

МИНЕРАЛЬНЫЙ СТАТУС ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ НА ФОНЕ РАЗЛИЧНОЙ НУТРИЕНТНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ

В статье представлены данные, характеризующие изменения в минеральном статусе организма цыплят-бройлеров на фоне изменяющегося уровня обменной энергии в рационе. Проведенный анализ 24 химических элементов в корме и теле цыплят-бройлеров позволил определить коэффициенты конверсии химических элементов из корма в организм цыплят-бройлеров, свидетельствующие о зависимости минерального обмена от интенсивности обмена веществ в организме. Установлено, что при выращивании мясной птицы на высокоэнергетических комбикормах увеличивается потребность в следующих химических элементах: **Co, Cr, Cu, Ni, Se, V, Na**.

Ключевые слова: химические элементы, цыплята-бройлеры, конверсия, рацион, нутриент, эссенциальность.

Введение

Развитие птицеводства в сложившихся рыночных отношениях направлено на разведение и выращивание высокопродуктивной птицы. Это диктует необходимость разработки норм кормления, обеспечивающих высокую оплату корма продукцией.

Выращивание сельскохозяйственной птицы на высокоэнергетических рационах требует определенного подхода к нормированию по микро- и макронутриентам, так как только при их оптимальном соотношении организм может использовать энергию продуктивно, а не резервировать ее в виде жировых отложений. Известно, что синтез жирных кислот в организме птицы происходит главным образом в печени, которая регулирует обмен и, соответственно, содержание многих веществ в организме. Это во многом предопределяет значимость химических элементов при нормировании рационов с различным содержанием энергии.

Известно, что из 92 встречающихся в природе химических элементов 81 обнаруживается в тех или иных количествах в организме человека и животных, а именно в различных тканях, в составе ферментов и кофакторов (Доронин А.Ф., Шендеров Б.П., 2002).

Основные компоненты комбикормов обычно дефицитны по марганцу, цинку и йоду и менее дефицитны по меди, железу и кобальту. Потребность птицы в микроэлементах удовлетворяют путем гарантированных добавок. В настоящее время широко ведется работа по изучению биологической роли условно эссенциальных микроэлементов, таких как F, B, Si, Ni, V, As, Li. Роль каждого в организме индивидуальна и во многом избы-

ток или недостаток одного влияет на адсорбцию или абсорбцию другого. Поэтому для сохранения оптимального уровня обмена веществ и энергии, а следовательно, для нормального течения физиологических процессов и обеспечения высокой продуктивности животных необходимо создать определенную концентрацию и соотношение микроэлементов у животных каждой возрастной и продуктивной группы (Кальницкий Б.Д., 1978, 1985; Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т., 1979; Стояновский С.В., 1985; Hill F.W. et al 1950, 1954; Scott M.L. et al., 1982).

На основании вышеизложенного целью нашей работы являлось изучение минерального статуса организма цыплят-бройлеров на фоне различного уровня обменной энергии в рационе.

Материалы и методы

Исследования проведены в условиях экспериментально-биологической клиники (вивария) Оренбургского государственного университета на цыплятах-бройлерах кросса «Смена-7». Отобранных для наблюдения 12-дневных цыплят (90 гол.) по принципу пар-аналогов разделили на три группы – контрольную и две опытные (n=30). Разница между группами состояла в уровне обменной энергии в рационе, это достигалось путем введения в рацион жира растительного происхождения. Так 1-я группа (контрольная) получала рацион с концентрацией обменной энергии 11,0 МДж, 2-я опытная на 10%, а 3-я на 20% выше, чем контрольная. Составление рационов основывалось на рекомендациях ВНИТИП (2004). Минерально-витаминную недостаточность балансировали путем введения премикса П 5-1 и П 6-1.

Определение содержания химических элементов в биосубстратах проводилось метода-

ми атомно-эмиссионной спектроскопии (АЭС-ИСП) и масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргонной плазмой (МС-ИСП) на приборах Optima 2000DV и ELAN 9000 (Perkin Elmer, США) в лаборатории АНО «Центр биотической медицины», г. Москва (аттестат аккредитации ГСЭН.RU.ЦОА.311, регистрационный номер в государственном реестре РОСС RU.0001.513118 от 29 мая 2003 г.).

Основные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием программ «Excel», «Statistica 5,5». Полученные в эксперименте цифровые данные были обработаны методом вариационной статистики (Гатаулин А.М., 1992). В случае нормального распределения, когда в сравниваемых группах разница между средней арифметической (M) и медианой (Me) была менее 10%, оценку статисти-

ческой значимости различий между группами проводили с помощью t-критерия Стьюдента. Если же сравниваемые показатели имели распределение, отличающееся от нормального, то сравнение проводили с помощью U-теста Манна - Уитни, то есть непараметрического аналога t-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Анализ химического состава организма цыплят-бройлеров свидетельствует, что в зависимости от увеличения обменной энергии в рационе повышается концентрация в теле птицы As, Cr, Fe и V в среднем на 69%; 32,4; 4,9 и 33,4%, на фоне снижения Co, Ni, Si и Zn на 33,4, 25,0, 35,4 и 21,2% соответственно (табл 1).

