Научная статья

УДК 636.52/.58:635.085.1

Глицин-эквивалент в комбикормах пониженной питательности для кур-несушек

Вардгес Агавардович Манукян, Елена Юрьевна Байковская, Мария Сергеевна Тишенкова

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

Аннотация: *В опыте на 5 группах кур-несушек кросса «Декалб Уайт» показано, что дополнительное введение глицина в комбикорма с пониженным уровнем сырого протеина (с 17,0 до 15,2%) приводит к увеличению продуктивности. Наибольший эффект наблюдался при повышении уровня глицин-эквивалента в таких рационах на 7,5%: интенсивность яйценоскости увеличилась на 2,42%, выход яйцемассы – на 2,87%, затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы снизились на 3,77 и 4,0% соответственно, переваримость сухого вещества повысилась на 1,94%, сырого протеина – на 2,37%, сырого жира – на 2,02%, доступность лизина – на 3,14%, метионина – на 3,41%, глицина – на 6,45%, серина – на 3,68%. Качество скорлупы яиц и химический состав большеберцовых костей у кур опытных групп практически не отличался от показателей кур, выращенных на рационах стандартной питательности. Сделан вывод о целесообразности увеличения глицин-эквивалента на 7,5% (с 11,6 до 13,77 г/кг) в комбикормах для кур-несушек растительного типа с пониженным уровнем сырого протеина.*

Ключевые слова: *куры-несушки, аминокислоты, глицин, серин, глицин-эквивалент, яичная продуктивность, переваримость и использование питательных веществ.*

Для цитирования: *Манукян, В.А. Глицин-эквивалент в комбикормах пониженной питательности для кур-несушек / В.А. Манукян, Е.Ю. Байковская, М.С. Тишенкова // Птицеводство. – 2022. – №11. – С. 49-53.*

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-11-49-53

Введение. В кормлении животных решающая роль отводится белку, имеющему особое значение в жизненных функциях организма. Потребность в белках определяется уровнем аминокислот, из которых в ходе биохимических реакций образуются белковые молекулы, необходимые для жизнедеятельности животного. Даже при оптимальном уровне сырого протеина в рационе дефицит аминокислот в организме возникает из-за разницы между их содержанием и соотношением в корме и потребностью для процессов метаболизма [1].

Каждая третья аминокислота в первичной структуре белка – это глицин. Глицин для птицы считается условно заменимой аминокислотой, он участвует в образовании мочевой кислоты, гема крови, анаболизме аминокислот, включая синтез склеропротеинов, гликопротеинов муцина кишечника, метаболизме аргинина, треонина, цистеина и метионина [2]. Глицин и серин включены почти во все белки организма. Сообщалось о положительном влиянии добавок глицина в рацион цыплят-бройлеров на состояние и функцию кишечника, иммунных органов, а также состояние помета и подстилки, здоровье ног и др. [3-6].

Поскольку в организме глицин и серин постоянно превращаются друг в друга, в комбикормах нормируют глицин-эквивалент (гли.-экв.), поскольку этот показатель позволяет учитывать суммарное молярное количество этих аминокислот [5,6]:

$$\text{гли.-экв. (г/кг)} = \text{глицин (г/кг)} + [0{,}7143 \times \text{серин (г/кг)}],$$

где 0,7143 – отношение молярных масс глицина и серина.

В одном из наших исследований было показано, что при выращивании бройлеров кросса «Смена 9» на рационах со сниженной на 2% протеиновой и энергетической питательностью и одновременном повышении глицин-эквивалента на 10% за счет добавок синтетического глицина продуктивность цыплят практически не отличалась от группы, получавшей комбикорма стандартной питательности [7].

В связи с тем, что содержание глицина в основном белке костной ткани (коллагене) составляет 30%, некоторые исследователи пред-

Таблица 1. Схема опыта на курах

Группа	Характеристика кормов
1 - положительный контроль	Полнорационный комбикорм согласно [10] (ОР) с добавкой синтетического глицина (сырой протеин 17%, ОЭ 270 ккал/100 г, доступный глицин – 0,65%, гли.-экв. – 13,77 г/кг.
2 - отрицательный контроль	Полнорационный комбикорм без добавки глицина (ОР1); ОЭ 270 ккал/100 г, сырой протеин 15,2%, так как его минимальное значение не нормируется, доступные незаменимые аминокислоты – лизин, метионин, треонин, аргинин, валин, лейцин, изолейцин согласно [9], доступный глицин – 0,54%, гли.-экв. – 11,6 г/кг.
3 - опытная	ОР1 с добавкой синтетического глицина. Доступный глицин - 0,65% согласно [10], гли.-экв. – 12,8 г/кг.
4 - опытная	ОР1, в котором уровень глицин-эквивалента был повышен на 5% (доступный глицин – 0,69%, гли.-экв. – 13,4 г/кг).
5 - опытная	ОР1, в котором уровень гли.-экв. составлял 13,77 г/кг, что соответствовало рациону 1 контрольной группы, и был на 7,5% выше, чем во 2 контрольной группе.

