

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ L-ГОМОСЕРИНА В КОМБИКОРМАХ КУР-НЕСУШЕК ПРОМЫШЛЕННОГО СТАДА

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: insera@tut.by

(Поступила в редакцию 08.02.2021)

Полноценное аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы неразрывно связано с созданием синтетических аналогов незаменимых аминокислот.

В нашей стране имеется производство некоторых высокоочищенных аминокислот, правда медицинского назначения, и производство лизина, однако получаемое их количество незначительное и не покрывает необходимую потребность в аминокислотах. В связи с этим мы закупаем синтетические аминокислоты за рубежом. Понятно, что этот факт непосредственно влияет на ценообразование получаемой продукции и тем самым значительно усложняет конкурентоспособное производство.

Учеными ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси» путем микробиологического синтеза получена аминокислотная кормовая добавка «L-гомосерин». Она не входит в состав белков человека и животных, хотя она является промежуточным звеном в процессе биосинтеза метионина и треонина в некоторых живых клетках. Названа эта добавка «L-гомосерин» аминокислотной кормовой, так как в ее состав входит не только аминокислота L-гомосерин в количестве 7,5 %, но также витамины, макро- и микроэлементы, а наполнителем для них являются пшеничные отруби.

Целью проведенных нами исследований было изучение эффективности использования L-гомосерина в комбикормах кур-несушек промышленного стада.

В результате проведенных исследований установлено, что при включении в комбикорма кур-несушек промышленного стада L-гомосерина в дозе, превышающей норму метионина на 0,1 п. п., происходит повышение переваримости питательных веществ корма – на 4,3 % и депонирования азота – на 8,8 %; активизация гемопоэза на 7,8–13,7 %, увеличение концентрации общего белка в сыворотке крови – на 13,6 %, усиление клеточных и гуморальных факторов защиты организма (фагоцитарной активности лейкоцитов – на 14,8 п.п., лизоцимной активности – на 25,1 п.п., увеличение интенсивности яйценоскости – на 3,1 %, повышение конверсии корма – на 4,1 %.

Ключевые слова: *L-гомосерин, рационы кур-несушек промышленного стада, переваримость, гемопоэз, факторы защиты организма, яйценоскость, конверсия корма.*

Complete amino acid nutrition of poultry is inextricably linked with the creation of synthetic analogs of essential amino acids.

In our country, there is a production of some highly purified amino acids, although for medical purposes, and the production of lysine, but the amount obtained is insignificant and does not cover the necessary need for amino acids. In this regard, we purchase synthetic amino acids from abroad. It is clear that this fact directly affects the pricing of the resulting products and thereby significantly complicates competitive production.

Scientists of the State Scientific Institution "Institute of Physical and Organic Chemistry of the National Academy of Sciences of Belarus" by means of microbiological synthesis obtained an amino acid feed additive "L-homoserine". It is not a part of human and animal proteins, although it is an intermediate in the biosynthesis of methionine and threonine in some living cells. This "L-homoserine" additive is called amino acid feed additive, since it contains not only the amino acid L-homoserine in the amount of 7.5 %, but also vitamins, macro- and microelements, and wheat bran is a filler for them.

The aim of our research was to study the effectiveness of the use of L-homoserine in mixed feed for laying hens of commercial flock.

As a result of the studies carried out, it was found that when L-homoserine is included in the mixed feed of laying hens at a dose exceeding the methionine norm by 0.1 pp, the digestibility of feed nutrients increases by 4.3 % and nitrogen deposition – by 8.8 %; activation of hematopoiesis – by 7.8–13.7 %, an increase in the concentration of total protein in the blood serum – by 13.6 %, there is an increase in cellular and humoral factors of the body's defense (phagocytic activity of leukocytes – by 14.8 pp, lysozyme activity – by 25.1 pp), an increase in the intensity of egg production – by 3.1 %, an increase in feed conversion – by 4.1 %.

Key words: *L-homoserine, rations of laying hens of commercial flock, digestibility, hematopoiesis, body defense factors, egg production, feed conversion.*

Введение

В современных условиях интенсивной технологии производства продукции птицеводства корм становится единственным звеном, связывающим птицу с окружающей средой. В связи с чем комбикорм для птицы должен содержать буквально все: энергию, пластический материал, витамины, микроэлементы, все необходимые питательные и биологически активные вещества, способные оказывать регулирующее влияние на рост и развитие птицы, интенсивность обменных процессов, усиливать функциональную активность органов и систем, резистентность организма птицы [1, 3, 8].

