



Научная статья

УДК 636.52/.58:635.085.1

Комбикорма с разными источниками и уровнями лизина и метионина при пониженном содержании обменной энергии для мясных кур родительского стада кросса «Смена 9»

Владимир Иванович Фисинин, Татьяна Анатольевна Егорова, Иван Афанасьевич Егоров, Вардгес Агавардович Манукян, Татьяна Николаевна Ленкова, Ольга Николаевна Дегтярева, Мария Сергеевна Тищенко, Екатерина Сергеевна Демидова, Лев Михайлович Кашпоров, Виктория Евгеньевна Пащенко

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

Аннотация: На мясных курах породы плимутрок нового отечественного кросса «Смена 9» (4 группы по 9 голов, 25-39 недель жизни) изучено влияние комбикормов со сниженными на 5% уровнями обменной энергии, лизина и метионина при использовании разных источников этих аминокислот на показатели их продуктивности, биохимического состава крови и естественной резистентности. Установлено, что лизин в форме сульфата и жидкая форма метионина имеют высокую биологическую доступность. При их использовании в сниженных количествах показатели продуктивности кур, биохимии крови и неспецифического иммунитета не уступали показателям кур, которые получали традиционные источники аминокислот (синтетический DL-метионин и монохлоргидрат лизина) в рекомендованных количествах, тогда как использование сниженных количеств традиционных источников аминокислот ухудшало продуктивность кур и достоверно снижало массу яичника с яйцеводом в 39 недель жизни, концентрации в плазме крови общего белка, общего холестерина, триглицеридов, свободных лизина и метионина, лизоцимную, бактерицидную и фагоцитарную активность плазмы крови. Результаты искусственного осеменения кур спермой петухов породы корниш родительского стада показали высокую оплодотворенность яиц (90-92%) при их выводимости 85,1-89,1% и выводе цыплят 83,0-85,0%.

Ключевые слова: мясные куры, лизин, метионин, продуктивность, неспецифический иммунитет, биохимические показатели крови, свободные аминокислоты в плазме крови.

Для цитирования: Фисинин, В.И. Комбикорма с разными источниками и уровнями лизина и метионина при пониженном содержании обменной энергии для мясных кур родительского стада кросса «Смена 9» / В.И. Фисинин, Т.А. Егорова, И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова, О.Н. Дегтярева, М.С. Тищенко, Е.С. Демидова, Л.М. Кашпоров, В.Е. Пащенко // Птицеводство. – 2023. – №9. – С. 57-65.

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-9-57-65

Введение. Основными признаками в селекции материнских линий и форм мясных кроссов птицы являются яйценоскость и инкубационные качества яиц. Селекция по живой массе приводит к изменению гормонального статуса организма, как у петухов, так и у кур. Вследствие отрицательной корреляции живой массы и показателей воспроизводства, эффективность использования птицы прароди-

тельских и родительских стад существенно снижается. Изменение гормонального статуса организма мясных кур способствует их ожирению, снижению яйценоскости, сроков их использования и ухудшению инкубационных качеств яиц [1-3].

В целях уменьшения отложения в организме несущек жира, сдерживания нарастания живой массы применяется количественное

ограничение в корме, в том числе уменьшение уровня аминокислот и энергии за счет включения в рецепты комбикормов компонентов с повышенным уровнем клетчатки, без ущерба показателям продуктивности, состоянию иммунной системы организма и здоровья [4].

Метионин и лизин считаются первыми лимитирующими аминокислотами в комбикормах для птицы всех видов. Анализ крови



мясных кур показывает, что концентрация лизина в крови максимальна среди всех незаменимых кислот.

Лизин является основной аминокислотой мышечной ткани, поступающей туда в неизменном виде, он принимает участие в синтезе коллагена мышц и эластина мышечных связок; активизирует гемопоэз (участвует в синтезе гемоглобина крови при формировании эритроцитов); обеспечивает всасывание кальция (входит в состав активных центров кальцийсвязывающего белка); нормализует состояние нервной ткани; регулирует образование и соотношение ДНК и РНК; стабилизирует развитие эмбрионов; стимулирует развитие костной ткани; связывает фосфор при минерализации костей; обеспечивает нормальную пигментацию оперения и скорлупы яйца. Лизин участвует в синтезе многих гормонов и ферментов, в построении антител и других иммунных субстанций организма; нормализует обмен эпителиальных тканей организма; стимулирует аппетит, контролирует превращение каротина в витамин А; обладает угнетающим эффектом на вирусы (особенно респираторные); оказывает сильное восстановительное действие на поврежденные ткани, способствуя активному восстановительному процессу при дистрофии мышц и компенсации недоразвития животных и птицы [5,6].

