

ВЛИЯНИЕ ФИТАЗЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕЖУТОЧНОГО ОБМЕНА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ НУТРИЕНТНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ

В работе представлены данные по изучению влияния фитазы на обмен энергии, азота и продуктивность цыплят-бройлеров при различной нутриентной обеспеченности. Установлено, что в группах, рационы которых включали фитазу, происходит снижение потерь энергии с пометом на фоне увеличения КПИ ОЭ и коэффициента соответствия, что свидетельствует о рациональном использовании энергии для синтеза тканей.

Ключевые слова: фитаза, цыплята-бройлеры, азот, протеин, энергия.

Сложностью при формировании компонентного состава современных рационов кормления животных является то, что в единице массы сухого вещества они должны содержать максимальное количество доступной энергии и аминокислот, при одновременном поступлении в их состав значительных концентраций минеральных веществ, пригодных для усвоения в организме [4].

Существует установленное правило кормления: чем выше концентрация питательных веществ в единице сухого вещества рациона, тем больше продуктивность животного. Известно, что степень усвоения энергии и аминокислот основных зерновых кормов колеблется в пределах 80–90%, а степень извлечения организмом минералов из их состава не превышает 30%. Такая колоссальная разница делает неоспоримым ввод минеральных добавок в дополнение к зерновым компонентам рациона, для достижения приемлемого баланса, контролируемого нормой кормления. Но в отличие от зерновых составляющих, все минеральные добавки в своём сухом веществе не содержат энергии и аминокислот [10], [11].

В результате возникает труднопреодолимый парадокс ситуации, когда, с одной стороны, требуется максимально наполнить состав кормовой смеси энергией в единице объёма, а с другой – неизбежен ввод незаменимых химических элементов питания с добавками, которые не содержат энергетической питательности вообще. Фактически в рационе не хватает энергетического пространства для приемлемой оптимизации [9].

Решение данной проблемы до настоящего времени находилось в плоскости увеличения содержания химических элементов в единице объёма минеральной добавки. Чем больше в составе данных добавок содержится кальция, натрия, фосфора, тем меньшее количество добавки нужно вводить для оптимального минерального баланса. При снижении нормы ввода минераль-

ной добавки, открывается возможность для большей манипуляции менее дорогостоящими и разнообразными зерновыми и белковыми составляющими комбикорма. Как известно, с увеличением концентрации доступных химических элементов в минеральных добавках и уменьшением нормы их ввода в рацион возникают дополнительные возможности для более эффективного балансирования за минимальную стоимость. Поэтому, вполне закономерно, что в последние годы наблюдается переход от применения мало концентрированных фосфатов (трикальцийфосфат) к более насыщенным минеральным добавкам, таким как, монокальцийфосфат, дефторированный фосфат, которые характеризуются максимальным накоплением доступного фосфора [6], [4], [8]. При этом практически исчерпал себя принцип максимального насыщения в минеральных добавках кальцием и фосфором. Кальций и фосфор, которые накапливаются в природных и химически созданных минеральных добавках, представлен в виде окислов и солей кислот, и именно в данной форме происходит их усвоение в организме животных. Поэтому, практически невозможно изменить накопление содержания данных элементов выше пределов их естественного химического состояния [1], [5].

Несомненно, перспективным вариантом при совершенствовании состава рациона и решения проблемы соотношения как энергетических, так и минеральных компонентов в комбикорме следует рассматривать возможность использования специфического фермента – фитазы, которая обеспечивает мобилизацию дополнительного количества фосфора из растительных компонентов для последующего вовлечения их в процессы обмена в организме. Даже 100% использование фосфора из растительных кормов, не будет достаточным для удовлетворения потребностей организма в нём. Но, тем не менее, использование фитаз

уже на сегодняшний день позволяет значительно экономить энергетическое пространство в комбикорме, при этом сокращать степень обогащения рациона минеральными добавками и обеспечивать желаемое увеличение концентрации доступных: протеина, энергии и химических элементов в единице массы корма [7], [8], [12].

