

УДК 636.52/.58.085.16

L-лизин сульфат 75% и концентрат лизина сульфата жидкого в кормлении цыплят-бройлеров

Андрианова Е.Н., главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук

Егоров И.А., руководитель научного направления питание с.-х. птицы, доктор биологических наук, академик РАН

Григорьева Е.Н., научный сотрудник

Шевяков А.Н., заведующий лабораторией биохимического анализа, кандидат биологических наук

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

Балановский А.Г., директор

Бурмагина Е.Н., начальник научно-исследовательской лаборатории

Живина Н.И., начальник отдела стандартизации и сертификации

ЗАО «Завод Премиксов №1»



Аннотация:

Для балансирования рационов сельскохозяйственных животных и птицы широко используют синтетический лизин. Однако большие уровни добавок синтетического лизина в форме монохлоргидрата в рационы птицы приводят к избыточному содержанию в комбикормах хлора, вызывая его дисбаланс в организме птицы, что негативно влияет на ее продуктивность.

Приведены результаты сравнительных исследований по использованию комбикормов для цыплят-бройлеров, обогащенных монохлоргидратом лизина, сухой и жидкой формами сульфата лизина. Опыт проведен в виварии СГЦ «Загорское» ФНЦ «ВНИТИП» РАН на трех группах бройлеров кросса "Кобб-500". Группы формировали методом аналогов без разделения по полу. Птица содержалась во фрагменте клеточной батареи немецкой компании «Big Dutchman», включающей системы микроклимата и поения птицы, по 35 голов в каждой группе. Замена монохлоргидрата лизина сульфатом лизина 75% и жидким концентратом лизина (КЛЖ) российского производства обеспечила увеличение средней живой массы бройлеров на 3,46 и 3,53%, способствовала улучшению конверсии корма на 1,85 и 2,23% при высокой сохранности поголовья, и не оказала отрицательного влияния на мясные качества опытных бройлеров. По биологической доступности для птицы КЛЖ не уступает сухому препарату сульфата лизина. Современная технология производства отечественного сульфата лизина обеспечивает стабильно высокий выход лизина. Сульфатом лизина, полученным по этой технологии, как в сухом виде, так и в виде жидкого концентрата, можно эффективно заменять традиционный монохлоргидрат лизина.

Ключевые слова: *цыплята-бройлеры, живая масса, сульфат лизина, концентрат сульфата лизина жидкий, сохранность, затраты кормов.*

Введение. Производство мяса личных кроссов, генетический потенциал которой в настоящее время позволяет получать среднесуточные приросты живой массы свыше 60 г/гол. при конверсии корма 1,5-1,9 кг/кг. При этом срок выращивания птицы не превышает 35-42 дня. Высокая ско-



КОРМЛЕНИЕ

рость роста молодняка в раннем возрасте и хорошая сохранность позволяют производителям обеспечивать высокую рентабельность бройлерного производства. В этой связи сбалансированное кормление, полноценное обеспечение птицы биологически активными веществами и незаменимыми аминокислотами играет решающую роль.

Организм сельскохозяйственной птицы способен синтезировать примерно 10 из 20 аминокислот. Те аминокислоты, которые птицей не синтезируются, называются незаменимыми. Считается, что эффективное использование поступивших в организм птицы с кормом аминокислот возможно в том случае, когда они присутствуют в рационе в полном наборе. При этом 40-45% потребностей птицы в аминокислотах обеспечивают незаменимые и 55-60% – заменимые аминокислоты. Потребность в белках фактически является потребностью в аминокислотах.

Среди незаменимых аминокислот лизин занимает особое место. Он входит в состав структурных тканевых белков и белковых ферментов, способствует улучшению пищеварения, играет важную роль в формировании костяка и сухожилий, повышении продуктивности, оказывает благотворное влияние на воспроизводительные функции птицы, а также выход грудной мышцы у мясных цыплят [2,3]. Лизин является незаменимым предшественником в синтезе коллагена, участвует в образовании карнитина, играющего

важную роль в жировом обмене, активизирует гемопоэз, способствует всасыванию кальция, благотворно влияет на обмен белков и состояние нервной системы.

При недостатке лизина снижается использование азота корма, замедляется рост цыплят, снижается продуктивность взрослой птицы, снижается концентрация свободного лизина в мышцах, гемоглобина в крови, происходит депигментация оперения [3].

