

ВЛИЯНИЕ МУЛЬТИЭНЗИМНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОБМЕН ВИТАМИНА А В ОРГАНИЗМЕ

Априори комплексы пищеварительных ферментов позитивно влияют на всасывание и использование витамина А в живом организме.

Физиологической основой данного утверждения является лизирующее действие энзимов по отношению к некрахмальным полисахаридам и антипитательным веществам (В. Анчиков, С. Кислюк, 1998). Немаловажным аспектом действия ферментов на обмен витамина А является оптимизация первыми обмена аминокислот (Т.Ш. Шарманов, 1980).

Не оспаривая верность вышесказанного, следует признать, что помимо позитивного действия ферментных препаратов на усвоение витамина А из пищи данные добавки, вероятно, обуславливают и большой расход ретинола в процессе метаболизма.

Как известно, витамин А используется в организме при синтезе муцина бокаловидными клетками (М. Anzano et al., 1974). Важность слизи в процессе пищеварения уже неоднократно подчеркивалась, и объем ее синтеза в организме теплокровных достаточно значителен (А.А. Алиев, 1985; А.Л. Бурмистрова, 1997).

Между тем введение в корм пробиотиков и энзимов, в частности, определяет повышение интенсивности синтеза муцина (А.И. Манухина и др., 1999), что, безусловно, требует увеличения затрат витамина А.

Помимо увеличения объема слизи присутствие экзогенных энзимов в химусе повышает скорость обновления клеток слизистой кишечника, что в данном случае сопровождается попаданием в полость кишечника щелочной фосфатазы (Л.Б. Боярский и др., 1985).

Факт повышения активности щелочной фосфатазы в печени и крови фиксируется и при гиповитаминозе А (К.М. Леутский, М.П. Горобец, 1970). Учитывая то, что щелочная фосфатаза является сугубо внутриклеточным ферментом, ее попадание во внеклеточное пространство может быть вызвано нарушением целостности мембран и клеток (L. Deluca et al., 1971), то есть целостность мембран страдает как при недостатке витамина А, так и при наличии в

рационе экзогенных энзимов. Как следует из данных И.В. Петрухина (1978), это усиленное действие способно привести к гастроэнтеритам на фоне энзимосодержащих диет.

Таким образом, повышение ферментативной активности химуса благодаря действию экзогенных энзимов прямо или косвенно определяет повышенный расход витамина А в процессе обмена.

Другим фактором, определяющим повышение затрат витамина А при использовании пероральных мультиэнзимных композиций, является антигенное действие последних на организм (Г.И. Левахин, С.А. Мирошников, Ю.Б. Иванов, 1999; В.Н. Беседин и др., 1999; С.А. Мирошников, 2002). Причем это действие настолько значительно, что двухнедельный период скормливания ферментного препарата способен отразиться на показателях неспецифического иммунитета птицы через 6, крыс – через 8 недель после исключения препарата из рациона (С.С. Мартыненко, 1998).

Проявление иммунного ответа, как известно, протекает через синтез белков иммунной защиты, то есть с использованием витамина А (Т.М. Околелова, 1983; D. Sklan et al., 1989).

Таким образом, присутствие мультиэнзимного препарата в рационе животных способно повлиять на обмен витамина А, но каким будет это влияние, сказать сложно.

Материал и методы исследования

Исследования проведены в два этапа. На первом, в эксперименте, на цыплятах-бройлерах кросса «Смена II» оценивали действие мультиэнзимной композиции на обмен витамина А в условиях различной обеспеченности последних. С этой целью из 250 цыплят в двухнедельном возрасте было отобрано 180, которых методом аналогов разделили на 6 групп по 30 голов в каждой. Цыплята 1, 3 и 5 групп на протяжении всего эксперимента (7 недель) не получали с кормом ферментного препарата, во 2, 4 и 6 группах получали Авизим 1200. При этом в сравниваемых парах групп 1-2, 3-4 и 5-6 изменялась доза включения витамина А соответ-

ственно от 0 до 1/4 нормы и нормы включения этого витамина (норма по рекомендациям ВНИТИП (1992) – 10 тыс. МЕ/кг стартового и 7 тыс. МЕ/кг ростового комбикорма).

