

УДК 636.5.033:612.015.33:636.087.7

# Адаптационные реакции организма бройлеров на L-лизин сульфата в рационе

**Недопёкина С.В.**, аспирант

**Чернявских С.Д.**, кандидат биологических наук, доцент

**Рыжкова Ю.П.**, кандидат биологических наук

**Шапошников А.А.**, доктор биологических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

**Яковлева И.Н.**, кандидат биологических наук, доцент, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина

**Аннотация.** Изучены адаптационные реакции организма цыплят-бройлеров по показателям азотистого обмена в крови на добавление в рацион L-лизина сульфата (продукта микробиологического синтеза с использованием *Corynebacterium glutamicum*). Применение добавки в дозе 900 мг/кг массы тела приводит к повышению активности аспаратаминотрансфераз и увеличению концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, L-лизин сульфата, азотистый обмен, общий белок, иммуноглобулины, АсАТ, АлАТ.

## The Adaptive Reactions to Dietary L-Lysine Sulphate in Broilers

**Nedopekina S.V.**, Aspirant

**Chernyavskikh S.D.**, Cand. of Biol. Sci., Assoc. Prof.

**Ryzhkova Yu.P.**, Cand. of Biol. Sci.

**Shaposhnikov A.A.**, Dr. of Biol. Sci., Prof., Belgorod National Research University

**Yakovleva I.N.**, Cand. of Biol. Sci., Assoc. Prof., Belgorod State Agrarian University

**Summary.** The adaptive reactions of blood nitrogen balance to dietary L-lysine sulphate (microbial, synthesized by *Corynebacterium glutamicum*) in broiler chicks were studied. The dose of 900 mg per 1 kg of live bodyweight increased the activity of aspartate transaminases and concentration of immunoglobulins in serum.

**Key words:** broiler chicks, L-lysine sulphate, nitrogen metabolism, total protein in serum, immunoglobulins, aspartate transaminase (AST), alanine transaminase (ALT).

**Введение.** Способность организма приспосабливаться к внешней среде — это сложная реакция, развившаяся в процессе эволюции. Приспособительные реакции — одно из общих свойств живых организмов, представляющее собой способность к адаптации при меняющихся внешних

условиях. В основе адаптационных процессов живых организмов лежат разнообразные биохимические реакции [Агаджанян, 2005; Дерхо и др., 2014]. Исходя из этого, биохимические показатели можно использовать для диагностики оценки адаптационных возможностей организма.

Белки крови — их количественный и качественный состав — могут служить объективным показателем при оценке физиологического состояния организма в норме и при патологии. Находясь в тесной связи с белками различных тканей, они очень тонко реагируют на изменения химических



Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество, гол.	Схема кормления	Доза добавки, мг/кг массы тела	Кратность скармливания
1-я контрольная	40	Основной рацион (ОР)	–	–
2-я опытная	40	ОР+лизин сульфата	700	ежесуточно
3-я опытная	40	ОР+лизин сульфата	800	ежесуточно
4-я опытная	40	ОР+лизин сульфата	900	ежесуточно
5-я опытная	40	ОР+лизин сульфата	1000	ежесуточно

и физико-химических процессов, происходящих в органах животных [Чернявских, Недопёкина, 2013]. Поэтому степень вовлечения белков в адаптационные реакции сказываются на их концентрации в кровеносном русле [Hdffner et al., 2000]. При этом уровень сдвигов свидетельствует как о силе воздействия стресс-фактора, так и об адаптационных возможностях организма. Благодаря белкам сыворотки крови, являющимся важнейшей биохимической системой, кровь из сложного раствора многих веществ превращается в специализированную ткань, в которой происходит интеграция обменных процессов организма. Все виды обмена — углеводный, липидный, нуклеиновый и минеральный — поддерживают в той или иной мере метаболизм белков.

Как известно, синтез белка происходит согласно генетическому коду и зависит от обеспеченности организма птицы необходимым количеством отдельных аминокислот [D'Mello, 2003].

Если недостаток заменимых аминокислот может быть устранён за счёт процессов синтеза или трансаминирования, то дефицит незаменимых аминокислот приводит к нарушению синтеза белка. Основой для построения тела и наращивания живой массы бройлеров является белок корма

[Chen et al., 2003]. С одной стороны, недостаток той или иной аминокислоты препятствует синтезу протеина и тормозит рост и продуктивность [Шапошников и др., 2013], с другой — избыток азота в рационе приводит к дополнительным затратам энергии и увеличивает нагрузку на почки и организм в целом [Тарасов, 2009]. Азотистые продукты обмена в значительной степени отражают состояние и направленность обменных процессов в организме.

Таким образом, на основании изучения белкового спектра крови можно с достаточной степенью объективности судить о целесообразности использования различных добавок к кормам животных.

Не менее важную роль в оценке интенсивности обмена азотистых веществ в организме играет активность таких ферментов, как аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) [Чернявских, 2002]. В частности, по их концентрации можно судить об общей направленности обменных и энергетических процессов в организме животного и, как следствие, мобильности адаптационных резервов.

