УДК 636.52/.58

ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АРАБИНОГАЛАКТАНА

Торшков А.А.

ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет», Оренбург, e-mail: alantor@mail.ru

Проведён анализ влияния арабиногалактана, включённого в состав рациона бройлеров на их продуктивность и биохимические показатели крови. Показана возрастная динамика биохимических показателей крови. Установлено, что применение арабиногалактана способствует снижению концентрации мочевины, мочевой кислоты и креатинина в крови. На первых этапах откорма использование арабиногалактана повышает содержание билирубина и снижает активность трансаминаз. Снижение активности γ-глутамилтрансферазы, аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы говорит о меньшем клеточном повреждении в печени цыплят-бройлеров, получающих вместе с основным рационом арабиногалактан.

Ключевые слова: кровь, бройлеры, арабиногалактан, белковый обмен, ферменты

CHANGES IN THE BIOCHEMICAL INDICES OF THE BLOOD OF BROILERS IN THE USE OF ARABINOGALACTAN

Torshkov A.A.

Orenburg state agrarian university, Orenburg, e-mail: alantor@mail.ru

The effect of arabinogalactan included in the diet of broilers on their productivity and biochemical blood parameters. It is shown that the age dynamics of blood biochemical parameters. Found that the use of arabinogalactan helps to reduce the concentration of urea, uric acid and creatinine in the blood. In the early stages of feeding increases the use of arabinogalactan and bilirubin reduces the activity of transaminases. Reduced activity of γ-glutamyl transferase, alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase suggests a lesser cellular damage in the liver of broiler chickens receiving a diet with the main arabinogalactan.

Keywords: blood, broilers, arabinogalactan, protein metabolism, enzymes

Поиск средств и способов повышения защитных сил организма, способствующих повышению продуктивности, является актуальной задачей, особенно в условиях техногенных нагрузок. В кормлении цыплят-бройлеров в настоящее время широко используются кормовые добавки, содержащие различные компоненты – витамины, микро- и макроэлементы, ферменты, биологически активные добавки, пробиотики, антибиотики, антиоксиданты, вкусовые вещества, сорбенты, иммуностимуляторы. Биологически активные вещества – общее название соединений, которые участвуют или могут участвовать в функциях организма и обладают высоким специфическим действием.

Биологической активностью обладают полисахариды высших растений, благодаря чему могут найти широкое применение. Среди них перспективно отличается арабиногалактан лиственницы, который, благодаря своей полимерной основе и мембранотропным свойствам, может выполнять роль матрицы для направленного транспорта лекарственных препаратов и биологически важных микроэлементов [2].

Рядом работ было показано, что арабиногалактан лиственницы сибирской проявляет гастропротекторные [3] свойства и обладает иммуномодуляторной активностью [5]. Установлено, что арабиногалактан лиственницы сибирской проявляет антиоксидантные свойства, способствуя замедлению процессов перекисного окисления липидов в печени белых крыс при отравлении фенилгидразином и этиленгликолем, резко понижая уровень их токсического воздействия [4]. Рядом работ показана высокая мембранотропность арабиногалактана [3, 8, 9]. Установлено положительное влияние арабиногалактана на продуктивность бройлеров [6].

Целью нашего исследования было оценить влияние арабиногалактана, используемого в качестве кормовой добавки, на некоторые биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.

Опыты выполняли на двух группах цыплят-бройлеров кросса Гибро (контрольная и опытная, по 70 голов в каждой) в условиях вивария ФГОУ ВПО «Оренбургский ГАУ». Птицу выращивали без разделения по полу с соблюдением технологических условий содержания. Кормление осуществляли сухими полнорационными кормами по нормам питательной ценности, рекомендованным для указанного кросса и в соответствии с рекомендациями ВНИТИП [8].

Птице опытной группы ежедневно задавали с водой арабиногалактан в количестве 75 мг на кг живой массы. Цыплят выращивали с суточного до 42-дневного возраста.