В большом арсенале этих средств исключительное место принадлежит аминокислотам. Они необходимы организму не только как структурный материал. Велика их роль в биосинтезе многочисленных биологически активных веществ: нуклеиновых кислот, гормонов, ферментов, витаминов и многих других жизненно важных субстанций. Они необходимы для образования антител, выполняют роль транспортных систем в организме [2, 4–6].

Решение проблемы полноценного аминокислотного питания птицы неразрывно связано с созданием синтетических аналогов незаменимых аминокислот.

Несмотря на то, что в нашей стране имеется производство некоторых высокоочищенных аминокислот, правда медицинского назначения в г. Гродно, и производство лизина в г. Новополоцк, получаемое их количество незначительное и не покрывает необходимую потребность даже в этих аминокислотах. Понятно, что этот факт непосредственно влияет на ценообразование получаемой продукции и тем самым значительно усложняет конкурентоспособное производство.

Гомосерин – природная аминокислота, участвующая в биосинтезе метионина и треонина. Углеродная цепь гомосерина образуется у некоторых живых клетках из аспартата [7, 9].

Учеными ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси» путем микробиологического синтеза получена аминокислотная кормовая добавка «L-гомосерин». Она не входит в состав белков человека и животных, хотя она является промежуточным звеном в процессе биосинтеза метионина и треонина в некоторых живых клетках. Названа эта добавка «L-гомосерин» аминокислотной кормовой, так как в ее состав входит не только аминокислота L-гомосерин в количестве 7,5 %, но также витамины, макро- и микроэлементы, а наполнителем для них являются пшеничные отруби.

Цель работы – изучение эффективности использования L-гомосерина в комбикормах кур-несушек промышленного стада.

Основная часть

Объектом исследований были куры-несушки в возрасте 22–74 недели. Содержали птицу в трехъярусных клеточных батареях БКН-3 по 5 голов в клетке при одинаковых условиях микроклимата и идентичном световом режиме. По принципу аналогов было сформировано три группы несушек по 100 голов в каждой.

Контрольная группа получала основной рацион (ОР), в котором дефицит метионина (0,2 %) компенсировали синтетическим препаратом этой аминокислоты, в комбикорм 1-й опытной группы вводили равное по биологической активности количество L-гомосерина, а во 2-й опытной группе количество L-гомосерина превышало норму метионина на 0,1 п. п.

Кормление кур-несушек осуществляли сухими полнорационными комбикормами, сбалансированными по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ. Комбикорма для кур-несушек в возрасте 17–40 недель рецепта ПК-1-14 с содержанием обменной энергии 1170 кДж и 17,4 % сырого протеина, и 40–60 недель рецепта ПК-1-15 с содержанием обменной энергии 1170 кДж и 16,5 % сырого протеина в соответствии с «Классификацией сырья и продукции комбикормовой промышленности Беларуси». Отметим, что оба рациона были дефицитны по метионину+цистин.

При определении переваримости питательных веществ применялся комбикорм ПК-1-15. Данные о переваримости питательных веществ вскрывают резервы снижения затрат кормов на единицу продукции (табл. 1).

Таблица 1. Переваримость питательных веществ рациона, %

Группа	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	Зола
контрольная	72,43±1,92	72,14±1,86	56,14±1,43	12,35±0,64	82,31±1,94	32,11±1,4
1-я опытная	71,84±1,74	71,98±1,62	55,72±1,32	11,57±0,55	81,14±1,82	31,47±1,3
2-я опытная	74,15±1,93	75,18±1,99	58,89±1,63	13,16±0,78	84,57±1,99	37,15±1,6

Как видно из табл. 1, самые высокие коэффициенты переваримости сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, БЭВ и золы были во 2-й опытной группе, где количество L-гомосерина превышало норму метионина на 0,1 п. п. Здесь все показатели имели преимущество. Вместе с тем известно, что в сложных процессах обмена веществ, происходящих между организмом и внешней средой, определяющую роль играет обмен белков. Синтез же белков прямо пропорционален ретенции азота. Данные о среднесуточном, в процессе физиологического опыта, потреблении комбикорма, азота и их утилизации представлены в табл. 2.

Таблица 2. Среднесуточный обмен азота

Показатели	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Потреблено комбикорма, г	122,5	121,8	122,4
Принято азота, г	3,23	3,21	3,23
Выделено с пометом, г	1,99	1,98	1,88
в т. ч. с калом, г	0,90	0,90	0,80
с мочой, г	1,09	1,08	1,08
Переварено, г	2,33	2,31	2,43
Баланс азота, г	+1,24	+1,23	+1,35
В % к контролю	100,0	99,2	104,3

Депонирование азота в организме было самым существенным во 2-й опытной группе и превышало его отложение в теле контрольной птицы на 4,3 %. Поскольку азот является структурным каркасом в каждой белковой молекуле, то становится понятным резерв пластического материала для образования белка в яйце и мясе птицы. Кроме того, белки лежат в основе ферментов, антител, гормонов и других биологически активных веществ. Большое разнообразие и количество белков находится в крови.

