контрольной гр. данный показатель на 21-е сут. снизился, затем незначительно повысился. У цыплят опытных групп показатель повышался на протяжении всего эксперимента, и на 42-е сут. разница с контролем составила в среднем 18,3%. Причём накопление селена в грудной мышечной ткани птиц было выше, чем в мышечной ткани ног.

Согласно литературным данным, при комплексном использовании селенита натрия и пробиотика лактоамиловорина наблюдается накопление микроэлемента в тканях организма птицы [5].

Вывод. Дополнительные количества иода и селена в рационе питания положительно влияют на содержание микроэлементов в мышечной ткани живого организма. Наблюдается повышение концентрации в мышечной ткани элементов синергистов – цинка, железа, меди, селена, иода и снижение уровня элементов антагонистов – свинца, марганца. Все показатели микроэлементов находятся в пределах физиологической нормы. Это способствует накоплению в мясе птицы необходимых для потребителя микроэлементов (железа, цинка, селена, иода), которые выполняют в организме важную биологическую роль.

Литература

1. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004.
2. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. М.: Медицина, 1991.
3. Аникина Л.В., Никитина Л.П. Селен-экология, патология, коррекция. Чита, 2002. 400 с.
4. Бурцева Т.И., Бурлуцкая О.И. Селен: эссенциальный микроэлемент (обзор) // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 2. С. 7–9.
5. Никулин В.Н., Герасименко В.В., Коткова Т.В. и др. Перспективы комплексного применения селена и пробиотика лактоамиловорина для повышения количества селена в продукции птицеводства Оренбургской области // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 12 (131). С. 412–414.