

Состояние белкового обмена при использовании микроэлементов в рационе питания

О.Ю. Ширяева, к.б.н., Оренбургский ГПУ

Живой организм характеризуется уникальной структурной организацией, обеспечивающей как его фенотипические признаки, так и многообразие биологических функций. В этом структурно-функциональном единстве организмов, составляющем сущность жизни, белки (белковые тела) играют важнейшую роль, не заменяемую другими органическими соединениями.

Они служат основным пластическим материалом, из которого строятся клетки, ткани и органы тела человека и животных. Белки составляют основу гормонов, ферментов, антител и других образований, выполняющих сложные функции в организме (пищеварение, рост, размножение, иммунитет и др.). Ряд сывороточных белков образует комплексы с жирами, медью, железом, тироксином, витамином А и другими соединениями, обеспечивая их доставку в соответствующие органы-мишени. Для них характерна способность поддерживать онкотическое давление в клетках и крови, буферные свойства, обеспечивающие физиологическое значение рН внутренней среды. Также белки участвуют в образовании энергии, особенно в период больших энергетических затрат или при недостаточном количестве в питании углеводов и жиров. Энергетическая ценность 1 г белка составляет 17 кДж [1, 2].

При недостатке белков в организме снижается работоспособность, развиваются деструктивные изменения в мышцах, суставах, замедляется рост и развитие, возникают изменения в деятельности желёз внутренней секреции, состава крови, ослабление умственной деятельности, снижение иммунитета.

Для нормализации метаболических процессов в организме сельскохозяйственных животных и птиц используют пробиотические препараты и микроэлементы в различной форме. Одним из пробиотических препаратов, представляющих для нас интерес, является лактоамиловорин, разработанный под руководством Б.В. Тараканова в лаборатории биотехнологии микроорганизмов ГНУ ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных. Важным микроэлементом, влияющим на состояние белкового обмена в живом организме, является йод. Дефицит йода в организме приводит к ряду нарушений показателей белкового обмена, характеризующих синтетические процессы: снижению уровня РНК и общего белка, диспротеинемии, повышению мочевины и остаточного азота. Йод оказывает влияние на ферментативные процессы, приводящие к повышению обмена веществ. Предполагают, что это

связано со способностью гормонов щитовидной железы (Т3) усиливать общий синтез белка путём активации механизмов генной транскрипции, а это обеспечивает положительный азотистый баланс [3–5, 8].

Территория Оренбургской области относится к биогеохимическим провинциям с йодной недостаточностью, и большая часть населения испытывает дефицит этого микроэлемента в продуктах питания. Недостаток йода отражается не только на населении, но и на животных и птицах, выращиваемых в этих районах. Поэтому в комбикорма в качестве подкормки вводят микроэлементы в различной форме.

Целью исследования явилось изучение влияния совместного применения йодсодержащих препаратов и лактоамиловорина на состояние белкового обмена в организме птиц.

Материалы и методы исследования. Экспериментальную часть работы проводили на базе ЗАО «Птицефабрика «Оренбургская», лабораторные исследования – на кафедре химии Оренбургского ГАУ и на базе комплексной аналитической лаборатории ВНИИМСа. Для достижения поставленной цели сформировали три группы кур-несушек 15-недельного возраста кросса Хайсекс коричневый по 50 гол. в каждой, которых разместили в клеточной батарее. Учётный период продолжался от начала яйцекладки до 90 дней.

В опытах использовали йодсодержащие препараты (йодид калия, йодат калия) и пробиотик лактоамиловорин, который содержит в 1 г жизнеспособных клеток *Lactobacillus amylovorus* БТ – 24/88 – $1,8 \cdot 10^9$ КОЕ.

Одна группа служила контролем, птицы которой получали основной рацион. Птицы I опытной гр. вместе с основным рационом получали йодид калия и лактоамиловорин. Птицам II опытной гр. к основному рациону вводили йодат калия и пробиотик. Лактоамиловорин добавляли в воду в дозе 0,3 г/л, а препараты йода вводили в комбикорм методом ступенчатого смешивания из расчёта 1,0 мг йода на 1 кг комбикорма.