Характерная особенность лизина – медленное и неполное всасывание его из кишечника. Кроме того, по некоторым данным, только половина усвоенного лизина идет на продукцию тела животных и яиц у птицы. Остальной лизин расходуется на синтез ферментов,

гормонов, форменных элементов крови, после чего дезаминируется в печени, превращаясь в метаболит, подлежащий обязательному выведению из организма почками без обратной метаболизации. Это означает, что существует ряд условий, которые следует учитывать при организации обеспечения организма животного лизином, с тем, чтобы достичь максимума его использования на синтетические цели.

Жесткая тепловая обработка кормов практически всегда приводит к образованию непереваримых углеводно-белковых комплексов в реакциях Майяра. При этом доказано, что больше всего страдает от этого доступность лизина и треонина. Высокая остаточная активность ингибитора трипсина в сое не позволяет лизину превратиться в свободную аминокислоту в двенадцатиперстной кишке, что более чем наполовину снижает доступность лизина [7,8].

Усвоение лизина находится в тесной связи с переваримостью белка. Именно поэтому рост концентрации клетчатки в корме всегда оборачивается пропорциональным снижением доступности лизина. Степень абсорбции лизина существенно колеблется у отдельных видов кормов и добавок.

При недостатке лизина в комбикормах ухудшается конверсия питательных веществ, падает усвоение кальция, что приводит к развитию рахита у молодняка птицы и снижению качества скорлупы яиц у несушек.

Чистый или несвязанный лизин является высокогигроскопичным веществом, поэтому промышленный синтез его обычно основан на реакции с соляной кислотой. Конечный продукт – монохлорги-

драт, в котором доля доступного для птицы лизина составляет 80%. В настоящее время освоено производство лизина в форме сульфата, лизиновой соли серной (а не соляной, как в монохлоридрате) кислоты [9-11].

Метионин (аминометилтиомасляная кислота) часто считается первой лимитирующей аминокислотой в питании яичной птицы и дойных коров. Особенностью ее строения является наличие серы и очень подвижной метильной группы. Все это указывает на высокую реактивность аминокислоты и быструю ее разрушаемость. Метионин необходим в организме для осуществления окислительно-восстановительных процессов. Из всех известных по строению белков в организме животных и птицы нет ни одного, в состав которого не входил бы метионин. С участием метионина синтезируются не только белки, но и аминокислоты – серии и цистин. Метионин участвует в синтезе креатина, его метильная группа является ключевой в реакции синтеза холина из этаноламина. Не менее важна его функция и для обмена ростового (соматотропный гормон) и адренокортикотропного гормона передней доли гипофиза. Метионин активно влияет на биосинтез гемоглобина и обеспечивает интенсивное формирование пера. Он профилактирует избыточное депонирование жира в печени и катализирует перенос избытка жиров из печени в кровь и далее в мышечную ткань. Без метильных групп, поставляемых метионином, невозможно выведение с мочой гетероциклических соединений – продуктов распада нуклеиновых кислот, никотиновой кислоты. Метионин противо-

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Особенности кормления
1 - контрольная	Основной рацион (ОР), сбалансированный по всем питательным веществам согласно руководству по работе с кроссом [13], с применением монохлоргидрата лизина и DL-метионина
2 - опытная	ОР с применением сульфата лизина и гидроксиданалога метионина
3 - опытная	ОР с пониженными на 5% уровнями лизина (в форме монохлоргидрата), DL-метионина и обменной энергии
4 - опытная	ОР с пониженными на 5% уровнями лизина (в форме сульфата), метионина (в форме гидроксиданалога) и обменной энергии

стоит дисфункции поджелудочной железы и участвует в обмене витамина В₁₂ и фолиевой кислоты. Он необходим для нормального обмена холестерина в крови и тканях мышц, предохраняет организм птицы от токсических воздействий микотоксинов, тяжелых металлов и некоторых промышленных ядов, а также профилактирует стрессы.