В суточном, 7-, 14-, 21-, 28-, 35- и 42-дневном возрасте проводили убой пти-

цы по пять голов из каждой группы и полную анатомическую разделку. В тех же возрастных группах брали пробы крови для определения биохимических показателей, а именно концентрации мочевины (ммоль/л), мочевой кислоты (мкмоль/л), креатинина (мкмоль/л), общего билирубина (мкмоль/л), активности аспартатаминотрансферазы (ЕД/л), аланинаминотрансферазы (ЕД/л), γ-глутамилтрансферазы (нмоль/(с·л)).

Для статистической обработки результатов использовали статистическую программу «STATISTICA» версии 6.

Применение арабиногалактана в течение 42 суток привело к незначительному увеличению живой массы бройлеров по сравнению с контролем на 0,68 %. Вместе с этим затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе были на 0,9 % меньше контрольных значений. Использование арабиногалактана способствовало повышению сохранности птицы. Сохранность поголовья в опытной группе составила 89 %, а в контрольной – 85 %.

Введение в рацион арабиногалактана обусловило повышение массы тушек бройлеров к 42-суточному возрасту на 5,99 %, что достигается в основном за счёт преимущественного прироста костей, особенно в последние две недели опытного периода.

Гематологические методы позволяют дать заключение о состоянии системы крови, которая в значительной степени отражает сложные жизнеобеспечивающие процессы в организме. Гематологические показатели весьма чувствительны к воздействию изменяющихся эндогенных и экзогенных факторов, в том числе обусловленных характером питания. Состояние системы красной крови позволяет дать объективную оценку физиологического статуса организма в целом [1].

Мочевина представляет собой диамид угольной кислоты, образующийся в печени при обезвреживании аммиака, синтезируется специальной группой ферментов. Её уровень в крови – отражение баланса между скоростью синтеза в печени и скоростью выведения почками с мочой.

Концентрация мочевины в крови цыплят суточного возраста находилась на уровне 5,0 ммоль/л (рис. 1). Нами отмечено, что достаточно высокий уровень мочевины сохраняется в течение первой недели жизни. Между тем, если у цыплят контрольной группы к семисуточному возрасту исследуемый показатель увеличивается на 21,0 %, то в опытной, напротив, уменьшается на 34,0 %. К двухнедельному возрасту происходит снижение концентрации мочевины в обеих исследованных группах и до конца исследованного периода варьируется в пределах от 0,30 до 1,55 ммоль/л – в контрольной группе и от 0,60 до 1,70 ммоль/л – в опытной.

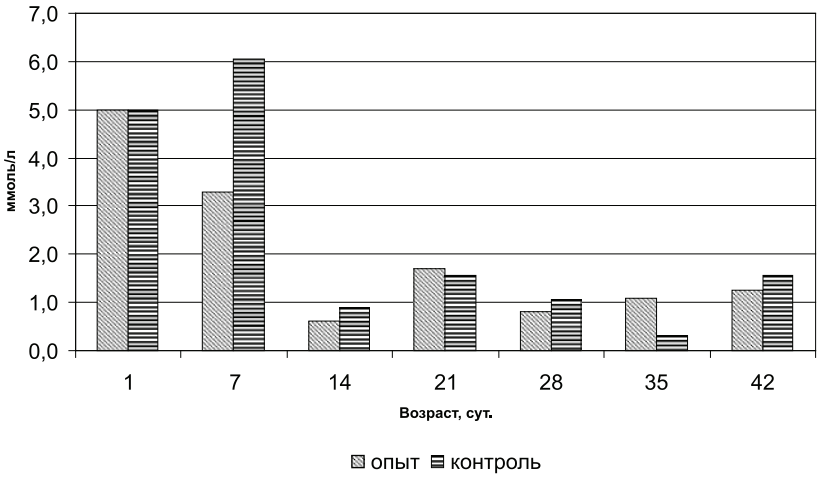

Рис. 1. Возрастная динамика концентрации мочевины в крови цыплят-бройлеров

Уровень мочевой кислоты, являющейся основным конечным продуктом белкового обмена птиц, у суточных цыплят составлял в среднем 647,50 мкмоль/л. Оптимальным принято считать содержание мочевой кислоты в сыворотке крови не выше – 360 мкмоль/л. В контрольной группе в период с 14 до 28 суток данный метаболит был несколько выше оптимальных значений (рис. 2), что может свидетельствовать о напряженности белкового обмена в организме птиц. Отметим, что в группе цыплят, получавших арабиногалактан, исследуемый показатель в этот же промежуток времени был на 11,52–17,94 % ниже контрольных значений. После 28-суточного возраста следует уменьшение концентрации мочевой кислоты в крови обеих исследованных групп, а к 42-дневному – увеличение, причем более значительное, в опытной группе.