Новым качественным этапом при совершенствовании эффективности кормления и сокращения затрат питательных веществ на единицу животноводческой продукции является использование фитаз.

Фитазы являются действенным механизмом при регулировании минеральной питательности комбикормов и способствуют увеличению доступности протеина и энергии. Использование фитаз помогает экономить минеральные кормовые добавки, повышать продуктивные качества животных и снижать затраты кормов на единицу продукции.

Целью наших исследований явилось изучение обмена энергии, азота и продуктивности цыплят-бройлеров при различной нутриентной обеспеченности.

Материалы и методы исследования

Кормление подопытной птицы осуществлялось комбикормами, выработанными по рекомендациям ВНИТИПа (2008). С рождения и до двухнедельного возраста бройлеры получали стартовую композицию, в более старшем возрасте – ростовую.

Исследования проведены в условиях экспериментально-биологической клиники (вивария) Оренбургского государственного университета на модели цыплят – бройлеров кросса «Смена-7».

С этой целью было отобрано 180 семидневных цыплят-бройлеров кросса «Смена-7», из числа которых методом пар-аналогов были сформированы шесть групп (n=30): контрольная и пять опытных. В первую неделю эксперимента подопытная птица находилась в условиях подготовительного периода. Птица контрольной группы в основной учетный период получала основной рацион с содержанием общего фосфора 7 г/кг, I опытная группа получала основной рацион с добавлением фитазы «Ренозим NT (СТ)» в дозировке 150 мг/кг; рацион птиц II и IV опытных групп включал основной рацион с уровнями общего фосфора 6 и 5,8 г/кг, соответственно. Птица III и V опытных групп получала основной рацион II и IV опытных групп с вклю-

чением фитазы «Ренозим NT (СТ)» в дозировке 150 мг/кг корма, соответственно.

Составление рационов основывалось на рекомендациях ВНИТИП (2008). Физиологические исследования проводились по общепринятой методике [2]. Для характеристики энергетического обмена организма с внешней средой определялось значения валовой обменной энергии по уравнениям регрессий [3].

Цифровой материал, полученный в экспериментальных исследованиях, был подвергнут статистической обработке с использованием приложения «Excel» и «Statistica 6,0», включая определение средней арифметической величины (M), стандартной ошибки средней (m). Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента (Реброва О.Ю., 2002) [6].

Результаты и обсуждение

Эффективность межклеточного обмена зависит от состава рациона, и можно прийти к предположению, что сбалансированность кормления исчерпывающе может быть описана степенью приближения состава всосавшихся веществ корма к желательному составу метаболитов через введение коэффициента соответствия.

Проведенный анализ общей эффективности межклеточного обмена, который складывается из показателей обменной энергии сверхподдержания, показал, что такие величины как синтез продукции и его эффективность являются подвижными показателями.

По полученным данным, в связи введением фитазы в низкоэнергетические рационы, происходит увеличение значения коэффициента полезного использования обменной энергии с 0,45 до 0,48 и концентрации обменной энергии с 15,0 до 15,6 МДж/кг, на фоне увеличения коэффициента соответствия до 0,031. Данное обстоятельство свидетельствует о соответствии всасывающихся метаболитов, потребностям организма.

Величина уровня питания в I, III и V опытных группах составила 0,862; 0,840 и 0,809, что на 5,4; 5,3 и 1,0%, соответственно, больше, чем в контрольной; II и IV опытных группах (табл. 1).

Как показывали исследования обмена энергии в организме подопытной птицы, с целью определения трансформации энергии, в теле птицы I и III опытной группы за эксперимент отложилось 15,2 и 14,1 МДж/гол чистой кормом за этот период. Превосходство данного показателя

в I и III опытной группы относительно контрольной и II группы составило 8,6 и 8,5%. В результате энергия, поступающая в тело птицы опытных групп, расходовалась на теплопродукцию, на фоне наименьшей потерей энергии с пометом. Аналогичная тенденция наблюдалась при сравнении IV и V опытных групп (табл. 2).