При изучении гематологических показателей кур-несушек мы обнаружили, что в конце биологического цикла яйцекладки количество форменных элементов в крови кур-несушек достоверно повышается во 2-й опытной группе (табл. 3).

Таблица 3. Гематологические показатели кур-несушек ($\bar{X} \pm m$)

Показатели	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
в начале опыта			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,37±0,06	2,33±0,05	2,35±0,06
Лейкоциты, $10^9/л$	22,3±0,72	23,6±0,49	26,0±0,58
Гемоглобин, г/л	95,6±2,14	97,3±2,01	96,4±2,07
в конце опыта			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,54±0,08	2,48±0,08	2,89±0,11*
Лейкоциты, $10^9/л$	33,2±0,95	32,7±0,65	36,8±1,12*
Гемоглобин, г/л	108,1±2,22	114,2±2,31	116,5±2,34*

* $P \leq 0,05$.

Таким образом, содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови кур-несушек к концу опыта было достоверно выше на 13,7 %, 10,8 % и 7,8 % соответственно. Это связано с более интенсивным обменом веществ у несушек второй опытной группы. Однако отметим, что белковый состав сыворотки крови является более важным критерием биоресурсного потенциала и физиологического состояния обмена веществ в организме.

В своих исследованиях мы изучали концентрацию общего белка и его фракций. В начале опыта количество общего белка в контрольной группе было 41,5 г/л±2,63; в 1-й опытной группе – 41,7 г/л±2,73; во 2-й опытной группе – 42,1 г/л±2,83. Количество альбуминов: в контрольной группе – 48,5 %±1,76, в 1-й опытной группе – 49,1 %±1,59, во 2-й опытной группе – 48,8 %±1,64 и γ -глобулинов: в контрольной группе – 9,4 %±0,66, в 1-й опытной – 8,5 %±0,53, во 2-й опытной группе – 8,1 %±0,59 соответственно. К концу опыта содержание общего белка в контрольной группе было 30,7 г/л±1,13; в 1-й опытной группе – 30,0 г/л±1,13; во 2-й опытной группе – 34,9 г/л±1,15. Количество альбуминов: в контрольной группе – 50,1 %±2,02, в 1-й опытной группе – 51,4 %±2,04, во 2-й опытной группе – 52,6 %±2,14 и γ -глобулинов: в контрольной группе – 11,2 %±0,44, в 1-й опытной – 11,2 %±0,43, во 2-й опытной группе – 12,9 %±0,52 соответственно.

Анализируя вышеуказанные показатели содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови отметим, что в начале опыта во всех группах кур-несушек они соответствуют оптимальным величинам для данного возраста и физиологического состояния птицы, не имеют статистически достоверных различий и, таким образом, служат свидетельством нормального течения биосинтетических процессов в организме, особенно если учесть, что в рационе для этого возраста была более высокая концентрация сырого протеина по сравнению с последующим. В этой связи в конце биологического цикла яйцекладки, уровень сырого протеина в рационе был пониженный и уменьшается количество общего белка в сыворотке крови, но во 2-й опытной группе его количество остается преимущественным на 13,6 % (* $P \leq 0,05$) с доминированием γ -глобулиновых фракций – на 15,2 % (* $P \leq 0,05$), что является признаком интенсивности иммунобиологических процессов в организме и повышения общего биоресурсного потенциала кур-несушек.

Резистентность организма, выраженная в анализе клеточных и гуморальных факторов защиты организма отражены на рисунке.

