

УДК: 636.5.082.31.03.087.7

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.4.107

ВЛИЯНИЕ БЕТАИНА У ПЕТУХОВ ЛИНИИ СМ 7 КРОССА «СМЕНА 9» В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО КОРМЛЕНИЯ

Ильин Г.М.¹ – мл. науч. сотр. отдела фармакологии и токсикологии (ORCID 0009-0009-5706-2564); Лунегов А.М.² – канд. ветеринар. наук, доц., зав. каф. фармакологии и токсикологии (ORCID 0000-0003-4480-9488); Слободянюк А.А.¹ – мл. науч. сотр. отдела фармакологии и токсикологии (ORCID 0009-0003-2680-6870)

¹ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт
птицеводства – филиал ФНЦ «ВНИТИП» (ВНИВИП)

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

* a.m.lunegov@mail.ru

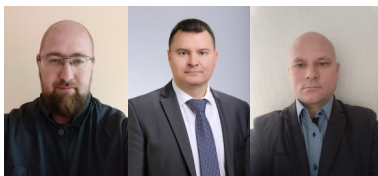
Ключевые слова: бетаин, продуктивность, неспецифическая резистентность, петухи линии СМ 7 кросса «Смена 9».

Key words: betaine, productivity, non-specific resistibility, cocks of the SM 7 line of the "Smena 9" cross.

Поступила: 23.10.2024

Принята к публикации: 02.12.2024

Опубликована онлайн: 16.12.2024



РЕФЕРАТ

В научной статье представлены результаты изучения влияния применения бетаина в форме кормовой добавки «Бетакорм» на продуктивность, неспецифическую резистентность и перекисное окисление у петухов линии СМ 7 кросса «Смена 9» в условиях ограниченного кормления. Были отобраны суточные цыплята-прародители и сформировано 2 группы (опытная и контрольная) по 20 голов в каждой. Длительность эксперимента составляло 38 дней. Опытной группе включали в рацион добавку «Бетакорм» отечественного производства, содержащую 32% бетаина, в количестве 2 г/кг корма с десятидневного возраста постепенно снижая норму суточного потребления корма. Цыплят выращивали в условиях вивария ВНИВИП. На 38-е сутки жизни, в условиях ограниченного кормления, в опытной группе, получавшей бетаин, наблюдалось увеличение живой массы на 5,6%, среднесуточного привеса на 5,7%, а также снижение конверсии корма на 5,7%. Оценка неспецифической резистентности показала тенденцию улучшения морфологического состава крови и повышение на 15,3% бактерицидной активности гранулоцитов крови. Применение бетаина в рационе цыплят способствовало достоверному снижению уровня малонового диальдегида на 15,5%. При исследовании биохимических показателей плазмы крови (табл. 5) у цыплят опытной группы установлена тенденция увеличения количества общего белка и альбумина на 4,4% и 7,3%, кальция и фосфора на 2,5% и 16,8%, а также уменьшения активности аспартатаминотрансферазы на 3,6%. Полученные результаты свидетельствуют о благоприятном влиянии

янии бетаина в рационе на здоровье цыплят. Установлено улучшение неспецифической резистентности, повышение показателей продуктивности, бактерицидной активности гранулоцитов и биохимических показателей крови.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Обеспечение высоких показателей рентабельности является одной из важнейших проблем птицеводческой отрасли. Содержание птицы в условиях высокой плотности поголовья, воздействие сопровождающих стресс факторов приводят к значительному снижению продуктивности и резистентности организма, повышению заболеваемости и падежу [1].

Влияние на организм стресс факторов приводит к высвобождению свободных радикалов, приводящих к нарушению синтеза белка, липидов [2, 3]. Применение различных биологически активных веществ смягчает их негативное влияние, повышает стрессоустойчивость [2, 3, 4, 5].

Организм животных не способен к самостоятельному синтезу метильных групп и в условиях стресса они необходимы в большем количестве [6]. В связи с этим большой интерес представляет бетаин, который является модифицированной аминокислотой, состоящей из глицина с тремя метильными группами. Он служит донором метильных групп для различных метаболических путей [7, 8].