Метионин обычно добавляют в рационы кукурузно-соевого типа при его дефиците в этих кормах. В нашей стране освоено промышленное изготовление синтетического DL-метионина 98%-ной концентрации; кроме синтетического метионина, в кормопроизводстве предлагается использовать его аналоги в сухой и жидкой формах. Однако коэффициенты биодоступности аминокислот из разных препаратов имеют большой диапазон колебаний [12].

Исследований на мясных курах материнской формы нового кросса «Смена 9» влияния комбикормов с различными источниками и уровнями лизина и метионина при снижении уровня обменной энергии на их продуктивные и биологические показатели не проводилось. Поэтому задачей опыта являлось изучение влияния комбикормов с разными уровнями и источниками лизина и метионина при снижении в них обменной энергии на показатели продуктивности, инкубационные качества яиц, биохимические по-

казатели крови и состояние неспецифического иммунитета у кур породы плимутрок кросса «Смена 9».

Материал и методика исследований. Физиологические исследования на мясных курах породы плимутрок родительского стада отечественного кросса «Смена 9» селекции СГЦ «Смена» были проведены в условиях вивария СГЦ «Загорское ЭПХ». В начале продуктивного периода (в возрасте 25 недель) было сформировано 4 группы кур по 9 голов. Каждая несушка размещалась в отдельной клетке, вся птица была закольцована. Схема опыта представлена в табл. 1.

Кур кормили рассыпными комбикормами; их структура и рецепт представлены в табл. 2. Несушки всех групп на пике продуктивности получали ежедневно в утренние часы по 165 г комбикорма на 1 голову. Питательность комбикормов для кур контрольной группы 1 и группы 2 соответствовала руководству по работе с кроссом [13]; группы 3 и 4 получали комбикорма с пониженными (от рекомендуемых этим руководством) на 5% уровнями метионина, лизина и обменной энергии. Группы 1 и 3 получали традиционные источники лизина и метионина – монохлоргидрат лизина и DL-метионин, а группы 2 и 4 – альтернативные, лизина сульфат и жидкий гидроксиданалог метионина (препарат Родимет).

Уровни добавки в комбикорма всех биологически активных веществ обеспечивали за счет использования премикса, их итоговое содержание в комбикорме приведено в табл. 3.

Для поения использовали ниппельные поилки, а для освещения применяли лампы накаливания, длина светового дня составляла 14 ч при интенсивности освещения 20-25 лк.

Убой кур и определение массы яичников и внутриутробного жира проводили в 35-недельном возрасте.

Инкубационные качества яиц кур определяли в 34-36-недельном возрасте путем искусственного осеменения несушек спермой петухов отцовской формы, сохранившихся по аналогичной схеме. Собранные от каждой группы партии по 100 яиц закладывали на инкубацию.

Биохимические показатели крови несушек определяли в возрасте 34 недель.

Полученные в опыте цифровые данные были статистически обработаны с определением уровня достоверности различий между группами по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Основные зоотехнические показатели кур за 13 недель продуктивного периода приведены в табл. 4.

Сохранность поголовья за период опыта (26-39 недель жизни несушек) была 100%-ной. Приме-