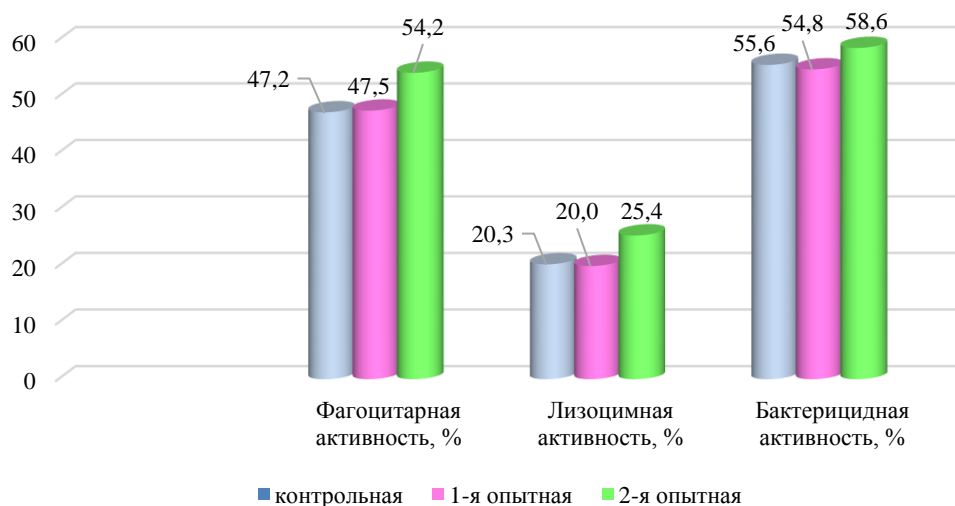


Рис. Клеточные и гуморальные факторы защиты организма

В ходе проведенных исследований установлено, что в конце биологического цикла яйцекладки гомосерин в дозе, превышающей норму метионина, в рационе кур-несушек на 0,1 п. п. оказывает положительное влияние на активизацию защитных функций организма. Так, в конце биологического цикла яйцекладки, фагоцитарная активность лейкоцитов была достоверно выше относительно контрольной группы на 14,8 п.п., а лизоцимная активность – на 25,1 п.п. Однако, это следует рассматривать не более, чем неспецифический ответ организма на изучаемый бионутриент.

В динамике живая масса кур-несушек к концу опыта составляла в контрольной группе 1840,2 г, в 1-й опытной группе – 1833,1 и во 2-й опытной группе – 1868,4 г или на 1,5 % выше контрольных несушек (при $P \geq 0,05$).

За время опыта яйценоскость на среднюю несушку в контрольной группе составила 285 штук, в 1-й опытной – 283 штук и во 2-й опытной группе – 294 штук яиц. При этом средняя масса снесенных яиц по группам соответственно была 58,2; 58,0 и 59,1 г, а с возрастом она увеличивалась с 49 до 62 г.

Выход яичной массы в расчете на 1 курицу-несушку был различным. Так, в контрольной группе он составил 16,58 кг, в 1-й опытной – 16,41 кг и в 2-й опытной группе – 17,37 кг или выше контрольной группы на 0,79 кг (104,7 %). При этом на каждый килограмм яичной массы затрачивалось комбикормов по группам соответственно 2,54; 2,58 и 2,40 кг, а на 10 яиц: 1,48; 1,50 и 1,42 кг.

Заключение

На основании проведенных исследований установлено, что L-гомосерин в дозе, превышающей норму метионина в рационе кур-несушек на 0,1 п. п. оказывает положительное влияние на переваримость питательных веществ корма – на 4,3 % и депонирование азота – на 8,8 %; способствует активизации гемопоза на 7,8–13,7 %, повышению концентрации общего белка в сыворотке крови – на 13,6 %, усилению клеточных и гуморальных факторов защиты организма (фагоцитарной активности лейкоцитов – на 14,8 п. п., лизоцимной активности – на 25,1 п. п., увеличению интенсивности яйценоскости – на 3,1%, повышению конверсии корма – на 4,1 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Н. Г. Аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы / Н. Г. Григорьев. – М.: Агропромиздат, 1972. – 176 с.
2. Гринштейн, Дж. Химия аминокислот и пептидов / Дж. Гринштейн, М. Винниц. – М.: Иностранная лит., 1966. – 832 с.
3. Измайлович, И. Б. Концепция импортозамещения аминокислот в птицеводстве / И. Б. Измайлович // Наука и инновации в сельском хозяйстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Курск: КГСХА, 2011. – Ч. 3. – С. 111–114.
4. Измайлович, И. Б. Микродобавки гарантируют макроприбавку / И. Б. Измайлович // Белорусское сельское хозяйство. – Минск, 2010. – № 10. – С. 60.
5. Майстер, А. Биохимия аминокислот / А. Майстер. – М., 1961. – 530 с.
6. Овчинников, Ю. А. Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников. – М., 1987. – 815 с.
7. Патент RU 2089914 «Способ оценки состояния печени пациента»// Генинг Л.В., Газарян К.Г., Андреева Н.Б. и др. Институт молекулярной генетики РАН.
8. Cohen, G. N. E. coli and Salmonella tiphimurium / G. N. Cohen // Mol. Biol. – 1987. – Vol. 1. – P. 429–444.
9. Martin, A. J. P. Advances in protein / A. J. P. Martin, R. L. M. Synge // Chemistry. – 1945. – Vol. 2. – № 1. – 164 p.