В исследованиях на модели кур-несушек финального кросса «Родонит» изучали длительность действия ферментного препарата серии авизим на обмен витамина А в организме птицы.

С этой целью методом аналогов сформировали 2 группы (n = 50) недельных курочек. Особи контрольной группы получали рацион, свободный от энзимов, куры опытной группы получали ферментный препарат Авизим 1100 в течение всего эксперимента (75 недель). Кормление и содержание подопытной птицы в экспериментах осуществлялось в соответствии с рекомендациями ВНИТИП (1992, 1998).

Оценка влияния экзогенных энзимов на обмен витамина А в организме производилась путем оценки его уровня в печени птицы по П.Т. Лебедеву, А.Т. Усович (1976).

Результаты и обсуждение

Как следует из полученного фактического материала, обмен витамина А в организме птицы находится в тесной зависимости от содержания ретинола и его провитаминов в корме. В частности, в первом опыте отсутствие витамина А в рационе цыплят I и II групп способствовало снижению его уровня в печени с 334,9 мкг в возрасте 2-х недель до 229 и 186,0 мкг/гол. в возрасте 9 недель, или на 31,8 и 44,5% (P<0,001) соответственно. Тогда как дача витамина А с кормом в дозировке, превышающей минимальные физиологические потребности организма, напротив, способствовала отложению ретинола в печени (табл. 1).

В то же время это имело место только для абсолютных величин, ибо относительное содержание витамина А (концентрация) в печени птицы III и IV групп снизилось с начала учетного периода соответственно в 2,0 и 2,5 раза (P<0,001). Как мы видим, в группе, получающей ферментный препарат, данное снижение было более значительным. Сходные данные были получены и для рациона, содержавшего следы витамина А и его провитаминов. При затратах ретинола на «обслуживание» обмена веществ в I группе на уровне 106,4 мкг/гол/период во II группе данный показатель оказался выше на 40,0%.

Таблица 1. Поступление и эффективность депонирования витамина А подопытными бройлерами

Группа	Поступление витамина А с кормом, мкг/гол	Характеристика депо витамина А в печени на конец опыта		
		концентрация витамина А, мкг/г	общее содержание, мкг/гол	отложено за учетный период, мкг/гол
I	-	5,0±0,17	229±25,14	-106
II	-	3,9±0,19	186±34,18	-1489
III	3451	21,2±1,59	1067±170,3	732
IV	3384	17,5±3,39	910±95,6	575
V	18513	210,3±5,94	11724±178,6	11389
VI	18288	241,0±6,60	14701±106,9	14366

Таким образом присутствие энзимов в рационе сопровождалось большими затратами витамина А в процессе метаболизма, причем это явление имело место во всех оцениваемых случаях, в том числе и в V-VI группах. Подтверждение этого можно получить, проведя небольшое вычисление. Итак, допуская, что «у» и «у¹» – эффективность трансформации витамина А из корма в депо, а «х» и «х¹» – количество витамина А затраченного птицей в процессе жизнедеятельности соответственно в III-V и IV-VI группах, можно прийти к следующим системам уравнений:

$$\begin{cases} 3451y-x = 732 \\ 18513y-x = 11389 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3384y^1-x^1 = 575 \\ 18288y^1-x^1 = 14366 \end{cases}$$

Решая их, находим, что

$$x = 1709 \text{ мкг/гол/опыт}, y = 0,708$$

$$x^1 = 2556 \text{ мкг/гол/опыт}, y^1 = 0,925.$$

Таким образом, при эффективности трансформации витамина А из корма в депо у контрольной птицы ~70,8% аналогичный показатель у опытной оказывается выше на 21,7%. Причем расход ретинола в процессе метаболизма под влиянием ферментного препарата также повышается в среднем на 20,2мкг/гол/сут или на 49,6%.