Таблица 2. Структура и рецепты комбикормов для кур

Компонент	Группа			
	1 к	2	3	4
	Уровень ввода, %			
Пшеница 11,5%	33,22	33,25	40,91	40,19
Кукуруза 8,5%	25,00	25,00	20,52	20,94
Овес 10,5%	7,00	7,00	7,00	7,00
Жмых подсолнечный 32%	11,13	11,00	10,64	11,00
Соевый шрот 44%	10,48	10,54	9,29	9,19
Мука рыбная 67,0%	1,50	1,50	1,50	1,50
Монокальцийфосфат	1,22	1,22	1,21	1,21
Известняк Са 36%	6,89	6,89	6,91	6,91
Масло соевое	2,50	2,50	1,00	1,00
Премикс 0,5%	0,50	0,50	0,50	0,50
Соль	0,29	0,29	0,29	0,29
Лизин сульфат 70%	–	0,11	–	0,10
Лизин HCl	0,08	–	0,08	–
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08
Треонин	0,02	0,02	0,01	0,01
Родимет	–	0,09	–	0,07
Метионин	0,08	–	0,06	–
Фекорд	0,01	0,01	0,01	0,01
В 100 г комбикорма содержится, %:				
Обменная энергия, ккал/100 г	280,00	280,00	270,00	270,00
–«»-, МДж/кг	11,73	11,73	11,31	11,31
Сырой протеин	16,00	16,00	15,80	15,80
Сырая клетчатка	4,89	4,87	4,83	4,88
Сырой жир	6,27	6,25	4,62	4,68
Лизин	0,74	0,74	0,71	0,71
Метионин	0,36	0,36	0,34	0,34
Метионин+цистин	0,65	0,65	0,63	0,63
Треонин	0,58	0,58	0,55	0,55
Триптофан	0,20	0,20	0,19	0,20
Аргинин	1,01	1,00	0,98	0,98
Валин	0,70	0,70	0,69	0,69
Изолейцин	0,59	0,59	0,58	0,58
Лейцин	1,15	1,15	1,11	1,12
Лизин усв.	0,66	0,66	0,63	0,63
Метионин усв.	0,34	0,34	0,32	0,32
Метионин+цистин усв.	0,58	0,58	0,56	0,56
Треонин усв.	0,49	0,49	0,47	0,47
Триптофан усв.	0,17	0,17	0,17	0,17
Аргинин усв.	0,91	0,91	0,89	0,89
Валин усв.	0,62	0,62	0,61	0,61
Лейцин усв.	1,03	1,03	1,00	1,00
Изолейцин усв.	0,53	0,53	0,52	0,52
Кальций	3,00	3,00	3,00	3,00
Фосфор общий	0,71	0,71	0,71	0,71
Фосфор усв.	0,40	0,40	0,40	0,40
Натрий	0,15	0,15	0,15	0,15
Калий	0,59	0,59	0,58	0,58
Линолевая кислота	3,18	3,17	2,38	2,41
Хлориды	0,25	0,24	0,25	0,24

нение комбикормов с разными источниками аминокислот при снижении в них уровня ами-

нокислот и обменной энергии на 5% не сказалось отрицательно на живой массе несушек, которая

в 39-недельном возрасте находилась в пределах 4105-4242 г.

При использовании в комбикормах несушек контрольной группы монохлоргидрата лизина и DL-метионина яйценоскость за 13 недель продуктивного периода составила 68 яиц, а при замене этих источников аминокислот на альтернативные (группа 2) повысилась на 2,9% по сравнению с контролем. При снижении питательности комбикорма и использовании традиционных источников аминокислот (группа 3) яйценоскость уменьшилась на 1,5% по сравнению с контролем, а при применении альтернативных источников аминокислот оставалась на уровне контроля. Следует указать, что у несушек группы 3 выход инкубационных яиц был ниже контроля на 1,6%. У несушек всех групп инкубационные качества яиц были высокими. Оплодотворенность яиц находилась на уровне 90-92%, выводимость – 85,1-89,1%, вывод цыплят – 83-85%. Наиболее высокие инкубационные показатели яиц отмечены у несушек группы 4.

Абсолютная масса яичников с яйцеводом во всех группах птицы в возрасте 39 недель находилась в пределах 149,3-160,7 г, а относительная – 3,58-3,91%. В группе 3 отмечено достоверное снижение этого показателя по сравнению со всеми остальными группами. По массе внутриутробного жира достоверных различий между группами не отмечено; абсолютная масса во всех группах находилась в пределах 110,2-117,5 г, относительная – 2,64-2,78%.

Показатели биохимического состава крови, естественной резистентности и неспецифического иммунитета кур приведены в табл. 5.



Органические и минеральные вещества в процессе их обмена направляются как из пищеварительного тракта в кровь, так и поступают из крови в кишечник для того, чтобы обеспечить нормальный процесс синтеза новых компонентов крови. Белки являются важнейшей составной частью плазмы крови [14]. Приблизительно около 60% всех белков плазмы приходится на долю альбумина, который выполняет основную роль в поддержании онкотического давления крови, а также выполняет транспортную и питательную функции, остальная часть приходится на α - и β -глобулины и другие белки плазмы, в том числе ферменты (трипсин, амилаза, липаза).

В нашем опыте у кур группы 3, на фоне рациона пониженной питательности, содержание белка в плазме крови было достоверно ниже по сравнению с другими группами, однако при замене источников лизина и метионина на альтернативные в рационе аналогичной питательности (группа 4) оно было на уровне групп 1 и 2.