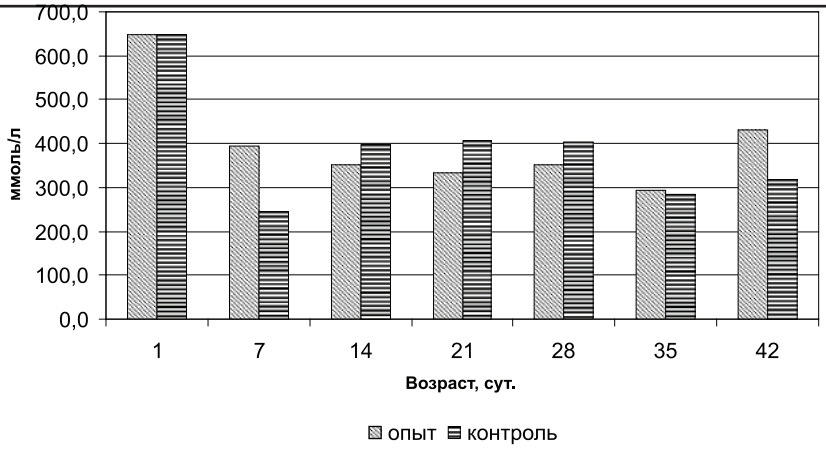

Рис. 2. Возрастные изменения содержания мочевой кислоты в крови цыплят-бройлеров

Креатинин – является конечным продуктом распада креатина, который играет важную роль в энергетическом обмене мышечной и других тканей.

Проведенная оценка уровня креатинина показала, что в крови цыплят контрольной группы концентрация его к семисуточному возрасту составляла 129,34 мкмоль/л, тогда как в крови цыплят опытной группы этот показатель был на 41,95 % выше (рис. 3). В последующих возрастных группах концентрация креатинина колебалась в крови бройлеров контрольной группы в пределах от 43,25 до 59,0 мкмоль/л, а у птицы, получавшей арабиногалактан – от 36,05 до 61,50 мкмоль/л. Следует отметить, что у представителей опытной группы, начиная с 28-суточного возраста, исследуемый показатель был на 11,86–26,72 % ниже, чем у аналогов контрольной группы.