Оценка эффективности межклеточного обмена связана с обменом азота в организме птицы.

Азотистые вещества используются в организме как пластический материал. Баланс азота рассчитывается с целью выяснения, достаточно ли доставляется с кормом протеина для роста, производства продукции, поддержания жизни животного организма.

Так, во всех подопытных группах баланс азота в организме птиц был положительным (рис. 1). При этом птица, рацион которой вклю-

Таблица 1. Особенности межклеточного обмена в организме цыплят-бройлеров за период опыта

Показатель	Группа					
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная	V опытная
Обменная энергия сверхподдержания, МДж/гол	31,3	31,6	28,0	28,4	25,7	26,0
Коэффициент полезного использования обменной энергии	0,45	0,48	0,46	0,49	0,50	0,52
Уровень питания	0,818	0,862	0,798	0,840	0,801	0,809
Концентрация обменной энергии, МДж/кг СВ	15,0	15,6	13,7	14,1	12,9	13,1
Коэффициент соответствия	0,030	0,031	0,034	0,035	0,039	0,040
Энергопротеиновое отношение	0,237	0,244	0,245	0,239	0,242	0,238

Таблица 2. Баланс энергии в организме подопытных бройлеров за период опыта

Группа	Валовая энергия корма (ВЭ) МДж/гол	Потери энергии с пометом, % от ВЭ	Обменная энергия, МДж/гол	Потери энергии с теплопродукцией, % от ВЭ	Чистая энергия прироста	
					МДж/гол	% от ВЭ
Контрольная	66,0	26,5	48,4	52,2	14,0	21,2
I опытная	67,5	25,7	50,1	51,8	15,2	22,5
II опытная	59,2	25,9	43,9	52,2	13,0	22,0
III опытная	61,0	25,2	45,6	51,7	14,1	23,1
IV опытная	55,9	25,9	41,4	51,0	12,9	23,1
V опытная	56,9	25,1	42,6	51,0	13,6	23,9

Таблица 3. Баланс азота в организме цыплят-бройлеров г/гол/сут

Показатель	Группа					
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная	V опытная
Принято с кормом	3,67±0,11	3,70±0,12	3,72±0,13	3,73±0,12	3,72±0,11	3,73±0,10
Выделено с калом	0,86±0,09	0,78±0,07	0,88±0,11	0,76±0,10	0,98±0,10	0,89±0,12
Выделено с мочой	1,22±0,05	1,24±0,08	1,31±0,06	1,32±0,05	1,18±0,07	1,22±0,08
Отложилось	1,59±0,09	1,68±0,07	1,53±0,06	1,65±0,07	1,56±0,08	1,62±0,06
Использовано от принятого, %	43,3±0,10	45,4±0,12*	41,7±0,11	43,5±0,09**	42,0±0,11	43,3±0,12***

Примечание: * – $p \leq 0,05$, при сравнении контрольной и I опытной групп; ** – $p \leq 0,05$, при сравнении II и III опытных групп; *** – $p \leq 0,05$, при сравнении IV и V опытных групп

чал фитазу, лучше использовали азот и превосходили по усвоенному количеству.

Так, по результатам исследования отмечается, что введение фитазы в рацион птицы I, III, V опытных групп привело к снижению выделения азота с экскрементами. Проведя анализ баланса азота в организме подопытной птицы, отмечаем, что наибольшее его отложение отмечалось в теле подопытной птицы I, III, V групп – 1,68; 1,65; 1,62, соответственно. При этом разница между контрольной и I; II и III; IV и V группами составила – 5,7; 7,8; 3,8%, соответственно (табл. 3).

В конечном итоге, наиболее эффективно азот от принятого с кормом использовала птица I, III, V – 45,5; 43,5; 43,3% ($p \leq 0,05$), соответственно.