В растительных кормах лизин содержится в незначительных количествах, поэтому в рационах животных и птицы его часто не хватает, особенно при использовании в кормлении преимущественно зерна злаков, подсолнечного шрота и при незначительном количестве в рационе животных кормов (1-2%). В комбикормах пшенично-ячменного и кукурузно-подсолнечного типа дефицит лизина может достигать 15-20%. Поэтому для балансирования рационов широко используют синтетический лизин. Однако большие уровни добавок синтетического лизина в форме монохлоргидрата в рационы высокопродуктивной птицы приводят к избыточному содержанию в комбикормах хлора, вызывая его дисбаланс в организме птицы, что негативно влияет на ее продуктивность. В настоящее время появилась возможность добиться нормативного содержания хлора в комбикормах путем применения другой формы лизина – сульфата лизина, который представляет собой лизиновую соль серной кислоты и, в отличие от монохлор-

гидрата лизина, содержит остаток не соляной (Cl^-), а серной кислоты (SO_4^{2-}).

В отличие от других синтетических препаратов, содержащих лизин, при производстве сульфата лизина в готовом продукте остаются не только лизин, но также и некоторые другие побочные продукты ферментации, такие как дополнительные аминокислоты и минеральные вещества, которые сами по себе обладают питательной ценностью и биологической активностью и могут эффективно использоваться птицей. Естественно, это уменьшает концентрацию в препарате чистого лизина, но в целом положительно сказывается на биологической ценности данной товарной формы лизина.

Технологический процесс производства L-лизин сульфата включает следующие стадии: подготовка пшеничного крахмала → осахаривание крахмала → ферментация (биосинтез лизина) → стабилизация (получение сернокислой соли лизина) → концентрирование продукта сушка → упаковка и взвешивание конечного продукта. Органолептика, физико-механические свойства, энергетическая питательность и биологические свойства монохлоргидрата и сульфата лизина имеют некоторые различия (табл. 1).

Наличие в монохлоргидрате лизина до 19,4% хлора, который часто поступает в рацион птицы в избыточном количестве, создает проблемы с соотношением натрия к хлору. Высокая стоимость синтетических препаратов лизина



Таблица 1. Сравнительная характеристика монохлоргидратов и сульфатов лизина

Показатели	Монохлоргидрат лизина	Сульфат лизина
Внешний вид	Гранулы	Гранулы
Молекулярная масса	182,65	244,27
Содержание соли лизина, %	98,5	75,0
Содержание свободного L- лизина, %	78,8	59,0
Сырой протеин, %	94,4	72,0
Насыпная плотность, кг/м ³	560-610	609
Наличие хлора	+	-

и высокая вероятность их фальсификации также являются причиной поиска современной наукой и практикой путей снижения затрат на производство кормовых аминокислот. Перспективным направлением является применение и внедрение в кормопроизводство жидкой формы и сухой высококонцентрированной формы лизина сульфата.

В России сульфат лизина производит ЗАО «Завод Премиксов №1». Сухая форма препарата L-лизина сульфата (65%) была апробирована в ФНЦ «ВНИТИП» РАН [5,6] и в настоящее время используется в производстве комбикормов. ЗАО «Завод Премиксов №1» выпускает также высококонцентрированную форму сухого лизина сульфата (75%) и жидкий концентрат сульфата лизина, оценке эффективности применения которых в кормлении цыплят-брой-

леров и посвящены данные исследования.

Материал и методика исследований. Опыт проведен в виварии СГЦ «Загорское» ФНЦ «ВНИТИП» РАН на трех группах бройлеров кросса "Кобб-500". Группы формировали методом аналогов без разделения по полу. Птица содержалась во фрагменте клеточной батареи немецкой компании «Big Dutchman», включающей системы микроклимата и поения птицы, по 35 голов в каждой группе. Условия содержания и кормления птицы соответствовали существующим рекомендациям ВНИТИП [1,2]. Раздача кормов осуществлялась вручную. Первые 6 дней выращивания цыплята всех групп получали одинаковый стартовый гранулированный комбикорм, затем рассыпные комбикорма, которые изготавливались с использованием

оборудования ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Комбикорма пшенично-соевого типа (с 56% пшеницы и 25% сои полножирной) контрольной и опытных групп были сбалансированы по питательности и по содержанию лизина. В комбикорме контрольной группы 1 использовали в качестве источника лизина его монохлоргидрат, в комбикормах второй (опытной) группы – сухой препарат лизин сульфата (75%), в третьей группе – жидкий концентрат сульфата лизина (КЛЖ). Уровень ввода монохлоргидрата лизина в комбикормах контрольной группы составлял 0,29 и 0,43% соответственно возрастным периодам 7-21 и 22-36 дней жизни. В комбикорма второй опытной группы вводили 0,401 и 0,595% сульфата лизина 75% соответственно указанным возрастным периодам; в комбикорма третьей опытной группы включали 0,659 и 0,973% КЛЖ. Содержание животных кормов до 21 дня жизни цыплят составляло 3%, после чего кормление осуществлялось комбикормами исключительно растительного типа, без использования животных компонентов. Нормирование лизина в комбикормах групп 2 и 3 осуществлялось с учетом сертификата производителя на препараты лизина (табл. 2).