лагают нормировать глицин и для взрослых кур, напряженность минерального обмена у которых крайне высока. Сообщалось, что включение глицина в комбикорма яичных кур пониженной питательности улучшало яйценоскость, выход яйцемассы и конверсию корма [8].

В связи с изложенным выше, нами было принято решение о проведении опыта на яичных курах с целью изучения эффективности добавок синтетического глицина в комбикорма растительного типа пониженной питательности.

Материал и методика исследований. Опыт проводили в условиях вивария СГЦ «Загорское ЭПХ» на 5 группах яичных кур кросса «Декалб Уайт» (по 40 голов в каждой) с 25- до 50-недельного возраста, которых содержали в клетках. Плотность посадки, световой и температурный режимы соответствовали рекомендациям [9]. Кормление кур осуществляли сухими рассыпными комбикормами с питательностью согласно пособию [10]. Схема опыта представлена в табл. 1.

Контрольная группа 1 получала полнорационный комбикорм в соответствии с [10]. В рационы отрицательного контроля (2-я группа) глицин не добавляли, сырой протеин в них не лимитировали. Содержание сырого протеина в рецепте этой группы снижалось до 15,2%, уровни незаменимых доступных аминокислот (лизина, метионина, треонина, аргинина,

Таблица 2. Основные результаты опыта

Показатель	Группа				
	1к	2к	3	4	5
Поголовье на начало опыта, гол	40	40	40	40	40
Сохранность, %	97,5	100	100	100	100
Живая масса, г:					
в начале опыта	1506,9±13,9	1503,5±12,3	1500,0±14,6	1504,3±12,9	1501,4±11,5
в конце опыта	1692,1±26,7	1634,5±24,3	1650,6±24,4	1654,5±21,0	1668,3±25,0
Снесено яиц всего, шт.	6028	6016	6078	6098	6191
Кормодни	6582	6584	6584	6584	6584
Интенсивность яйценоскости, %	91,58	91,37	92,31	92,62	94,0
% к контролю		-0,21	+0,73	+1,0	+2,4
Яйценоскость на нач. несушку, шт.	151	150	152	152	155
% к контролю		-0,66	+0,66	+0,66	+2,6
Потреблено кормов за период опыта, кг	766,79	769,55	763,96	759,7	757,54
Потреблено корма, г/гол./сут.	116,50	116,88	116,03	115,39	115,06
% к контролю		+0,3	-0,4	-1,0	-1,24
Яйцемасса, кг	373,736	371,187	375,620	377,466	384,461
% к контролю		-0,68	+0,5	+1,0	+2,87
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,272	1,279	1,257	1,246	1,224
% к контролю		+0,55	-1,2	-2,0	-3,77
Средняя масса яиц, г	62,0±0,16	61,7±0,18	61,8±0,16	61,9±0,14	62,1±0,2
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,052	2,073	2,034	2,013	1,970
% к контролю		+1,02	-0,88	-1,9	-4,0
Толщина скорлупы, мкм	375,1±2,7	369,3±3,8	370,4±3,4	371,8±2,4	373,3±2,0
Прочность скорлупы, кг	4,763±0,15	4,617±0,16	4,631±0,11	4,732±0,17	4,760±0,06
Содержание в высушенной обезжиренной большеберцовой кости 50-недельных кур %:					
золы	58,28	55,54	56,4	56,7	57,9
кальция	20,64	19,95	20,40	20,57	20,55
фосфора	9,46	9,13	9,48	9,32	9,64

валина, лейцина и изолейцина) и обменной энергии нормировали согласно [10]. Птицу 3-й опытной группы содержали на рационах, аналогичных по питательности отрицательному контролю, за исключением уровня глицина, который доводили до рекомендованного стандартного уровня за счет ввода синтетического препарата. В комбикормах кур 4-й и 5-й групп уровень глицин-эквивалента повышали на 5 и 7,5% соответственно по сравнению с отрицательным контролем.