К числу причин данного явления можно отнести действие энзимов на вещества химуса кишечника, которое выражается в повышении содержания редуцированных форм органического вещества корма: сахаров, монопептидов и т. д. (И.В. Добрянский и др., 1970) – и стимулирует развитие микрофлоры (Б.В. Тараканов, Н.Н. Гушин, 1969). Последняя, безусловно, оказывает непосредственное влияние как на стенку кишечника (И.О. Куваева, 1976), так и на

иммунитет (В.В. Смирнов и др., 1992), оба этих действия так или иначе определяют повышение расхода витамина А.

Следует отметить, что несоответствие различий между I-II и III, V-IV, VI группами по повышению расхода витамина А за счет действия экзогенных энзимов (40,0% против 49,6%) могло быть вызвано критическим уровнем ретинола в организме птицы I и II групп. В последнем случае организм самоограничивается в затратах витамина А и тратит его все более экономно, что было показано еще А.В. Pierce (1945) (цитировано по В.Н. Китаеву, 1951) в опытах на овцах и крысах. Именно поэтому системы, состоящие из трех уравнений, составленных для I, III, IV и II, IV и VI групп, не имеют в нашем случае решения. Тогда как уравнения, сформированные для уровней потребления витамина А, превышающих физиологический, имеют правильное и непротиворечивое, на наш взгляд, решение.

Данное умозаключение позволяет нам с полным правом говорить об изменении обмена витамина А в организме птицы под влиянием ферментного препарата.

Однако, как показывают результаты наших исследований, позитивное действие мультиэнзимных комплексов на обмен витамина А имеет определенные временные рамки. Подтверждение этого было получено во II опыте (табл. 2).

В частности, если в течение первых 35 недель скормливание ферментного препарата способствовало достоверному увеличению со-

Таблица 2. Динамика концентрации витамина А в печени подопытной птицы (II опыт), м кг/го л

Группа	Продолжительность скормливания энзимов, нед.					
	3	7	15	35	55	75
Контрольная	85,4± 1,15	146,9± 4,01	217,9± 2,80	1019,4± 5,71	1402,5± 20,51	1732,5± 2 8,81
Опытная	97,0± 1,83**	168,2± 3,4*	238,2± 2,43**	1142,5± 7, 70***	1406,7± 18,88	1753,5± 25,11

Примечание: * P<0,05 ** P<0,01 *** P<0,001

держания ретинола в печени подопытной птицы на 10-16% относительно уровня контроля, то, по крайней мере, с 55 недели скормливания такого действия не наблюдалось. Концентрации витамина А в печени птицы контрольной и опытной групп отличались крайне незначительно.

Подводя итог вышеизложенному, следует сказать, что мультиэнзимные комплексы оказывают неоднозначное действие на обмен витамина А в организме, что выражается, с одной стороны, в более интенсивном использовании ретинола в обмене веществ, с другой – в протекционистской деятельности ферментов при всасывании ретинола и его провитаминов из кишечника. Причем на фоне дозировок витамина А, обеспечивающих выполнение основных физиологических функций организма, присутствие экзогенных энзимов в пище способствует увеличению депо этого вещества в печени в течение около 35 недель.

Исходя из этого, вполне очевидно, что увеличение дозировки витамина А выше физиологически обусловленных норм будет способствовать повышению эффективности мультиэнзимных композиций.

Список использованной литературы:

- Алиев А.А. Современные концепции пищеварения. Энтеральный гомеостаз и плазмформирующая функция пищеварительной системы // Роль ж.к.т. в межучном обмене веществ. Сб. науч. тр. ВНИИФБиП т. XXX. – Боровск, 1985. – С.3-10.
- Анчиков, В., Кислюк С. Кормовые ферменты и добавки фирмы «Финнфидс» //Комбикормовая промышленность. – 1998. – №2. – С.34-35.
- Беседин В.Н., Мирошников С.А., Иванов Ю.Б. Влияние целлюлозы 2000 на неспецифическую резистентность цыплят-бройлеров/Ветеринария. – 1999. – №8. – С. 56-58.
- Бурмистрова А.Л. Иммуногемостаз и микросимбиоз – метаморфозы и пути развития воспалительных заболеваний кишечника. – Челябинск, Челябинский дом печати, 1997.-216с.
- Боярский Л.Г., Коршун В.П., Бикташев Р.У., Недзвецкий В.К. Ферментные препараты в кормлении животных. – М: Россельхозиздат, 1985. – 110 с.
- Добрянский И.В., Дорда В.Я., Довгань Н.Я К вопросу изучения механизма действия ферментных препаратов в организме кур // Мат. 7^я Всесоюз. конф. по физиол. и биохим. основам повышения продуктивности с.-х. животных. – Боровск, 1970. – С.242.
- Китаев В.Н. О нормах и применении витаминов А и Д в животноводстве//Биохимия и физиология витаминов. Сборник 3. Витамины в животноводстве. – М.: Изд.Иностр. лит-ры, 1961. – С.7-37.
- Куваева И.Б. Обмен веществ организма и кишечная микрофлора. – М.: Медицина, 1976.-248с.
- Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. – М.: Россельхозиздат. 1976. – 267 с.
- Левахин В.И., Мирошников С.Л., Иванов Ю.Б. К пониманию многоплановости действия ферментных препаратов на живой организм/Тр. ВНИИМС. – Вып. 52. – 1999. – С.100-103.
- Манухина А.И., Тараканов Б.В., Николичева Т.А. Морфофункциональная характеристика органов иммунной системы кроликов при длительном использовании стрептофагина/Тр. ВНИИФБиП. – Т. XXXVIII. – Боровск, 1999.
- Мартыненко С.С. Влияние мультиэнзимного препарата на резистентность и обменэнергии в организм цыплят-бройлеров/Дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1998.– 144с.

13. Методические рекомендации по проведению научных исследований по кормлению с.-х. птицы // И.А.Егоров, Т.М. Околелова, В.И.Ермаковы и др. – Сергиев Посад, 1992. –25с.
14. Мирошников С.Л. Действие мультиэнзимных композиций на обмен веществ и использование энергии корма в организме птицы/Диссер. на соиск. учен. степ. докт. биол.наук. – 2002. – 315 с.
15. Околелова Т.М. Современный подход к нормированию витаминов в комбикормах для кур // Сельское хоз-во за рубежом. – 1983. – №9. – С.32-37.
16. Петрухин И.В. Влияние препаратов протосубтилина и аминсубтилина на рост поросят / Тр. ВНКВВ. – Т.28. Контроль качества антибиотиков, премиксов, химиотерапевт. и других препаратом, применяемых в животноводстве и ветеринарии. – М., 1978. – С.53-57.
17. Руководство по работе с птицей кросса «Родонит»//ВНИТИП.– Сергиев Посад,1998.-39с.
18. Смирнов В.В., Резник С.Р., Сорокулова И.Б., Вьюницкая В.А. Дискуссионные вопросы создания и применения бактериальных препаратов для коррекции микрофлоры теплокровных/ Микробиол. журнал. – 1992. – Вып. 54. – №6. – С.82-94.
19. Тараканов Б.В., Семин В.Н., Ткаченко И.Ф. Использование комплексных препаратов для выращивания молодняка свиней и птицы /Микробиологический синтез. – 1969. – №2.-С. 1-7.
20. Шарманов Т.Ш. Витамин А и белковое питание. – М.: Медицина, 1980. – 231 с.
21. Anzano M., Rojanapo W., Olson J.A. The sequence of symptoms appearing in rapidity induces vitamin A deficiency. / Fed. Prod. – 1974. – Vol. 33 – N 3 – p. 487.
22. Deluca L., Schumacher M., Nelson D.P. Localisation of retinaldependent fucos eglycopeptide in the goblet all of the rat small intestine / J. Bid. Chem. – 1972. – 246 p.
23. Sklan P., Yosefov T., Triedman A. The effects of vitamin A, в-carotine and canthaxanthin on vitamin A metabolism and immune responses in the chick / Int. J.Vitam. Nutr. Res. – 1989.-V. 59. – P. 245.