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что продуктивность бройлеров опытных групп 2 и 3, в кормлении которых использовали сульфат лизина 75% и КЛЖ, не уступала показателям цыплят контрольной группы,

Таблица 2. Характеристика препаратов L-лизин сульфата

Показатели	Концентрат лизина жидкий СТО 7161874-002-2014	L-лизин сульфат 75% СТО 71618874-002-2014
Массовая доля сухого вещества, %	58,04 (не менее 55)	97,1 (не менее 95)
Плотность, г/см ³	1,244 (не менее 1,200)	-
pH	4,51	-
Содержание свободного лизина, в пересчете на с.в.,%	60,59 (не менее)	59,65 (не менее 59)
Массовая доля влаги, %	41,96	2,9 (не более 5)
Содержание общего лизина, в пересчете на с.в.,%	63,59	62,65 (не менее 62)





КОРМЛЕНИЕ

получавших монохлоргидрат лизина во все возрастные периоды (табл. 3).

Так, живая масса молодняка в группах 2 и 3 в 21 день жизни была выше контроля на 2,08% и 2,15%, а в 36 дней жизни выше на 3,46 и 3,53%, при снижении затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 1,85 и 2,23% соответственно группам 2 и 3. Снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы позволило обеспечить более высокий балл по Европейскому индексу продуктивности (ЕИП) бройлеров опытных групп в сравнении с контролем. Сохранность поголовья во всех группах составила 100%.

Убойный выход и выход грудных мышц у цыплят опытных групп находился на уровне бройлеров контрольной группы и составлял 71,95-72,07 и 19,77-19,93% соответственно.

Применение в кормлении бройлеров препаратов сульфата лизина (75%) и жидкого концентрата лизина не сказалось отрицательно на интенсивности минерального обмена у цыплят 2-й и 3-й опытных групп (табл. 4). При этом общая минерализация костяка у бройлеров 2-й опытной группы, получавшей сухой сульфат лизина, находилась на уровне цыплят контрольной группы, а применение КЛЖ (группа 3) способствовало увеличению содержания сырой золы в костяке бройлеров третьей группы на 0,99% в сравнении с контрольной группой птицы. Депонирование кальция и фосфора в большеберцовой кости у цыплят контроль-

Таблица 3. Основные зоотехнические показатели выращивания бройлеров

Показатели	Группа		
	1 к	2	3
Сохранность поголовья, %	100	100	100
Живая масса, г, в возрасте, сутки:			
21	861,0±9,65	878,89±16,29	879,54±14,12
		+2,08%	+2,15%
36 в среднем	1844,37	1908,19	1909,52
		+3,46%	+3,53%
в том числе:			
петушков	2003,53±30,25	2103,71±42,12	2076,79±31,15
курочек	1685,20±29,52	1712,67±25,91	1742,240±24,84
Затраты корма на 1 гол., кг	3,271	3,298	3,297
Затраты корма на 1 кг прироста, живой массы, кг	1,834	1,800	1,793
		-1,85%	-2,23%
Среднесуточный прирост живой массы, г	51,61	53,43	53,47
Убойный выход, %	71,95	72,05	72,07
Выход грудных мышц к живой массе, %	19,77	19,84	19,93
ЕИП, баллы	281,41	296,83	298,22

ной и опытной групп было близким и находилось в пределах 17,42-17,96 и 8,14-8,28% соответственно.

Данные физиологического опыта, представленные в табл. 5, свидетельствуют о том, что замена монохлоргидрата лизина сульфатом лизина 75% и КЛЖ в комбикормах бройлеров второй и третьей опытной групп обеспечила сравнимую с контролем переваримость протеина, сухого вещества и клетчатки корма.