Для определения переваримости и использования питательных веществ рационов был проведен физиологический (балансовый) опыт.

Результаты исследований и их обсуждение. Основные результаты опыта представлены в табл. 2.

При содержании кур на рационах растительного типа с пониженным уровнем сырого протеина при стандартном содержании в них незаменимых доступных аминокислот и обменной энергии и без добавок глицина (2-я группа, отрицательный контроль), наблюдалось незначительное снижение интенсивности яйценоскости и выхода яйцемассы, а также небольшое увеличение затрат корма по сравнению с курами, получавшими рационы стандартной питательности с добавкой глицина. Дополнительное введение глицина в рационы с пониженным уровнем протеина приводило к улучшению всех изученных зоотехнических показателей. Наибольший эффект наблюдали в 5-й опытной группе, птица которой получала комбикорма с повышенным на 7,5% уровнем глицин-эквивалента. Интенсивность яйценоскости в этой группе увеличилась на 2,42%, выход яйцемассы – на 2,87%, затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы снизились на 3,77 и 4,0% соответственно по сравнению с соответствующими показателями 1-й контрольной группы.

Таблица 3. Переваримость и использование питательных веществ у кур-несушек

Показатель	Группа				
	1к	2к	3	4	5
Переваримость, %:					
сухого вещества	72,13	71,78	72,99	73,46	74,07
протеина	90,47	89,44	91,39	92,44	92,84
жира	89,08	88,0	90,13	90,72	91,10
Использование, %:					
азота	49,07	48,37	49,25	49,45	49,81
кальция	51,90	51,97	51,93	52,03	52,65
фосфора	41,23	40,60	41,29	42,32	43,55
Доступность, %:					
лизина	88,56	88,86	90,78	90,35	91,70
метионина	91,16	92,61	93,86	93,36	94,57
треонина	86,54	86,83	88,67	88,36	88,57
аргинина	92,36	91,13	92,76	92,88	95,59
валина	84,78	81,85	84,66	86,52	90,67
лейцина	88,72	86,65	88,38	90,10	93,22
изолейцина	87,31	85,23	87,97	89,59	91,95
глицина	42,89	42,33	45,32	46,29	49,34
серина	88,54	86,35	88,39	89,34	92,22

Следует отметить, что средняя масса яйца за 6 месяцев опыта у кур 2-й, 3-й и 4-й групп была немного ниже, чем в группе 1, тогда как в 5-й группе находилась на уровне положительного контроля. Толщина и прочность скорлупы в конце опыта во всех опытных группах была ниже контрольных показателей, однако эти различия недостоверны, а в 5-й группе разница с контролем была наименьшей. Те же закономерности наблюдали по содержанию золы и кальция в большеберцовых костях: зольность костей кур 2-й группы была на 2,74% ниже, а уровень кальция – на 0,69% ниже соответствующих показателей 1-й группы, тогда как у кур 5-й группы химический состав большеберцовых костей практически не отличался от положительного контроля, несмотря на более высокую яйценоскость.

Данные балансового опыта (табл. 3) подтвердили полученные зоотехнические показатели: переваримость сухого вещества, протеина, жира, использование азота, фосфора, доступность аргинина, валина, лейцина и изолейцина у кур 2-й группы были незначительно ниже контрольных показателей, тогда как куры всех опытных групп лучше переваривали комбикорма. В 5-й опытной группе все изученные параметры были наилучшими: переваримость сухого вещества увеличилась на 1,94% протеина – на 2,37%, жира – на 2,02% доступность лизина – на 3,14%, метионина – на 3,41%, глицина – на 6,45% серина – на 3,68%.

Заключение. На основании полученных результатов можно заключить, что при содержании кур-несушек 25-50-недельного возраста на рационах с пониженным уровнем сырого протеина без добавок глицина наблюдается незначительное снижение переваримости основных питательных веществ, интенсивности яйценоскости, массы яйца, выхода яйцемассы, увеличение затрат корма на 1 кг яйцемассы на 1,02%, ухудшение качества скорлупы яиц (толщина скорлупы снижается на 1,54%, прочность скорлупы – на 3,1%).