Ограничение в потреблении корма положительно сказывается на обмене веществ петухов, предотвращая избыточное накопление жира в организме, также оно обеспечивает равномерный рост костяка и мышечной ткани относительно внутренних органов [9].

Цель данной работы - изучение влияния бетаина на продуктивность неспецифическую резистентность и перекисное окисление липидов у петухов линии СМ 7 кросса «Смена 9» в условиях последующего щадящего ограничения кормления. Для изучения использовали кормовую добавку «Бетакорм», отечественного производства, содержащую 32% бетаина.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Работу проводили в отделе фармакологии и токсикологии и в условиях вивария ВНИВИП. Были отобраны суточные

цыплята-прародители и сформировано 2 группы по 20 голов в каждой. Длительность эксперимента 38 дней. Исследования показателей проводились на 1 и 38 сутки жизни. Опытной группе включили в рацион добавку «Бетакорм» в количестве 2 г/кг корма с десятидневного возраста со сниженной нормой суточного потребления корма. Принцип ограниченного кормления заключается в сокращении норм потребления корма.

С целью оценки неспецифической резистентности исследовали бактерицидную активность гранулоцитов крови (лизомально-катионный тест) [10], морфологический состав крови, некоторые биохимические показатели плазмы крови, такие как общий белок, альбумин, кальция, фосфор, АсАТ и дополнительно малоновый диальдегид [11] на 1 и 38 сутки жизни. Гематологические показатели определялись на анализаторе Dymind DF50 и ручными методами подсчета лейкограммы; биохимию плазмы крови на анализаторе IMagic S7; определение уровня малонового диальдегида проводили с помощью спектрофотометрии. Оценку статистических данных проводили по критерию t-студента.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

На 38-е сутки жизни, в условиях ограниченного кормления, в опытной группе, получавшей бетаин, наблюдалось достоверное увеличение живой массы на 5,6%, а также повышение среднесуточного прироста на 5,7% и снижение конверсии корма на 5,7% (табл. 1). Продуктивные показатели являются эффективным критерием обменных процессов птиц в период роста и показателем состояния организма при воздействии технологических стресс факторов.

Оценка неспецифической резистентности не показала значимых улучшений морфологического состава крови (табл. 2), однако наблюдалось достоверное повышение на 15,3% бактерицидной активности гранулоцитов крови (табл. 3). Лизо-

сомально-катионный тест основан на выявлении неферментных катионных белков, локализующихся в гранулах (лизосомах) нейтрофильных и эозинофильных гранулоцитов. Данные белки обладают бактерицидным действием, нарушая структуру и функции мембраны микробных клеток.

В связи с поставленными задачами, было проведено определение малонового диальдегида в цельной крови. Малоновый диальдегид образуется в организме при дегидрировании полиненасыщенных жиров свободными радикалами и служит биомаркером перекисидации и оксидативного стресса [12]. Применение бетаина в рационе цыплят способствовало досто-

верному снижению уровня малонового диальдегида на 15,5% (табл. 4).

При исследовании биохимических показателей плазмы крови (табл. 5) у цыплят опытной группы установлена тенденция увеличения количества общего белка и альбумина на 4,4% и 7,3%, кальция и фосфора на 2,5% и 16,8%, а также уменьшения активности аспаргатамино-трансферазы на 3,6%.

Изменения уровня белка, альбумина и кальция в крови связано с влиянием бетаина на иммунную систему, в том числе и на неспецифическую резистентность. Повышение уровня белка и альбумина свидетельствует об улучшении белкового обмена в организме цыплят [13].

Таблица 1 – Продуктивные показатели цыплят при ограниченном кормлении ($M \pm m$, $n=20$)

Показатель	Группа	
	Контроль	Опыт
Средняя живая масса (г) в 1 сут.	42,67 $\pm$ 0,84	42,79 $\pm$ 0,77
Средняя живая масса (г) в 38 сут.	1998,53 $\pm$ 26,24	2110,22 $\pm$ 21,12*
Среднесуточный прирост, г.	55,88	59,07
Конверсия корма	1,30	1,23

Различия с контрольной группой достоверны при: * $p < 0,01$.