Использование сульфата лизина не сказалось отрицательно на интенсивности липидного обмена у опытного молодняка, о чем свидетельствуют данные по перева-

Таблица 4. Содержание золы, кальция и фосфора в большеберцовой кости 37-дневных бройлеров

Показатель	Группа		
	1 к	2	3
Сырая зола, %	49,64	49,63	50,63
Кальций, %	17,96	17,42	17,93
Фосфор, %	8,16	8,14	8,28

римости жира бройлерами опытных групп 2 и 3. По этому показателю существенных различий с контролем не отмечено.

Необходимо отметить, что у цыплят 3-й группы, получавших КЛЖ, использование азота корма, кальция и фосфора было выше по сравнению с контролем на 1,56; 0,11 и 0,35% соответственно. Доступность лизина и метионина у молодняка опытных групп была выше контроля на 0,3 и 0,7%

Таблица 5. Переваримость и использование питательных веществ комбикорма, %

Показатели	Группа			
	1(к)	2	3	
Переваримость: протеина	93,01	93,02	93,04	
	жира	83,32	83,71	83,6
	сухого вещества	71,49	72,13	72,15
	клетчатки	23,21	22,17	23,99
Использование: азота	65,49	66,19	67,05	
	кальция	49,77	49,41	49,88
	фосфора	41,93	42,11	42,28
Доступность: лизина	86,5	86,8	87,2	
	метионина	83,9	84,7	86,4



по лизину и на 0,8 и 2,5% по метионину, что свидетельствует о том, что опытный сульфат лизина не уступает монохлоргидрату по своей биологической доступности для птицы.

Анализ химического состава печени (табл. 6) показал, что использование сульфата лизина, как в сухой, так и в жидкой форме, способствовало снижению

Таблица 6. Химический состав печени 37-дневных бройлеров, %

Показатель	Группа		
	1(к)	2	3
Влага	74,88	74,39	75,29
Сырой протеин	66,87	64,54	65,48
Сырой жир	13,61	13,15	11,97
Сырая зола	3,66	3,9	4,58

содержания жира в печени цыплят опытных групп на 0,46 и 1,64%. При этом содержание в печени протеина не уступало контролю и находилось в пределах физиологической нормы для данного кросса.

Анализ химического состава мяса бройлеров (табл. 7) показал, что по содержанию протеина, жира, заменимых и незаменимых аминокислот в мясе опытных бройлеров существенных различий с контролем не отмечено. Таким образом, замена монохлор-

гидрата лизина сульфатом лизина (75%) и жидким концентратом сульфата лизина российского производства обеспечила увеличение живой массы бройлеров на 3,46 и 3,53%, способствовала улучшению конверсии корма на 1,85 и 2,23% при высокой сохранности поголовья, и не оказала отрицательного влияния на мясные качества опытных бройлеров.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что производимым ЗАО «Завод Премиксов №1» L-лизин сульфатом, как в сухом виде (75%), так и в виде жидкого концентрата (КЛЖ), можно эффективно заменять монохлоргидрат лизина в комбикормах для цыплят-бройлеров. При этом жидкий концентрат сульфата лизина не уступает по биологической доступности для бройлеров сухому препарату.

Литература

1. Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, Т.М. Околелова, Г.В. Игнатова, И.Г. Панин и др. – М., 2014. – 119 с.
2. Методическое руководство по корм-

лению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова, Т.Н. Ленкова, Е.Н. Андрианова и др. – Сергиев Посад, 2015. – 199 с.

3. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад, 2000. – 375 с.

4. Панин И.Г. Программный комплекс «Корм Оптима Эксперт». Руководство по эксплуатации / И.Г. Панин, В.В. Гречишников. – Воронеж, 2007. – 127 с.

5. Егоров И.А. Сульфатная форма лизина в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, А.Б. Гущева-Митропольская, С.А. Бойко // Птицеводство. – 2017. – №5. – С.10-16.

6. Гущева-Митропольская А.Б. Сульфат лизина в комбикормах для несушек / А.Б. Гущева-Митропольская, И.А. Егоров, Т.В. Егорова // Птица и птицепродукты. – 2013. – №5. – С.26-29.

7. Huyghebaert G., Pack M. Effects of dietary protein content and addition of nonessential amino acid on the response of broiler chicks to dietary sulfur amino acid // Proc. 9th WPSA European Poultry Conference, Glasgow, August 8-12, 1994. – Vol. 1. – P. 465-466.