Дополнительное введение глицина в комбикорма с пониженным уровнем протеина приводит к улучшению всех изученных показателей. Наибольший эффект на-

блюдается при увеличении уровня глицин-эквивалента в рационах на 7,5%: интенсивность яйценоскости увеличивается на 2,42%, выход яйцемассы – на 2,6%, затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы снижаются на 3,77 и 4,0% соответственно, переваримость сухого вещества увеличивается на 1,94%, сырого протеина – на 2,37%, жира – на 2,02% доступность лизина – на 3,14%, метионина – на 3,41%, глицина – на 6,45% серина – на 3,68%. Качество скорлупы яиц и химический состав большеберцовых костей практически не отличались от показателей кур, выращенных на рационах стандартной питательности.

Следовательно, в комбикормах кур-несушек кросса «Декалб Уайт» 25-50-недельного возраста растительного типа с пониженным уровнем сырого протеина рекомендуется увеличивать уровень глицин-эквивалента на 7,5% (с 11,6 до 13,77 г/кг) за счет добавок синтетического глицина.

Исследования выполнены по разделу тематического плана НИР на 2022 г «Изучить эффективность добавок синтетического глицина в комбикорма растительного типа для кур-несушек и разработать рецепты комбикормов для цыплят-бройлеров с оптимальным уровнем глицин-эквивалента».

Литература / References

1. Подобед, Л.И. Оптимизация пищеварения и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы / Л.И. Подобед, Г.Ю. Лаптев, Е.А. Капитонова, И.Н. Никонов. - СПб: РАЙТ ПРИНТ ЮГ, 2017. - С. 22-24. [Podobed LI, laptev GY, Kapitonova GA, Nikonov IN (2017) Optimization of Digestion and Protein Nutrition in Poultry. St. Petersburg, Right Print Yug Publ., 348 pp. (in Russ.)]
2. Beski, S.S.M. Specialized protein products in broiler chicken nutrition: a review / S.S.M. Beski, R.A. Swick, P.A. Iji // Anim. Nutr. - 2015. – V. 1. - No 2. - P. 47-53. doi 10.1016/j.aninu.2015.05.005.
3. Elahi, U. The response of broiler chickens to dietary soybean meal reduction with glycine and cysteine inclusion at marginal sulfur amino acids (SAA) deficiency / U. Elahi, J. Wang, Y.-B. Ma, S.-G. Wu, G.-H. Qi, H.-J. Zhang // Animals. - 2020. - V. 10. - No 9. - P. 1686. doi 10.3390/ani10091686.
4. Siegert, W. Relevance of glycine in crude protein-reduced broiler nutrition / W. Siegert, M. Rodehutscord // LOHMANN Information. - 2017. - No 51. - P. 10-16.
5. Takahashi, K. Dietary supplementation of glycine modulates inflammatory response indicators in broiler chickens / K. Takahashi, A. Aoki, T. Takimoto, Y. Akiba // Brit. J. Nutr. - 2008. - Vol. 100. - No 5. - P. 1019-1028. doi 10.1017/S0007114508966125.
6. Dean, D.W. Glycine supplementation to low protein, amino acid-supplemented diets supports optimal performance of broiler chicks / D.W. Dean, T.D. Bidner, L.L. Southern // Poult. Sci. - 2006. - V. 85. - No 2. - P. 288-296. doi 10.1093/ps/85.2.288.
7. Байковская, Е.Ю. Глицин-эквивалент в комбикормах пониженной питательности для цыплят-бройлеров / Е.Ю. Байковская, В.А Манукян // Птицеводство - 2021. - №12. - С. 15-19. [Baykovskaya EY, Manukyan VA (2021) *Ptitsevodstvo*, (12):15-9; doi 10.33845/0033-3239-2021-70-12-15-19 (in Russ.)]
8. Akinde, D.O. Efficacy of dietary glycine and the glycine+serine requirement in laying hens fed a nutritionally marginal basal diet / D.O. Akinde, S.C. Etop // Proc. XIV Eur. Poult. Conf., Stavanger, Norway, June 23-27, 2014. - P. 457.
9. Методическое пособие по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2021. -360 с. [Egorov IA, Lenkova TN, Manukyan VA [*et al.*] (2021) Methodical Guide on Poultry Nutrition; Fisinin VI, Egorov IA, Eds. Sergiev Posad, VNITIP, 360 pp. (in Russ.)]
10. Методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий. РД АПК 1.10.05.04.-13 / П.Н. Виноградов, С.С. Шевченко, М.Ф. Мальгин [и др.]. - М., 2013. - 211 с. [Vinogradov PN, Shevchenko SS, Malgin MF [*et al.*] (2013) Recommendations on Technological Design of Poultry Producing Enterprises. Moscow, 211 pp. (in Russ.)]