Вопросы обмена липидов в организме мясной птицы имеют важ-

Компоненты	Содержание
Витамин А, тыс. МЕ	12,5
Витамин Д ₃ , тыс. МЕ	3,5
Витамин Е, мг	100,0
Витамин К ₃ , мг	5,0
Витамин В ₁ , мг	3,0
Витамин В ₂ , мг	12,0
Витамин В ₃ , мг	20,0
Витамин В ₄ , мг	500,0
Витамин В ₅ , мг	50,0
Витамин В ₆ , мг	5,0
Витамин В ₁₂ , мг	0,03
Витамин В _с , мг	3,0
Витамин Н, мг	0,25
Железо, мг	40,0
Цинк, мг	100,0
Марганец, мг	120,0
Медь, мг	10,0
Кобальт, мг	1,0
Йод, мг	2,0
Селен, мг	0,3

ное значение, поскольку они являются энергоемким субстратом: при окислении 1,0 г жира образуется 9,3 ккал энергии, что в 2,2 раза больше, чем при окислении белков и углеводов. Жиры мобилизуют кальций из внутриклеточного депо, регулируют многие биологические процессы в крови, являются стимуляторами пищеварительной функции поджелудочной желе-

зы и повышают уровень липазы в панкреатическом соке. В организме нейтральные жиры находятся в форме запасного и протоплазматического жира, в состав которого входят фосфолипиды и липопротеиды. Холестерин – одноатомный циклический спирт, который входит в состав внешних клеточных мембран [15]. Из него синтезируется прегненолон – предшественник

Показатель	Группа			
	1 к	2	3	4
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрасте:				
26 недель	3572±34,5	3587±33,8	3492±32,3	3510±38,4
39 недель	4220±35,5	4242±36,2	4170±29,4	4105±34,5
Яйценоскость на начальную несущую, шт.	68,0	70,0	67,0	68,0
Масса яиц в 30 нед., г	58,01±0,22	58,21±0,33	57,72±0,30	57,94±0,31
Выход инкубационных яиц, %	95,6	95,7	94,0	95,6
Инкубационные качества яиц, %:				
оплодотворенность	91,0	92,0	90,0	92,0
выводимость	86,8	88,0	85,1	89,1
вывод цыплят	84,0	86,0	83,0	85,0
Масса яичника с яйцеводом (г) в 39 нед.	156,2±1,11	160,4±1,72	149,3±1,69**	160,7±1,84
Содержание внутриутробного жира (г) в 39 нед.	117,5±1,02	115,4±1,07	110,2±1,10	114,3±0,95

**P≤0,01 относительно остальных групп.



Таблица 5. Биохимические показатели крови, естественной резистентности и неспецифического иммунитета у кур родительского стада породы плимутрок

Показатель	Группа				
	1 к	2	3	4	
Общий белок, г/л	48,3±0,39	48,9 ±0,44	47,4 ±0,51*	48,7 ±0,52	
Холестерин, ммоль/л	5,7 ±0,03	5,0 ±0,04	4,5 ±0,08***	5,5 ±0,03	
Триглицериды, ммоль/л	11,0 ±0,07	11,1 ±0,03	10,6 ±0,05**	11,4 ±0,07	
Кальций, ммоль/л	9,1 ±0,009	9,3 ±0,007	9,5 ±0,008	9,4 ±0,010	
Фосфор, ммоль/л	3,2 ±0,11	3,6 ±0,20	3,1 ±0,11	3,20 ±0,22	
Содержание свободных аминокислот, мкмоль/л:					
	лизин	620±7,1	670±8,4	610±6,5**	640±6,7
	метионин+ цистин	112±2,4	117±1,8	109±1,2**	115±1,4
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	39,20 ±0,16	39,70 ±0,19	35,1 ±0,14***	39,8 ±0,15	
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	53,40 ±0,20	54,30 ±0,13	51,22 ±0,17***	54,0 ±0,15	
Фагоцитарная активность, %	90,47 ±0,29	90,52 ±0,34	90,0 ±0,32	91,0 ±0,30	
Фагоцитарный показатель, %	13,71 ±0,04	12,92 ±0,05	12,0 ±0,04**	13,69 ±0,05	
Индекс завершенности фагоцитоза, %	88,40 ±0,22	88,50 ±0,30	86,90 ±0,41**	89,47 ±0,22	

* P≤0,05; ** P≤0,01; ***P≤0,001 относительно остальных групп.