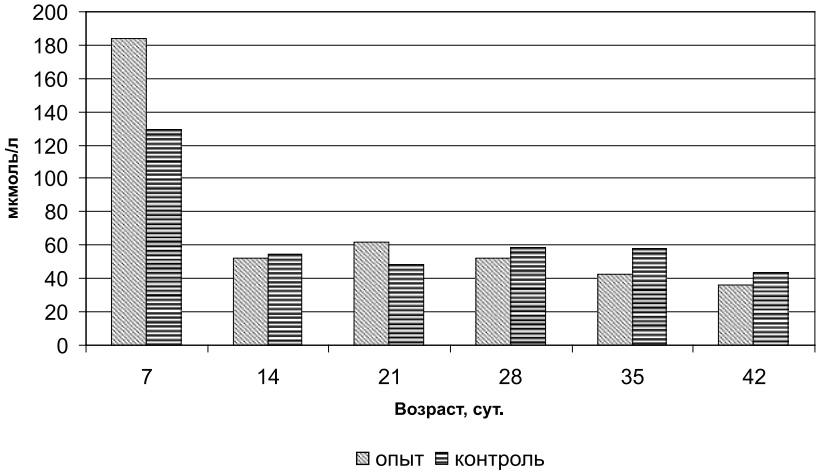

Рис. 3. Возрастная динамика концентрации креатинина в крови цыплят-бройлеров

Концентрация общего билирубина в сыворотке крови бройлеров контрольной группы колеблется с возрастом в пределах от 1,60 до 4,20 мкмоль/л (таблица), максимальная концентрация его наблюдается в 28-суточном возрасте. У цыплят опытной группы исследуемый показатель варьируется в более широких пределах. В период с 14 до 21 суток концентрация общего билирубина находилась на максимальном уровне для этой группы и превосходила контрольные значения почти в три раза. Вместе с тем в последующих возрастных группах в сыворотке крови цыплят, получавших арабиногалактан, отмечалась тенденция к снижению содержания общего билирубина. В результате в течение последних трёх недель опытного периода исследуемый показатель в опытной группе уступал таковому контрольной группы 5,95-51,43 %.

Оценка активности трансаминаз в сыворотке крови экспериментальной птицы показала, что в первые дни жизни обе группы цыплят имели высокие значения АлАТ (рис. 4). До трёх- четырёхнедельного возраста происходило снижение активности этого фер-

мента, после чего следовало увеличение. В возрастных группах 28 и 35 суток активность аланинаминотрансферазы у бройлеров опытной группы меньше таковой птицы контрольной группы на 57,94–65,51 %. Вместе с этим к 42-суточному возрасту исследуемый показатель в крови бройлеров, получавших арабиногалактан, превосходил контрольные значения на 41,01 %.

Возрастная динамика концентрации общего билирубина в крови цыплят-бройлеров, мкмоль/л

Возраст, сут.	Группа цыплят-бройлеров	
	контрольная	опытная
7	2,42 ± 0,060	2,89 ± 0,070
14	1,60 ± 0,800	6,15 ± 1,350
21	1,70 ± 0,200	6,70 ± 2,400
28	4,20 ± 0,400	3,95 ± 1,250
35	3,50 ± 1,100	1,70 ± 0,100
42	3,40 ± 0,500	1,80 ± 0,300

Активность АсАТ у цыплят суточного возраста находилась на уровне 73,07 ЕД/л. У птицы контрольной группы исследуемый показатель колебался в зависимости от возраста в пределах от 55,85 до 78,85 ЕД/л. Наименьшая активность аспартатаминотрансферазы у цыплят контрольной группы отмечена в возрасте 21-суток, после чего исследуемый показатель увеличивался вплоть до 42-дневного возраста. В крови цыплят опытной группы, как и в случае с АлАТ, минимальная активность АсАТ отмечена в возрасте четырёх недель, после чего происходит увеличение этого показателя. Отметим, что уже с 14-суточного возраста и до конца исследованного периода активность АсАТ в крови бройлеров, получавших препарат, уступала контрольным значениям 11,76–45,15 %. Поскольку этот фермент в преобладающем количестве синтезируется в клетках печени, можно предполагать о меньшем клеточном повреждении в этом органе у птицы, получающей арабиногалактан.

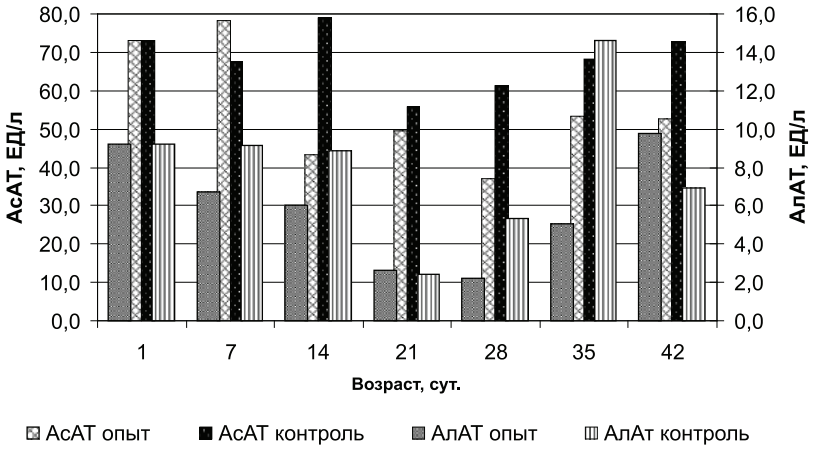

Рис. 4. Возрастная динамика активности аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы в крови цыплят-бройлеров