Сведения об авторах:

Манукян В.А.: доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом питания птицы; vard13@yandex.ru.
Байковская Е.Ю.: кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник; baikovskayaelena@mail.ru.
Тишенкова М.С., младший научный сотрудник; tishenkova.m@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 03.10.2022; одобрена после рецензирования 18.10.2022; принята к публикации 19.10.2022.

Research article

Glycine Equivalent in Low-Protein Diets for Laying Hens

Vardges A. Manukyan, Elena Y. Baykovskaya, Maria S. Tishenkova

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

Abstract. *In the trial on 5 treatments of laying hens (cross SP-789) the beneficial effect of additional glycine supplementation of low-protein diets (15.2% of crude protein vs. 17.0% in positive control treatment) was demonstrated. This effect was the most evident n the treatment with the highest level of supplementation: level of glycine higher by 7.5% as compared to the diet for non-supplemented low-protein negative control treatment containing 11.60 g/kg of glycine equivalent, i.e. supplementation to glycine equivalent 13.77 g/kg equal to that in positive control. In this treatment the intensity of lay was higher by 2.42% in compare to negative control, output of egg mass by 2.87%, feed conversion ratios per 10 eggs and per 1 kg of egg mass were lower by 3.77 and 4.00%, digestibility of dietary dry matter was higher by 1.94%, crude protein by 2.37%, crude fat by 2.02%, availability of lysine by 3.14%, methionine by 3.41%, glycine by 6.45%, serine by 3.68%. Eggshell quality and chemical composition of tibia in low-protein treatments were similar to those in positive control. The data evidenced the reasonability of supplementation with glycine (to glycine equivalent 13.77 g/kg) for low-protein vegetable diets for laying hens.*

Keywords: *laying hens, amino acids, glycine, serine, glycine equivalent, productive performance, digestibility and retention of dietary nutrients.*

For Citation: *Manukyan V.A., Baykovskaya E.Y., Tishenkova M.S. (2022) Glycine equivalent in low-protein diets for laying hens. Ptitsevodstvo, 71(11): 49-53. (in Russ.)*
doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-11-49-53

(For references see above)

Authors:

Manukyan V.A.: Dr. of Agric Sci., Head of Dept. Poultry Nutrition; vard13@yandex.ru. **Baykovskaya E.Y.:** Cand. of Biol. Sci., Lead Research Officer; baikovskayaelena@mail.ru. **Tishenkova M.S.:** Junior Research Officer; mmihalyowa@yandex.ru.

Submitted 03.10.2022; revised 18.10.2022; accepted 19.10.2022.

© **Манукян В.А., Байковская Е.Ю., Тишенкова М.С., 2022**

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

«Ярославский бройлер» вложит более 600 млн рублей в развитие производства

Инвестиционный проект по выращиванию зерновых, бобовых и масличных культур намерено реализовать АО «Ярославский бройлер» в Гаврилов-Ямском, Рыбинском, Тутаевском районах, а также в дальнейшем в Ярославском районе. Объем инвестиций в проект составит не менее 640 млн рублей.

Правительство региона окажет компании все необходимое содействие. Это предусмотрено подписанным сегодня в рамках Всероссийской агропромышленной выставки «Золотая осень – 2022» документом о сотрудничестве.

– Предприятие с 4-миллиардной выручкой в нынешних экономических условиях не стоит на месте и вкладывает деньги в создание эффективного растениеводческого бизнеса по выращиванию зерновых, бобовых и масличных культур, – отметил губернатор области Михаил Евраев. – Таким образом, оно обеспечит свое птицеводческое предприятие кормами, что позволит не допустить роста цен на конечную производимую продукцию. И это более 2,3 млн рублей налогов в федеральный и местный бюджеты после выхода на проектную мощность.

Первый этап проекта будет реализован в Великосельском поселении Гаврилов-Ямского района на земельном участке площадью около 4 тысяч гектаров. В дальнейшем задействованные территории будут увеличены до 15 тысяч гектаров. В результате урожай зерна к 2026 году составит порядка 50 тысяч тонн.

Для собственных нужд предприятие уже закупило отечественную сельхозтехнику на общую сумму 100 млн рублей. Планируется приобретение еще одной партии стоимостью 150 млн рублей.

Источник: Ярославский регион