Таблица 2 – Результаты общего клинического анализа крови цыплят, ($M \pm m$, $n=5$)

Показатель	Сроки исследования, сут.	Группа	
		Контроль	опыт
Гемоглобин, г/л	1	97,20 $\pm$ 5,30	97,60 $\pm$ 5,73
	38	142,00 $\pm$ 3,32	147,00 $\pm$ 1,64
Эритроциты $10^{12}/л$	1	2,15 $\pm$ 0,10	2,13 $\pm$ 0,10
	38	2,65 $\pm$ 0,06	2,76 $\pm$ 0,03
Гематокрит, %	1	29,92 $\pm$ 1,49	29,88 $\pm$ 1,34
	38	34,40 $\pm$ 0,89	35,28 $\pm$ 0,46
Лейкоциты, $10^9/л$	1	21,70 $\pm$ 2,27	22,20 $\pm$ 2,11
	38	36,06 $\pm$ 1,81	37,30 $\pm$ 1,55

Таблица 3 – Бактерицидная активность гранулоцитов крови цыплят, ($M \pm m$, $n=5$)

Сроки исследования, сут.	Контроль	Опыт
1	1,81 $\pm$ 0,08	1,78 $\pm$ 0,08
38	2,02 $\pm$ 0,07	2,33 $\pm$ 0,04*

Различия с контрольной группой достоверны при: * $p < 0,01$.

Таблица 4 – Содержание малонового диальдегида в крови цыплят, мкмоль/л ($M \pm m$, $n=5$)

Сроки исследования, сут.	Группа	
	Контроль	Опыт
1	2,31 $\pm$ 0,15	2,28 $\pm$ 0,20
38	2,46 $\pm$ 0,06	2,13 $\pm$ 0,09*

Различия с контрольной группой достоверны при: * $p < 0,01$.

Таблица 5-Биохимические показатели плазмы крови цыплят, ($M \pm m$, $n=5$)

Показатель	Сроки исследования, сут.	Группа	
		Контроль	Опыт
Общий белок, г/л	1	25,37 $\pm$ 2,28	24,33 $\pm$ 2,76
	38	29,10 $\pm$ 0,72	30,40 $\pm$ 0,66
Альбумин, г/л	1	14,00 $\pm$ 1,68	15,03 $\pm$ 1,41
	38	21,50 $\pm$ 0,95	22,00 $\pm$ 0,38
Кальций, ммоль/л	1	3,21 $\pm$ 0,03	3,11 $\pm$ 0,18
	38	3,11 $\pm$ 0,05	3,19 $\pm$ 0,05
Неорганический фосфор, ммоль/л	1	4,73 $\pm$ 0,15	4,78 $\pm$ 0,18
	38	4,62 $\pm$ 0,11	5,04 $\pm$ 0,30
Аспартат-аминотрансфераза, Ед/л	1	161,97 $\pm$ 3,90	162,87 $\pm$ 11,05
	38	205,76 $\pm$ 4,30	198,52 $\pm$ 17,00

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Повышение продуктивных и физиологических показателей организма прародительского и родительского стада имеет важное значение в улучшении показателей потомства. Приведенные результаты свидетельствуют, что применение бетаина в рационе петухов линии CM 7 кросса «Смена 9», при ограниченном кормлении, привело к повышению у них показателей неспецифической резистентности, увеличению показателей продуктивности (повышение живой массы, среднесуточного привеса и снижение конверсии корма), снизило влияние оксидативного стресса.

THE EFFECT OF BETAINE IN ROOSTERS OF THE CM 7 LINE OF THE "SHIFT 9" CROSS IN CONDITIONS OF LIMITED FEEDING

Ильин Г.М.¹ – Junior Researcher at the Department of Pharmacology and Toxicology (ORCID 0009-0009-5706-2564); Lunevov A.M.^{2*} – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor Head of the De-

partment of Pharmacology and Toxicology (ORCID 0000-0003-4480-9488); Slobodanyuk A.A.¹ – Junior Researcher at the Department of Pharmacology and Toxicology (ORCID 0009-0003-2680-6870)