всех стероидов, желчных кислот, витаминов группы D. Триглицериды, или истинные жиры, – это производные трехатомного спирта глицерина и высших жирных кислот.

У несушек группы 3 концентрации холестерина и триглицеридов в плазме крови достоверно (P≤0,01-0,001) снизились по сравнению с остальными группами, тогда как в группе 4 эти показатели были близки к контролю.

Биологическое значение минеральных веществ характеризуется их ролью в поддержании нормального водного баланса и распределении воды в организме, кислотно-щелочного равновесия, в возникновении возбуждения в нервах и мышцах, проводимости нервных импульсов по нервным волокнам и т.д. Минеральные вещества входят либо в опорные ткани (кальций), либо в соединения, богатые энергией (сера, фосфор), они оказывают влияние на ферментативную активность и функции живого организма. В этом отношении большая роль принадлежит кальцию, фосфору, магнию и целому ряду микроэле-

ментов [16]. Главная особенность минерального обмена кур состоит в том, что процессы поступления в организм минеральных веществ и их выведение не уравновешены между собой, поэтому поступление и контроль в организме минеральных веществ оказывает влияние на показатели продуктивности птицы, а также качество скорлупы яиц.

Около 50% кальция плазмы крови находится в ионизированном виде, 45% связано с альбуминами, около 5% – с фосфатами и цитратами. Уровень кальция в крови определяется балансом процессов всасывания в кишечнике, перераспределения между клеточными пространствами организма, обмена в костях и выведения почками. Эти процессы находятся под контролем паратормона, тиреокальцитонина и активной формы витамина D [17].

Все виды обмена в организме неразрывно связаны с превращением фосфорной кислоты. Фосфор в организме находится, главным образом, в виде фосфатного аниона и принимает участие в обеспечении организма энерги-

ей, а также в метаболических процессах.

В нашем опыте у несушек всех групп содержание кальция в крови находилось на уровне 9,1-9,5 моль/л, фосфора – 3,1-3,6 моль/л, при этом существенных различий по этим показателям между группами не установлено.

Дисбаланс аминокислот в рационе или низкое качество препаратов аминокислот вызывает заметное изменение их концентрации в печени и крови. Из табл. 5 видно, что содержание свободного лизина в сыворотке крови кур опытных групп 2 и 4 превышало эти показатели несушек групп 1 и 3 на 8,1 и 4,9% соответственно. Эта закономерность указывает на высокую доступность лизина из сульфатной формы. Аналогичные данные установлены и по уровню свободного метионина с цистином, что также подтверждает высокую доступность метионина из его жидкой формы. По данным ряда авторов, существует определенная взаимосвязь между уровнями накопления аминокислот в яйце и их концентрацией в сыворотке крови.



При более высоком содержании свободной аминокислоты в крови ее накопление в яйце обычно повышается [18].

Лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови у несушек на пике продуктивности находилась в пределах 35,1-39,8% и 51,22-54,30% соответственно (табл. 5). При использовании комбикорма пониженной питательности и традиционных источников аминокислот (группа 3) эти показатели достоверно снижались ($P \leq 0,001$), тогда как в группе 4 были на уровне контроля или выше.

Фагоцитарная активность сыворотки крови у кур всех групп находилась на уровне 90,0-

91,0% и между группами достоверно не различалась; однако фагоцитарный показатель и индекс завершенности фагоцитоза у кур группы 3 были достоверно ($P \leq 0,01$) более низкими, чем в остальных группах.

Можно констатировать, что показатели естественной резистентности у мясных кур породы плимутрок родительского стада кросса «Смена 9», получавших комбикорма со сниженной питательностью и традиционными источниками аминокислот (группа 3) были достоверно ниже, чем у всех остальных групп, тогда как использование альтернативных источников аминокислот в рационах аналогичной питательности

увеличивало их до уровня контроля или выше.