Таким образом, отмечен положительный баланс азота в организме бройлеров всех групп. При одинаковом потреблении азота бройлеры опытных групп выделяли меньше азота по сравнению

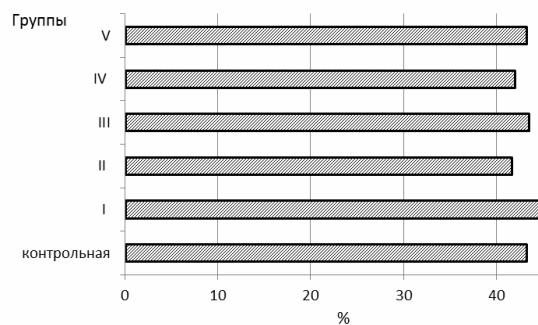


Рисунок 1. Количество использованного азота относительно принятого, %

с контрольной. Снижение потерь энергии с пометом на фоне увеличения КПИ ОЭ и коэффициента соответствия, свидетельствует о рациональном использовании энергии для синтеза тканей в группах с фитазосодержащим рационом.

02.04.2014

Работа выполнена при поддержке Президента Российской Федерации, стипендия для молодых ученых и аспирантов (Конкурс СП-2012; СП-102.2012.4)

Список литературы:

- Егоров И.А. Фитаза в растительных комбикормах для бройлеров / И. А. Егоров, Э. Анчиков // Птицеводство. – 2007. – №4. – С. 35–37.
- Кормление с.-х. животных / Под общ. ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2001. – 115 с.
- Левахин Г.И. Влияние качества протеина на содержание азотсодержащих веществ в рубце при использовании высокоэнергетических рационов / Г.И. Левахин, Ю.В. Бондарь, А.Г. Мещеряков // Проблемы мясного скотоводства: Сб. науч. тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1999. – Вып. 52. – С. 80–81.
- Лысенко В. Качественное производство комбикормов – залог получения качественной продукции птицефабрик / В. Лысенко // Птицефабрика. – 2007. – №8. – С. 15–16.
- Молоскин С. Новый фермент на рынке России / С. Молоскин // Комбикормовая промышленность. – 2000. – №6. – С. 51–55.
- Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.
- Серова О. Оптимизация и удешевление рационов для промышленной птицы / О. Серова, Э. Рыжий, Н. Садовникова // Птицеводство. – 2005. – №10. – С. 23–25.
- Русакова Е.А. Влияние фитазы на морфофункциональное состояние кишечника цыплят-бройлеров при различном уровне фосфора в рационе / Е.А. Русакова, С.В. Лебедев, О.Ю. Сипайлова, О.В. Кван, Д.Б. Косян // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2012. – №6. – С. 180–183.
- Ankra-Badu G.A. Genetic interrelationships among phosphorus, nitrogen, calcium, and energy bioavailability in a growing chicken population / G. A. Ankra-Badu, G.M. Pesti, S. E. Aggrey // Poult. Sci. – 2010. – Vol. 89. – No. 11. – P. 2351–2355.
- Bokhari F. A study to establish whether food-based approaches can improve serum iron levels in child-bearing aged women / F. Bokhari, E. Derbyshire et al. // J. Hum. Nutr. Diet. – 2012. – Vol. 25. – No. 1. – P. 95–100.
- Brask-Pedersen D. N. Effect of exogenous phytase on feed inositol phosphate hydrolysis in an in vitro rumen fluid buffer system / D. N. Brask-Pedersen, L. V. Glitso, L. K. Skov et al. // J. Dairy Sci. – 2011. – Vol. 94. – No. 2. – P. 951–959.
- Dionisio G. Different site-specific N-glycan types in wheat (*Triticum aestivum* L.) PAP phytase / G. Dionisio, H. Brinch-Pedersen, K. G. Welinder et al. // Phytochemistry. – 2011. – Vol. 72. – No. 10. – P. 1173–1179.

Сведения об авторах:

Русакова Елена Анатольевна, научный сотрудник института биоэлементологии Оренбургского государственного университета

Косян Дианна Багдасаровна, научный сотрудник института биоэлементологии Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук

Кван Ольга Вилориевна, научный сотрудник института биоэлементологии Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: kwan111@yandex.ru, тел. (3532)372484