Содержание общего белка определяли рефрактометрическим методом (П.Т. Лебедев, А.Т. Усович); разделение и количественное определение соотношения отдельных фракций белков сыворотки крови проводили электрофорезом на бумаге по методике, предложенной В.Г. Колб, В.С. Камышниковым [6, 7].

Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента–Фишера по Н.А. Плехинскому (1980).

Результаты исследования. В ходе исследований были выявлены некоторые закономерности возрастной динамики содержания общего белка в сыворотке крови кур-несушек (рис. 1). К началу яйцекладки в организме птицы происходят существенные изменения, которые обуславливают белковую картину крови. Так, в возрасте 23 недель в сыворотке крови птицы контрольной группы содержалось $54,92 \pm 0,57$ г/л общего белка, что на 2,2% выше, чем в возрасте 18 недель. Далее с возрастом происходило увеличение содержания общего белка и белковых фракций и достигало максимума в период пика яйцекладки в возрасте 27 недель ($55,40 \pm 0,25$ г/л). Затем этот показатель незначительно снижался при уменьшении интенсивности яйцекладки и колебался в небольших пределах и в возрасте 31 недели составил $53,80 \pm 0,64$ г/л.



Рис. – Динамика содержания общего белка в сыворотке крови, г/л

Содержание общего белка в сыворотке крови птиц в опытных группах во все исследуемые возрастные периоды повышалось по сравнению с показателем в контрольной группе. Но в определённый возрастной период существовали некоторые отличия между особями контрольной и опытных групп. Так, в возрасте 23 недель содержание общего белка в сыворотке крови птиц I и II опытных гр. было выше соответственно на 2,2 и 2,6% по сравнению с курами контрольной группы. В возрасте 27 недель интенсивность яйцекладки была максимальной, и содержание общего белка в сыворотке крови кур-несушек I и II опытных групп повышалось и составило соответственно $58,22 \pm 0,35$ и $57,80 \pm 0,36$ г/л, что на 5,1 и 4,3% выше по сравнению с показателем у птиц контрольной группы.

В дальнейшем в возрасте 31 недели содержание общего белка несколько снизилось: у несушек контрольной гр. – на 2,9%, I и II опытных гр. – на 1,7 и 2,3%. В этот возрастной период содержание общего белка в сыворотке птиц имело максимальное значение в I опытной гр. и было выше на 6,4% по сравнению с контрольной гр.

Таким образом, содержание белка в сыворотке крови птиц имело тенденцию к повышению

и находилось в пределах физиологической нормы (43 – 59 г/л).

По-видимому, это связано с микробиологическими процессами в желудочно-кишечном тракте, так как повышенное содержание препаратов иода в рационе птиц, несомненно, явилось сильным стрессовым фактором. В результате уменьшилось количество лактобактерий в кишечнике птиц. Пробиотик лактоамиловорин способствовал нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и улучшал процесс всасывания иодид ионов через стенки кишечника и распределение их во внеклеточной жидкости организма, что привело к увеличению количества тиреоидных гормонов, которые влияют на синтез белка.

Различия между контрольной и опытными группами заключались не только в содержании общего белка в крови птиц, но и в составе его фракций в исследуемый возрастной период (табл.).

Так, было установлено, что у несушек всех групп в возрасте 18–27 недель наблюдалась тенденция к снижению процентного содержания альбуминов и повышению содержания глобулинов, при этом в сыворотке крови птиц опытных групп содержание альбуминов было ниже, а содержание глобулинов – выше, чем в контрольной группе. Повышение фракции α -глобулинов наблюдалось у кур во всех групп до возраста 27 недель, а затем незначительно снижалось. При этом у птиц опытных групп данный показатель был выше контрольных значений, но статистически достоверных различий выявлено не было. Аналогичная картина наблюдалась в содержании фракции γ -глобулинов. При этом разность с контролем составила в возрасте 27 недель – 2,3 и 1,8%, а в возрасте 31 недели – 2,8 и 2,2% соответственно в крови кур I и II опытных гр. Содержание фракции β -глобулинов в сыворотке крови кур-несушек в возрасте 18–27 недель во всех группах снижалось, а затем не изменялось.

Вывод. Согласно В.М. Холод, сокращение количества фракции альбумина может быть связано с его высокой способностью к комплексообразованию, результатом чего является уменьшение его электрофоретической подвижности и попадание части альбумина в зону α -глобулинов [2].