Таким образом, с учетом уровня зоотехнических показателей мясных кур, содержания свободного лизина и метионина в крови и показателей неспецифического иммунитета сыворотки крови, установлено, что биологическая доступность аминокислот из сульфатной формы лизина и гидроксиданалога метионина выше по сравнению с монохлоргидратом лизина и кристаллическим DL-метионином.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №22-66-00061, <https://rscf/project/22-66-00061/>.

Литература / References

1. Егорова, А.В. Эффект селекции отцовской линии породы корниш селекционно-генетического центра «Смена» / А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2020. - №3. - С. 4-9. doi 10.33845/0033-3239-2020-69-3-4-9
2. Коноплева, А.П. Воспроизводительные качества петухов отцовской линии SM 5 кросса «Смена 9» / А.П. Коноплева, Д.Н. Ефимов, Е.Ю. Байковская, Ж.В. Емануйлова // Птицеводство. - 2021. - №11. - С. 16-20. doi 10.33845/0033-3239-2021-70-11-16-20
3. Егорова, А.В. Оценка мясных кур исходных линий селекционного стада по скорости роста / А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, Д.Н. Ефимов, Л.И. Тучемский // Птицеводство. - 2018. - №6. - С. 8-13.
4. Коноплева, А.П. Эффективные приемы работы с петухами мясных кроссов в селекционных и родительских стадах / А.П. Коноплева // Птицеводство. - 2021. - №5. - С. 43-49. doi 10.33845/0033-3239-2021-70-5-43-49
5. Рядчиков, В.Г. Производство и рациональное использование белка / В.Г. Рядчиков // Аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов. - Краснодар: КубГАУ, 2005. - С. 17-69.
6. Аминокислоты в кормлении животных / Сб. обзоров и отчетов. - Degussa, 2008. - 566 с.
7. Пономаренко, Ю.А. Комбикорма, корма, кормовые добавки, биологически активные вещества / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. - Минск: Белстан, 2020. - 764 с.
8. Попков, Н.А. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. - Минск: Белорусская наука, 2005. - 882 с.
9. 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.
10. Подобед, Л.И. Аминокислоты в питании сельскохозяйственных животных и птицы / Л.И. Подобед. - Одесса: Акватория, 2017. - 280 с.
11. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова [и др.]. - Под общ. ред. В.И. Фисинина, И.А. Егорова. - М.: Лица, 2018. - 226 с.
12. Подобед, Л.И. Оптимизация пищеварения и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы / Л.И. Подобед, Г.Ю. Лаптев, Г.А. Капитонова [и др.]. - СПб.: Райт Принт Юг, 2017. - 348 с.
13. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова [и др.]. - Под общ. ред. В.И. Фисинина, Д.Н. Ефимова. - Сергиев Посад, 2021. - 99 с.



14. Кузник, Б.И. Физиология и патология системы крови / Б.И. Кузник. - Чита, 2002.
15. Метревели, Т.В. Биохимия животных / Т.В. Метревели. - Под ред. Н.С. Шевелева. - СПб.: Лань, 2005.
16. Азарнова, Т. Гипотеза раннего развития эмбрионов // Т. Азарнова, М. Найденский, А. Бобылькова // Животноводство России. - 2012. - №7. - С.13-15.
17. Бессарабов, Б.Ф. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексеева, Л.В. Клетикова. - М.: Колос, 2008.
18. Середа, Т.И. О зависимости аминокислотного става и биологической ценности протеинов яйца от содержания свободных аминокислот в крови у кур кросса Ломанн белый / Т.И. Середа, М.А. Дерхо // С.-х. биология. - 2012. - №4. - С. 34-43.

Сведения об авторах:

Фисинин В.И.: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, научный руководитель; fisinin@vnitip.ru. **Егорова Т.А.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, зам. директора по НИР; eta164@yandex.ru. **Егоров И.А.:** доктор биологических наук, профессор, академик РАН, руководитель научного направления питание птицы; olga@vnitip.ru. **Манукян В.А.:** доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, зав. отделом питания сельскохозяйственной птицы; vard13@yandex.ru. **Ленкова Т.Н.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник - главный ученый секретарь; dissovet@vnitip.ru. **Дегтярева О.Н.:** кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник; fncvnitip@mail.ru. **Тищенко М.С.:** аспирант, младший научный сотрудник; tishenkova.m@yandex.ru. **Демидова Е.С.:** аспирант, младший научный сотрудник. **Кашпоров Л.М.:** аспирант, специалист; lev_vnitip@list.ru. **Пащенко В.Е.:** аспирант, младший научный сотрудник; viktorii_pashchenko@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 13.07.2023; одобрена после рецензирования 07.08.2023; принята к публикации 23.08.2023.