γ-Глутамилтрансфераза (гаммаглутамилтранспептидаза, ГГТ) – фермент, катализирующий перенос γ-глутамила на аминокислоту или пептид, или на другую молекулу. При участии ГГТ происходит транспорт аминокислот через клеточную мембрану. Биологическая роль фермента также связана с регуляцией уровня глутатиона в тканях. Наиболее частая причина повышения активности ГГТ в плазме (сыворотке) крови – патология печени. Определение ГГТ является чувствительным тестом для определения гепатотоксичности веществ.

Результаты наших исследований показали, что активность ГГТ у птицы контрольной группы колебалась в зависимости от возраста в пределах от 176,10 до 665,95 нмоль/(с·л). Причём минимальная величина исследованного показателя отмечалась в возрасте 28 суток, после чего отмечался рост активности фермента в сыворотке крови. У бройлеров опытной группы активность ГГТ в сыворотке крови в различных возрастах составляла 244,15–427,70 нмоль/(с·л). В отличие от показателей контрольной группы, у птицы, получавшей арабиногалактан, активность γ-глутамилтрансферазы в период с 14 до 28 суток увеличивалась, достигнув 424,50 нмоль/(с·л), после чего находилась примерно на таком же уровне вплоть до убоя. В результате исследуемый показатель

у бройлеров опытной группы в 42-суточном возрасте уступал контрольным значениям 30,73 %.

Таким образом, применение арабиногалактана способствует снижению концентрации мочевины, мочевой кислоты и креатинина в крови. На первых этапах откорма использование арабиногалактана повышает содержание билирубина и снижает активность трансаминаз.

Список литературы.

1. Вишняков А.И. Последствия антропогенного влияния на состав крови цыплят-бройлеров / А.И. Вишняков, А.А. Торшков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 4, №24-1. – С. 166–167.

2. Гемицеллюлозы / М.С. Дудкин, В.С. Громов, Н.А. Ведерников, Р.Г. Каткевич, Н.К. Черно. – Рига: Зинатне, – 1991. – 488 с.

3. К оценке фармакологических свойств арабиногалактана / В.К. Колхир, Н.А. Тюкавкина, А.И. Багинская, М.Ф. Минеева, И.А. Руленко, П.Б. Стрелкова, Т.Е. Лескова, Ю.А. Колесник, Т.Н. Фатеева // Тез докл. III Росс нац. конгресса «Человек и лекарство». – М., 1996. – С. 27.

4. Антиоксидантная активность арабиногалактана лиственницы сибирской при интоксикации фенилгидразином и этиленгликолем / С.А. Медведева, Л.О. Гуцол, Г.П. Александрова, Л.С. Васильева, Т.Д. Четверикова // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы III Всеросс. конф. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, – 2007. – Кн. 2. – 404 с.

5. Оводов Ю.С. Полисахариды цветковых растений: структура и физиологическая активность // Биоорганическая химия. – 1998. – Т. 24, № 7. – С. 483–501.

6. Торшков А.А. Применение арабиногалактана при выращивании цыплят-бройлеров / А.А. Торшков, Ю.П. Фомичёв // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 1, № 25–1. – С. 172–175.

7. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов // Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. – 375 с.

8. Groman E.V. Arabinogalactan for hepatic drug delivery / E.V.Groman, P.M. Enriquez, Jung Chu, L. Josephson // Bioconjugate Chem. – 1994. – №5. – P. 547–556.

9. Pharmacokinetics and biodisposition of fluorescent-labeled arabinogalactan in rats / Y. Kaneo, T. Ueno, H. Twase, Y. Yamaguchi, T. Uemura // Int. J. Pharm. – 2000. – Vol. 201,– №1. – P. 59–69.

Рецензенты:

Лебедев С.В., д.б.н., зав. лабораторией института биоэлементологии ГОУ «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Мирошников С.А., д.б.н., профессор, директор Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 07.06.2011.