Целью исследования было изучение адаптационных реакций организма цыплят-бройлеров на добавление в рацион L-лизина сульфата.

**Объекты и методы исследования.** Для изучения адаптационных реакций цыплят-бройлеров на добавление в рацион L-лизина сульфата был проведён физиологический опыт. В эксперименте использовали цыплят кросса «Хаббард» в период с 1- до 39-суточного возраста в условиях вивария Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина. Выясняли влияние четырёх доз новой кормовой добавки L-лизина сульфата (продукта микробиологического синтеза с использованием *Corynebacterium glutamicum*) на показатели азотистого обмена системы крови цыплят-бройлеров. Цыплят разделили на пять групп, по 40 голов в каждой. Птица контрольной и опытных групп получали полнорационный и сбалансированный по питательным и биологически активным веществам комбикорм. Первые десять суток жизни ей скармливали предстартовый стандартный комбикорм ПК 5-1. Следующие 10 суток цыплята получали стартовый комбикорм ПК 5-2, далее с 20 суток и до окончания откорма цыплят (40 суток) — комбикорм ПК 5. Использование комбикорма обеспечило кормление птицы, соответствующее действующим в стране детализированным нормам [Калашников и др., 1993]. Цыплятам опытных групп наряду с основным рационом ежедневно





Таблица 2. Концентрация метаболитов азотистого обмена и активность трансаминаз в сыворотке крови цыплят-бройлеров

Показатели	Группа				
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Общий белок, г/л	31,70±6,20	35,00±2,10	36,80±4,67	40,00±2,07	32,27±6,26
Иммуноглобулины, ед.	3,77±0,25	3,18±0,55	3,86±1,37	5,80±1,45*	4,20±1,70
АсАТ, ммоль/сЧл	0,39±0,01	0,40±0,06	0,45±0,05	0,48±0,03*	0,41±0,06
АлАТ, ммоль/сЧл	0,08±0,05	0,02±0,02	0,04±0,02	0,07±0,09	0,07±0,01

Примечание: \* — статистически значимые ( $P < 0,05$ ) отличия от контроля.

давали добавку L-лизин сульфата в соответствии с таблицей 1. Ежедневный расчёт комбикорма цыплятам проводили согласно рекомендациям компании-производителя кросса «Хаббард».

Было организовано напольное содержание цыплят-бройлеров при свободном доступе к корму и воде. Световой, температурный режимы и другие параметры микроклимата соответствовали установленным нормам ВНИТИП [Калашников и др., 1993]. В помещении, где содержали птицу, поддерживали оптимальную температуру, освещение и вентиляцию. Мягкую подстилку из свежих сухих опилок меняли каждые пять суток или добавляли по мере необходимости.

По окончании опыта был проведён убой птицы путём декапитации, отобраны образцы крови для исследований. В качестве антикоагулянта использовали гепарин в количестве 10 ед./мл. В пробах крови определяли общий белок — колориметрически по биуретовой реакции, иммуноглобулины — нефелометрически, с предварительной реакцией с цинк сульфатом, активность ферментов аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы по методу Рейтмана и Френкеля [Кондрахин, 2004].

Полученные результаты были обработаны методами вариационной статистики [Лакин, 1980]. С помощью компьютерных программ Microsoft Excel 2010 и IBM SPSS Statistics 23 вычисляли значение средней арифметической выборочной совокупности ( $M$ ) и стандартной ошибки среднего значения ( $m$ ). Для оценки различий непараметрических выборок использовали  $U$ -критерий Уилкоксона-Манна-Уитни. За уровень статистически значимых принимали изменения при  $P < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Результаты исследования концентрации метаболитов азотистого обмена и активности трансаминаз в сыворотке крови цыплят-бройлеров приведены в таблице 2.

Как видно из таблицы, достоверных различий изменения уровня общего белка между контрольной и опытными группами не выявлено. Концентрация иммуноглобулинов в крови цыплят четвертой опытной группы была выше контрольной на 53,85% ( $P < 0,05$ ). Также у бройлеров четвертой опытной увеличена активность аспаратаминотрансферазы сыворотки крови на 21,50% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. Общеизвестно, что концентрация в плазме бел-

ков зависит от соотношения между их синтезом и катаболизмом, а также выведением из организма. Белки плазмы крови активно поддерживают pH крови, принимают непосредственное участие в процессе свёртываемости, играют немаловажную роль катализаторов и в иммунной защите. Они имеют влияние на свойства текучести и вязкости сыворотки крови, что главным образом определяет работу сердца, а также всей сердечно-сосудистой системы. Иммуноглобулины сыворотки крови имеют большое значение в поддержании местного иммунитета, так как они — первичные рецепторы для антигенов и характеризуют иммунную реакцию организма птицы. Увеличение активности АсАТ может свидетельствовать об улучшении азотистого обмена, стимуляции процесса катализа переноса аминокислот с аспарагиновой кислоты на кислоту альфа-кетоглутаровую, которая в больших количествах находится в печени и скелетных мышцах, сердце и почках, а также в лёгких и в поджелудочной железе. Таким образом, можно косвенно предположить, что добавка L-лизин сульфата в дозе 900 мг/кг массы тела положительно влияет на азотистый обмен, иммунный статус цыплят-бройлеров, а вме-

сте с ним и на адаптационные способности организма.