Research article

Compound Feeds for Plymouth Rock Female Breeders of Broiler Cross Smena-9 with Different Sources of Lysine and Methionine and Lowered Levels of These Amino Acids and Metabolizable Energy

Vladimir I. Fisinin, Tatiana A. Egorova, Ivan A. Egorov, Vardges A. Manukyan, Tatiana N. Lenkova, Olga N. Degtyaryova, Maria S. Tishenkova, Ekaterina S. Demidova, Lev M. Kashporov, Victoria E. Pashchenko

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

Abstract. *The effects of compound feeds with different sources of lysine and methionine and lowered by 5% levels of these amino acids and metabolizable energy (as compared to the levels recommended by the producers of the cross) on the productive performance, biochemical and immunological blood parameters were studied on four treatments of Plymouth Rock breeder hens of broiler cross Smena-9 (9 birds per treatment, 25-39 weeks of age). It was found that alternative sources of the amino acids (lysine sulphate and liquid hydroxy-analogue of methionine) are highly available for chickens. With the use of these sources in lowered levels productive performance in hens, biochemical and immunological blood parameters were comparable with those in control fed recommended levels of energy and amino acids and traditional sources of the latter (lysine monochloride and synthetic DL-methionine) while lowered amounts of the traditional amino acid sources negatively affected productive performance and significantly decreased weight of ovary with oviduct at 39 weeks of age, concentrations of total protein, total cholesterol, triglycerides, free lysine and methionine in blood serum, bactericide, lysozyme, and phagocytic activities of serum. Artificial insemination of hens with sperm from Cornish paternal males resulted in high level of egg fertility (90-92%), egg hatchability (85.1-89.1%), and hatch of chicks (83.0-85.0%).*

Keywords: *broiler breeders, lysine, methionine, productive performance, non-specific immunity, biochemical blood parameters, free amino acids in blood serum.*



For Citation: Fisinin V.I., Egorova T.A., Egorov I.A., Manukyan V.A., Lenkova T.N., Degtyaryova O.N., Tishenkova M.S., Demidova E.S., Kashporov L.M., Pashchenko V.E. (2023) Compound feeds for Plymouth Rock female breeders of broiler cross Smena-9 with different sources of lysine and methionine and lowered levels of these amino acids and metabolizable energy. *Ptitsevodstvo*, 72(9): 57-65. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-9-57-65

(For references see above)

Authors:

Fisinin V.I.: Dr. of Agric. Sci., Prof., Academician of RAS, Scientific Supervisor; fisinin@vnitip.ru. **Egorova T.A.:** Dr. of Agric. Sci., Prof. of RAS, Deputy Director for Science; eta164@yandex.ru. **Egorov I.A.:** Dr. of Biol. Sci., Prof., Academician of RAS, Supervisor of Scientific Direction "Poultry Nutrition"; olga@vnitip.ru. **Manukyan V.A.:** Dr. of Agric. Sci., Chief Research Officer, Head of Dept. of Poultry Nutrition; vard13@yandex.ru. **Lenkova T.N.:** Dr. of Agric. Sci., Prof., Chief Research Officer – Chief Scientific Secretary; dissovet@vnitip.ru. **Degtyaryova O.N.:** Cand. of Agric. Sci., Research Officer; fncvnitip@mail.ru. **Tishenkova M.S.:** Aspirant, Junior Research Officer; tishenkova.m@yandex.ru. **Demidova E.S.:** Aspirant, Junior Research Officer. **Kashporov L.M.:** Aspirant, Specialist; lev_vnitip@list.ru. **Pashchenko V.E.:** Aspirant, Junior Research Officer; viktoriiia_pashchenko@mail.ru.

Submitted 16.07.2023; revised 10.08.2023; accepted 25.08.2023.

© **Фисинин В.И., Егорова Т.А., Егоров И.А., Манукян В.А., Ленкова Т.Н., Дегтярева О.Н., Тишенкова М.С., Демидова Е.С., Кашпоров Л.М., Пащенко В.Е., 2023**