¹ All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Poultry Farming — branch of the FSBSI of the FSC (All-RSRTIPF)

² St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

* a.m.lunegov@mail.ru

ABSTRACT

The scientific article presents the results of studying the effect of the use of betaine in the form of a feed additive "Betacorm" on productivity, nonspecific resistance and peroxide oxidation in roosters of the CM 7 line of the "Shift 9" cross in conditions of limited feeding. Day-old progenitor chickens were selected and 2 groups (experimental and control) of 20 heads each were formed. The duration of the experiment was 38 days. The experimental group was included in the diet of the additive "Betacorm" of domestic pro-

duction, containing 32% betaine, in the amount of 2 g / kg of feed from the age of ten days, gradually reducing the rate of daily feed intake. The chickens were raised in vivarium conditions in VIVIP. . On the 38th day of life, under conditions of limited feeding, in the experimental group receiving betaine, there was an increase in body weight by 5.6%, an average daily gain of 5.7%, as well as a decrease in feed conversion by 5.7%. The assessment of nonspecific resistance showed a tendency to improve the morphological composition of blood and an increase in the bactericidal activity of blood granulocytes by 15.3%. The use of betaine in the diet of chickens contributed to a significant decrease in the level of malondialdehyde by 15.5%. In the study of biochemical parameters of blood plasma (Table. 5) the chickens of the experimental group showed a tendency to increase the amount of total protein and albumin by 4.4% and 7.3%, calcium and phosphorus by 2.5% and 16.8%, as well as a decrease in the activity of aspartate aminotransferase by 3.6%. The results obtained indicate the beneficial effect of betaine in the diet on the health of chickens. An improvement in nonspecific resistance, an increase in productive indicators, bactericidal activity of granulocytes and biochemical parameters of blood were found.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Колпакова, Л.В. Повышение жизнеспособности птиц, улучшение качества яичной и мясной продукции в условиях промышленного производства / Л.В. Колпакова, М.Ю. Саенко // Материалы XVII Международной конференции ВНАП. – Сергиев Посад, 2012 – С. 349-2
2. Фисинин, В. И. Эффективная защита от стрессов в птицеводстве: от витаминов к витагенам / В. И. Фисинин, П. Ф. Сурай // Птица и птицепродукты. – 2011 – № 5 – С. 23–26.
3. Шацких, Е. В. Развитие внутренних органов яичной птицы под влиянием добавок антистрессового действия / Е. В. Шацких, Е. Н. Латыпова // Аграрный вестник Урала. – 2014 – № 4 – С. 35–42.
4. Практические рекомендации по применению кормовых добавок для улучшения продуктивности и стрессоустойчивости яичной птицы / И. И. Кочиш [и др.]. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2019 – 48 с. – ISBN 978-5 6043642 9-1.
5. Попова, О. С. Оценка эффективности сорбционно-метаболической кормовой добавки в условиях птицефабрики / О. С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 1. – С. 106-111. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.106
6. Романов В.Н. Эффективность комплексного применения источника метилирующих агентов и пробиотика в рационах крупного рогатого скота / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова // Вестник курской сельскохозяйственной академии, 2019 - №3 – С. 87-93.
7. Wen, C. Betaine improves growth performance, liver health, antioxidant status, breast meat yield, and quality in broilers fed a mold-contaminated corn-based diet / C. Wen, R. Chen, Y. Chen, L. Ding, T. Wang, Y. Zhou // Anim. Nutr. - 2021 - V. 7 - No 3 - P. 661-666.
8. Ratriyanto, A. Osmoregulatory and Nutritional Functions of Betaine in Monogastric Animals / A. Ratriyanto [et al.] // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. - 2009 - Vol. 22(10). - P. 1461-1476. – URL: <https://doi.org/10.5713/ajas.2009.80659>.
9. Епимахова, Е.Э. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц // Е. Э. Епимахова, Н.В. Самошкин, Б.Т. Абилов. – Ставрополь: Учебное пособие, Ставропольский Государственный Аграрный Университет 2017. С. 45-46.
10. Колабская, Л.С. Рекомендации по использованию новых методов оценки неспецифической резистентности организма разных видов птиц с целью прогнозирования заболеваний, контроля эффективности профилактических мероприятий / Л.С. Колабская, В.Д. Попова, В.Е. Пигаревский [и др.]. – Ленинград, 1987 – С. 7-11.
11. Садовников, Н.В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников, Н.Д. Придыбайло, Н.А. Верещак [и

др.]. – Екатеринбург-Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. С.6-11. и С.26-27.