Не менее важным является изучение концентрации токсичных элементов в организме

Таблица 1. Концентрация эссенциальных и условно эссенциальных микроэлементов в теле бройлеров, мг/кг, (M±m, n=30)

Элемент	На начало эксперимента	В конце учетного периода по группам		
		1-я (контрольная)	2-я	3-я
As	0,27±0,00003	0,14±0,0002	0,32±0,001*	0,59±0,0012*
B	0,35±0,0017	0,22±0,004	0,23±0,004	0,24±0,0035
Co	0,02±0,0005	0,03±0,0015	0,03±0,0015	0,02±0,001*
Cr	0,51±0,003	0,46±0,00	0,71±0,002*	0,64±0,0001*
Cu	1,27±0,003	0,52±0,002	0,89±0,008*	0,53±0,0009*
Fe	80,4±1,82	31,4±0,55	32,8±0,37	34,6±0,38*
I	0,15±0,001	0,15±0,001	0,15±0,001	0,15±0,001
Li	0,009±0,00005	0,009±0,0002	0,01±0,0002*	0,009±0,0002
Mn	0,89±0,007	0,27±0,004	0,39±0,003*	0,35±0,002*
Ni	0,28±0,005	0,61±0,03	0,58±0,029	0,43±0,024*
Se	0,23±0,00025	0,15±0,00005	0,35±0,0001*	0,25±0,0007*
Si	4,25±0,04	2,63±0,04	1,62±0,002*	1,86±0,0001*
V	0,21±0,003	0,14±0,0001	0,21±0,001*	0,20±0,0001*
Zn	21,9±0,05	27,9±0,54	25,9±0,31*	20,7±0,29*

Примечание: * P<0,05

Таблица 2. Концентрация токсических элементов в теле бройлеров, мг/кг, (M±m, n=30)

Элемент	На начало эксперимента	В конце учетного периода по группам		
		1-я (контрольная)	2-я	3-я
Al	26,5±0,28	1,82±0,03	5,99±0,12*	0,45±0,00*
Cd	0,03±0,0004	0,002±0,00002	0,01±0,0002*	0,004±0,00006*
Hg	0,007±0,000008	0,005±0,00005	0,006±0,00005*	0,005±0,00005*
Pb	0,05±0,00007	0,015±0,00009	0,02±0,0002*	0,015±0,0002*
Sr	2,73±0,07	6,75±0,36	7,86±0,41	6,29±0,37

Примечание: * P<0,05

Таблица 3. Концентрация макроэлементов в теле бройлеров, г/кг, ($M \pm m$, $n=30$)

Элемент	На начало эксперимента	В конце учетного периода по группам		
		1-я (контрольная)	2-я	3-я
Ca	3,51±0,1	17,2±0,97	12,7±0,71*	10,7±0,66*
K	3,5±0,004	4,03±0,003	3,59±0,012*	4,06±0,005*
Mg	0,29±0,002	0,58±0,017	0,47±0,012*	0,44±0,009*
Na	1,46±0,009	1,76±0,03	1,52±0,02*	1,58±0,02*
P	3,72±0,04	9,95±0,43	7,98±0,32*	6,76±0,27*

Примечание: * $P < 0,05$.

птицы, так как они являются представителями группы микроэлементов, которые при избытке приводят к интоксикации, а при нормальной концентрации проявляют эссенциальность (табл. 2).

Установлено, что увеличение обменной энергии в рационе на 10% сопровождается повышением концентрации в теле Al, Cd, Hg и Pb во 2-й опытной группе, а в 3-й – снижением содержания алюминия на 65,3% и увеличением Cd на 50,0% относительно контроля.

При оценке содержания в теле подопытных бройлеров макроэлементов установлено достоверное снижение относительно 1-й группы концентрации в теле птицы 2-й и 3-й опытных групп Ca на 26,2 и 37,8%, Mg – 19,0 и 24,2%, Na – 13,7 и 10,3% и P – на 19,8 и 32,1% соответственно (табл. 3).

Таким образом, мультиэлементный анализ организма цыплят-бройлеров на фоне увеличения обменной энергии показал, что в организме птицы повышается обмен Co, Cr, Cu, Ni, Se, V, Na.

Список использованной литературы:

1. Гатаулин А.М. Система прикладных статистико-математических методов обработки экспериментальных данных в сельском хозяйстве / А.М. Гатаулин. – М.: Изд-во МСХА, 1992. – Ч. 2. 192 с.
2. Георгиевский В.И. и др. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 470 с.
3. Доронин А.Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание. – М.: ГРАНТЬ, 2002. – 296 с.
4. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Баканов В.Н. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 352.
5. Кальницкий Б.Д. Биологическая роль и метаболизм минеральных веществ у жвачных // Итоги науки и техники. Животноводство и ветеринария. – М., 1978. – Т. 11. – С. 79-155.
6. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. – Ленинград, Агропромиздат, 1985. – 207 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. – Минск: Высшая школа, 1990. – С. 287-324.
8. Онищенко Г.Г., Шестопапов Н.В. Современные методы анализа и оборудование в санитарно-гигиенических исследованиях. – М.: ФГУП «Интерсэн», 1999. – С. 496.
9. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – С. 320.
10. Стояновский С.В. Биоэнергетика сельскохозяйственных животных: особенности и регуляция. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 224.
11. Томмэ М.Ф. Обмен веществ и энергии у сельскохозяйственных животных. – М.: Госсельхозиздат. 1949. – С. 320.
12. Hill F.W., and L.M. Dansky. Studies of the protein requirement of chicks and its relation to dietary energy level. *Poult. Sci.* 29:763. 1950.
13. Hill F.W., and L.M. Dansky. Studies on the energy requirements of chickens. 1. The effect of dietary energy level on growth and feed consumption. *Poult. Sci.* 33:112. 1954.
14. Scott M.L., M.C. Nesheim. and R.J. Young. *Nutrition of the Chicken*. 3rd ed. Ithaca, N.Y.: M.L. Scott 1982.