Для контакта с авторами:

Андрианова Елена Николаевна

Григорьева Елена Николаевна

E-mail: andrianova@vnitip.ru

Егоров Иван Афанасьевич

E-mail: olga@vnitip.ru

Шевяков Александр Николаевич

E-mail: alex.shevy@mail.ru

Балановский Алексей Георгиевич

E-mail: info@lysine31.ru

Бурмагина Елена Николаевна

E-mail: e.burmagina@lysine31.ru

Живина Надежда Ивановна

E-mail: oss@lysine31.ru

Таблица 7. Химический состав мяса цыплят-бройлеров, % (в расчете на воздушно-сухое вещество)

Показатели	Группа		
	1(к)	2	3
Грудные мышцы			
Влага, %	76,73	75,17	75,22
Протеин, %	86,21	86,48	86,44
Жир, %	4,31	3,88	3,98
Сырая зола, %	4,41	4,13	4,13
Ножные мышцы			
Влага, %	76,91	75,61	76,32
Протеин, %	80,86	76,93	79,80
Жир, %	10,71	14,43	11,78
Сырая зола, %	3,87	3,20	3,95



КОРМЛЕНИЕ

L-Lysine Sulphate 75% and Liquid Lysine Sulphate Concentrate in Diets for Broiler Chicks
Andrianova E.N.¹, Egorov I.A.¹, Grigoryeva E.N.¹, Shevyakov A.N.¹,
Balanovsky A.G.², Burmagina E.N.², Zhivina N.I.²

1 – Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Poultry Institute”
of Russian Academy of Sciences

2 – “Premix Plant No 1” Co. Ltd.

Summary: Synthetic lysine is widely used in the diets for productive animals and poultry. However, high levels of traditional preparation of the synthetic lysine in the form of monochloride lead to the excessive dietary chlorine levels causing diet imbalances and adversely affecting productivity in poultry. The study of the comparative effectiveness of lysine monochloride vs. dried or liquid forms of lysine sulphate in diets for broilers is presented. The trial was performed in the Institute’s Vivarium on three groups of Cobb-500 broilers (35 ‘as-hatch’ birds with similar live bodyweight at 1 day of age per group) housed in cage batteries “Big Dutchman” (Germany) provided with feeding and drinking systems. The substitution of dried lysine sulphate 75% (group 2) or liquid lysine sulphate concentrate (group 3) for lysine monochloride (control treatment 1) in diets for broilers improved live bodyweight at 35 days of age by 3.46 and 3.53% for groups 2 and 3 in compare to control, feed conversion ratio by 1.85 and 2.23%. Mortality levels in all groups were low. Lysine sulphate did not compromise meat yields and quality in broilers. Both dried and liquid forms of lysine sulphate were equally available for broilers. Modern technology of the domestic production of lysine sulphate guarantees high and stable lysine yields. Lysine sulphate in dried or liquid concentrated form can effectively substitute traditional lysine monochloride in diets for broilers.

Key words: broiler chicks, live bodyweight, lysine sulphate, liquid lysine sulphate concentrate, mortality, feed efficiency.

График проведения курсов повышения квалификации специалистов птицеводческих организаций в ФНЦ «ВНИТИП» РАН

Дата проведения	Тема семинара
11 - 15 марта 18 - 22 ноября	Актуальные проблемы и пути их решения в современной практике инкубации яиц сельскохозяйственной птицы (для зоотехников, ветврачей, заведующих и механиков цехов инкубации)
25 - 30 марта	Прогрессивные ресурсосберегающие технологии производства и переработки яиц и мяса птицы (для руководителей, технологов, зоотехников, ветврачей, инженеров, начальников цехов и бригадиров птицеводческих предприятий и преподавателей ВУЗов)
08 - 12 апреля 11 - 15 ноября	Современные технологии в кормопроизводстве, кормлении высокопродуктивных кроссов птицы, контроль безопасности и качества комбикормов, премиксов, биологически активных добавок (для технологов птицеводств и комбикормовых предприятий, ветврачей, заведующих зоо- и ветлабораториями, зоотехников по кормам, преподавателей ВУЗов)
II-е полугодие	Международный форум птицеводов «Экономические аспекты обеспечения результативности функционирования птицеводческих предприятий» (для руководителей и специалистов финансово-экономической службы, технологов птицеводческих предприятий)

Курсы повышения квалификации специалистов птицеводческих организаций будут проводиться совместно со специалистами Росптицесоюза. По окончании курсов выдается удостоверение о повышении квалификации государственного образца. Во время проведения курсов повышения квалификации продается новая научная литература по птицеводству.

Дополнительную информацию можно получить на нашем сайте: **www.vnitip.ru**

Телефон для справок: (8-496) 551-71-51; **Факс:** (8-496) 551-21-38; (8-496) 549-95-75