12. Булатова И.А. Значение малонового диальдегида и глутатионтрансферазы в оценке поражений печени и мониторинге терапии при хроническом гепатите С / Булатова И.А. Щёктова А.П. Кривцов А.В. [и др.]- Пермь: Фундаментальные исследования. – 2014. – № 4 (часть 2) – С. 246-251

13. Саломатин, В.В. Инновационные технологии разработки и применения биологически активных препаратов при производстве мяса птицы на промышленной основе / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, Н.А. Злепкина. - Волгоград: ВолГАУ, 2019. - 128 с.

REFERENCES

1. Kolpakova, L.V. Increasing the viability of birds, improving the quality of egg and meat products in industrial production / L.V. Kolpakova, M.Y. Minnesotan / / Minnesotan / XVII Minnesotan. – Sergiev Posad, 2012 – p. 349 2
2. Fisinin, V. I. Effective protection from stress in poultry farming: from vitamins to vitagens / V. I. Fisinin, P. F. Surai // Poultry and poultry products. – 2011 – No. 5 – pp. 23-26.
3. Shatskikh, E. V. The development of internal organs of egg poultry under the influence of anti-stress additives / E. V. Shatskikh, E. N. Latypova // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2014 – No. 4 – pp. 35-42.
4. Practical recommendations on the use of feed additives to improve productivity and stress resistance of egg poultry / I. I. Kochish [et al.]. – Moscow: Agricultural Technologies, 2019 – 48 p. - ISBN 978-5 6043642 9-1.
5. Wen, C. betain javítja a növekedési tel-

jesítményt, a máj egészségét, az antioxidáns státuszt, a mellhúshozamot és a penészszennyezett Kukorica alapú étrendet táplált brojlerok minőségét / C. Wen, R. Chen, Y. Chen, L. Ding, T. Wang, Y. Zhou // anim. Nutr. - 2021-V. 7-Nem 3-P. 661-666.

6. Ratriyanto, A. a betain Ozmóregulációs és táplálkozási funkciói monogasztrikus állatokban / A. Ratriyanto [et al.] / / Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. - 2009-Vol. 22(10). - p. 1461-1476. - URL: <https://doi.org/10.5713/ajas.2009.80659>

7. Epimakhova, E.E. Intensive feeding of farm birds // E. E. Epimakhova, N.V. Samoshkin, B.T. Abilov. – Stavropol: Textbook, Stavropol State Agrarian University 2017. pp. 45-46.

8. Kolabskaya, L.S. Recommendations on the use of new methods for assessing the nonspecific resistance of the organism of different bird species in order to predict diseases, control the effectiveness of preventive measures / L.S. Kolabskaya, V.D. Popova, V.E. Pigarevsky [et al.]. – Leningrad, 1987 – pp. 7-11.

9. Jupp, Jupp.V. General and special methods of studying the blood of birds of industrial crosses / N.V. Sadovnikov, N.D. Pridybailo, N.A. Vereshchak [et al.]. – Yekaterinburg-St. Petersburg: Ural State Agricultural Academy, NPP AVIVAK, 2009. pp.6-11. and pp.26-27.

10. Nielsen, F. Plasma malondialdehyd mint biomarker az oxidatív stresszhez: az életstílus faktorok referencia intervalluma és hatásai / F. Nielsen, B. B. Mikkelsen, J. B. Nielsen et.al]. // Clin. Kémia. – 1997 – 43 – P. 1209-1214.

11. Salomatin, V.V. Innovative technologies for the development and application of biologically active drugs in the production of poultry meat on an industrial basis / V.V. Salomatin, V.A. Zlepkina, N.A. Zlepkina. - Volgograd: VolGAU, 2019. - 128 p.