Таким образом, использование в рационах кур-несушек совместно с препаратами иода лактоамиловорина положительно влияет на организм птиц, а именно способствует повышению содержания белка в сыворотке крови. При незначительном снижении альбуминов увеличивается процентное содержание глобулинов в сыворотке крови птиц. Причиной этого может служить увеличение количества защитных белков, повышение фракции глобулинов как компенсаторной реакции при снижении уровня альбуминов, причём это снижение относительное и объясняется увеличением в сыворотке крови других фракций, а именно γ -глобулинов, которые включают в себя большое

Возрастная динамика содержания фракций белка в сыворотке крови кур-несушек, % ($X \pm Sx$)

Показатель	Возраст, неделя	Группа		
		контрольная	опытная	
			I	II
Альбумины	18	34,84 $\pm$ 0,19		
α -глобулины		18,49 $\pm$ 0,11		
β -глобулины		12,94 $\pm$ 0,15		
γ -глобулины		33,73 $\pm$ 0,16		
Альбумины	23	34,42 $\pm$ 0,24	33,95 $\pm$ 0,17	34,10 $\pm$ 0,14
α -глобулины		18,52 $\pm$ 0,12	18,67 $\pm$ 0,08	18,73 $\pm$ 0,10
β -глобулины		12,50 $\pm$ 0,14	12,25 $\pm$ 0,16	12,27 $\pm$ 0,17
γ -глобулины		34,56 $\pm$ 0,16	35,13 $\pm$ 0,24	34,90 $\pm$ 0,19
Альбумины	27	33,60 $\pm$ 0,09	32,87 $\pm$ 0,17*	32,99 $\pm$ 0,19*
α -глобулины		18,70 $\pm$ 0,16	18,87 $\pm$ 0,10	18,89 $\pm$ 0,12
β -глобулины		12,00 $\pm$ 0,10	11,73 $\pm$ 0,08	11,78 $\pm$ 0,09
γ -глобулины		35,70 $\pm$ 0,12	36,53 $\pm$ 0,25*	36,34 $\pm$ 0,27*
Альбумины	31	33,89 $\pm$ 0,12	33,05 $\pm$ 0,19*	33,18 $\pm$ 0,17*
α -глобулины		18,48 $\pm$ 0,15	18,78 $\pm$ 0,14	18,80 $\pm$ 0,15
β -глобулины		12,20 $\pm$ 0,12	11,76 $\pm$ 0,19	11,82 $\pm$ 0,17
γ -глобулины		35,43 $\pm$ 0,14	36,41 $\pm$ 0,19*	36,20 $\pm$ 0,20*

количество иммуноглобулинов и обеспечивают защитные функции организма. Следовательно, содержание их в сыворотке крови отражает состояние ретикулоэндотелиальной системы, т.е. совокупность всех защитных клеток.

Литература

1. Основы биохимии: в 3-х т./ А.Уайт, Ф. Хендлер, перевод с англ. В.П. Скулачева и др.; под ред. Ю.А. Овчинникова. М.: Мир, 1981.
2. Холод В.М. Белки сыворотки крови в клинической и экспериментальной ветеринарии. Минск, 1983. 78 с.
3. Панин А.Н., Малик Н.И., Степаненко И.П. Формирование кишечного микробиоценоза у цыплят // Ветеринария. 2000. № 7. С. 23 – 26.
4. Тараканов Б.В. Пробиотики в животноводстве: достижения и перспективы // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: матер. IV Междунар. конф. Боровск, 2006. С. 335 – 336.
5. Тараканов Б.В. Штамм бактерий *Lactobacillus amylovorus*, используемый для производства пробиотика лактоамиловорина // Патент РФ № 2054478. Заявл. 01.10.1992. Опубл. 20.02.1996. Бюлл. № 5.
6. Лебедев П.Т, Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. М.: Россельхозиздат, 1969. 475 с.
7. Колб В.Г., Камышников В.С. Справочник по клинической химии. Минск, 1982. 367 с.
8. May J.D. Effect of fasting on T3 and T4 concentrations in chicken serum. // Gen. Comp. Endocrinol. 1978. Vol. 34. P 323 – 327.