**Выводы.** Использование кормовой добавки L-лизин сульфата в рационе цыплят-бройлеров в дозах 700, 800, 900, 1000 мг/кг массы тела в период с 1- до 40-суточного возраста не оказало отрицательного влияния на показатели общего белка, иммуноглобулинов, аспартатаминотрансфераз и аланинаминотрансфераз крови.

Применение в рационе цыплят-бройлеров добавки L-лизин сульфата в дозе 900 мг/кг массы тела способствует увеличению концентрации иммуноглобулинов в крови на 53,85%, активности аспартатаминотрансфераз сыворотки крови — на 21,50% по сравнению с контрольной группой.

#### Литература:

1. Агаджанян Н.А. Стресс и теория адаптации: монография. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. 190 с.
2. Дерхо М.А., Серета Т.И., Хижнева О.А. Особенности стресс-реакции организма

мышей при комбинированном воздействии сульфата кадмия и вибрации. Современные концепции научных исследований. 2014. ч. 4, 6: 101-103.

3. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Щеглов В.В. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: часть III. Свины и птица. М., 1993. 176 с.
4. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Спр. М.: КолосС. 2004. 520 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., 1980. 293 с.
6. Тарасов Н.В. Эффективность использования разных уровней лизина в комбикормах для бройлеров. Автореф. дис.... канд. биол. наук. Сергиев Посад. 2009. 163 с.
7. Чернявских С.Д. Обмен веществ и яичная продуктивность кур-несушек при использовании в рационе полиминеральной кормовой добавки: Автореф. дис.... канд. биол. наук. п. Дубровицы. Московская область, 2002. 162 с.
8. Чернявских С.Д., Недопёкина С.В. Сезонные колебания относительной микровязкости, полярности и сорбционной способности эритроцитарных мембран *Cyprinus carpio* и *Rana ridibunda*. Научные ведомости БелГУ, Се-

рия «Естественные науки». 2013. № 3 (146) С. 99-103.

9. Шапошников А.А., Фурман Ю.В., Чернявских С.Д., Недопёкина С.В., Мосьгин В.В. Влияние лизина сульфата на морфофункциональные и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. // Вестник Курской ГСХА. 2013. № 7 С. 67-70.
10. Chen C., Sander J.E., Dale N.M. The effect of dietary lysine deficiency on the immune response to Newcastle disease vaccination in chickens. *Avian Dis.* 2003. 47 (4) P 1346-51.
11. D'Mello J.P.F. Amino acids in animal nutrition. 2d edition. Cambridge: CABI Publishing, 2003. 513 p.
12. Hdffner J., Kahrs D, Limper J, J de Mol, Peisker M, Williams P. Amino acids in animal nutrition. Spithal. 2000. 59 p.

#### Для контакта с авторами:

**Недопёкина Светлана Владимировна**  
**Чернявских Светлана Дмитриевна**  
**Рыжкова Юлия Петровна**  
**Шапошников Андрей Александрович**  
**Яковлева Инесса Николаевна**  
**тел.: 8 (905) 678-90-39**  
**e-mail: ryzhkova@bsu.edu.ru**

## АГРОНОВОСТИ

### Тюменская область: птицефабрики модернизируют производство

Модернизация производства — необходимое условие современной качественной работы агропромышленного комплекса Тюменской области.

Это отметил заместитель губернатора, директор Департамента АПК Тюменской области Владимир Чейметов.

«Предприятия активно внедряют передовые инновационные технологии, применяют успешный опыт западных коллег и развивают собственные разработки», — отметил он.

Масштабную модернизацию начали все птицеводческие хозяйства региона. Птицефабрика «Боровская» предполагает строительство двух птичников с клеточным оборудованием для содержания ремонтного молодняка. В 2018 году запланировано строительство шести птичников с клеточным оборудованием для содержания кур-несушек. Здесь же по плану в 2018 году должен появиться яйцесортировочно-логистический центр с объемом сортировки до 3,5 млн штук в сутки. Проект рассчитан до 2020 года.

До 2020 года планирует завершить реконструкцию АО «Тюменский бройлер» (предприятие группы «ПРОДО»).

«Соглашение между правительством региона и АО «ПРОДО Тюменской области» было заключено в конце 2017 года, — пояснил Владимир Чейметов. — Объем планируемых инвестиций — 1 миллиард 628 миллионов рублей».

Птицефабрика «Пышминская» в этом году планирует ввести в строй цеха термической обработки кормов. Всего же в рамках реконструкции предприятия до 2021 года здесь будет построено шесть птичников для содержания кур-несушек с установкой в них современного восьмиярусного технологического оборудования с постепенным выводом из оборота устаревших птичников, зерносушильный комплекс с объемом единовременного хранения 35 тыс. тонн зерна.

