

5. Косолаповб А.В. Эффективность использования полисахаридов в кормлении высокопродуктивных коров. Диссертационная работа. – М., 2017.

6. Allen, M.S. Board-invited review: the hepatic oxidation theory of the control of feed intake and its application to ruminants / M.S. Allen, B.J. Bradford, M. Oba // Journal of Animal Science. – 2009. – Vol. 87. – Iss. 10. – P. 3317-3334.

УДК 636.084/.087

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ С РАЗВЕТВЛЁННОЙ ЦЕПЬЮ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Абашкина Елена Михайловна, руководитель консультационно-аналитического отдела

Маммаева Татьяна Валентиновна, руководитель направления животноводства

ООО «Кормовит», г. Москва, Россия

Аннотация. Добавление синтетических аминокислот с разветвлённой цепью в рационы птицы позволяет удовлетворить потребности организма в белке без увеличения нормы сырого протеина, увеличить продуктивность, улучшить конверсию корма. Снижение уровня сырого протеина в кормах позволяет уменьшить содержание азота в помёте, благоприятным образом сказывается на здоровье птицы и экологии окружающей среды.

Ключевые слова: *Баланс аминокислот в кормах, разветвлённоцепочные аминокислоты валин, изолейцин, лейцин; кормление бройлеров, рационы кур.*

Отрасль птицеводство вносит существенный вклад в решение задач удовлетворения запросов населения ценными диетическими продуктами питания. Динамичный рост продукции птицеводства в современных условиях хозяйствования обеспечивается за счет повышения эффективности производства, внедрения современных технологий выращивания птицы, энергосберегающих технологий, использования современных высокопродуктивных кроссов и ветеринарного обеспечения. Первостепенная роль принадлежит полноценному сбалансированному кормлению, позволяющему в полной мере не только удовлетворить потребности живого организма в необходимом количестве питательных веществ, но и поддерживать внутренний микробиологический и ионный баланс, изменяющийся от внешних и внутренних факторов окружающей среды [1].

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 [2].

Белки – состоят из 20(22) аминокислот в различных последовательностях и представляют собой высокомолекулярные органические соединения. Амиды – азотистые соединения небелкового характера, производные кислородсодержащих кислот (карбоновых либо минеральных), в которых гидроксильная группа кислотного остатка заменена аминогруппой. Аминокислоты, которые включаются в состав белков в ходе биосинтеза в рибосомах под генетическим контролем информационной РНК, называются «протеиногенными». Они как основные составные части белков участвуют во всех жизненных процессах организма наряду с нуклеиновыми кислотами, углеводами и липидами. Кроме аминокислот, входящих в состав белков, живые организмы обладают постоянным резервом «свободных» аминокислот, содержащихся в тканях и в клеточной жидкости. Они находятся в динамическом равновесии при многочисленных обменных реакциях [3].

По своей биологической роли протеиногенные аминокислоты подразделяются на заменимые и незаменимые, выделяют также условно заменимые, к ним относят глицин, цистин, тирозин [2].

По данным ученых, функции белков в организме многочисленны и разнообразны, они – структурные элементы всех органелл, клеток, тканей и жидкостей организма, имеют также специфические функции. Многие белки являются одновременно ферментами и обладают другими функциями – двигательный белок миозин, регуляторные белки протеинкиназы, транспортный белок натрий-калиевая аденозинтрифосфатаза и т.д. Например, фермент лизил-тРНК-синтетаза – не только присоединяет остаток лизина к тРНК, но и регулирует транскрипцию нескольких генов. *Лизин* необходим для синтеза тканевых белков, роста и размножения клеток, регулирует обмен белков и углеводов, регулирует воспроизводительную функцию, количество продуктов распада белка в тканях и органах, способствует всасыванию кальция, участвует в функциональной деятельности нервной, иммунной и эндокринной систем. *Метионин, цистин и цистеин* необходимы для роста и размножения клеток, в том числе эритроцитов, регулируют жировой метаболизм, участвуют в образовании пера. *Цистин активирует инсулин*, вместе с триптофаном участвует в синтезе желчных кислот. *Аргинин* является катализатором синтеза мочевины в почках, креатина белка мышц, фермента поджелудочной железы инсулина, участвует в образовании спермы, регуляторная молекула метаболических путей. *Фенилаланин, тирозин и триптофан* оказывают влияние на активность ферментов пищеварительного тракта, окислительных ферментов в клетках и ряда гормонов. *Триптофан* влияет на обновление белков плазмы крови. *Тирозин* необходим для синтеза гормонов щитовидной железы (тироксина) и надпочечников (адреналина) [4].

В организме птицы определяющее влияние на синтез белка оказывают уровень и соотношение незаменимых аминокислот [2].

На иммунную систему организма птицы большое влияние оказывают аминокислоты – треонин, лейцин, изолейцин и валин. Последние три имеют

разветвлённую цепь в своей молекуле, что обуславливает их особенные свойства и функции. Протеиногенные разветвлённоцепочные аминокислоты (далее – РЦАК) – лейцин, изолейцин и валин – имеют общие транспортные пути в организме, из них наиболее активным действием обладает лейцин. Меньше по содержанию в сырье – изолейцина. Валин занимает промежуточное положение среди РЦАК. В некоторых исследованиях отмечается положительное действие увеличения уровня валина и снижение негативного влияния избытка лейцина в кормах [3].

РЦАК необходимы для лимфоцитов, поскольку входят в их состав и нужны для синтеза их собственных протеинов, а также РНК и ДНК. Валин незаменим для синтеза более 30% мышечных белков. Дефицит валина в рационе может возникать при высоком уровне лейцина, некорректном балансе протеина, отсутствии животного белка [5].

Избыток сырого протеина отрицательно сказывается на состоянии здоровья, воспроизводства, продуктивности птицы, ведет к снижению усвоения витаминов, способствует возникновению подагры, увеличивает выделение азота во внешнюю среду [6].

Избыток одной из РЦАК, особенно лейцина, может привести к эффекту антагонизма, который характеризуется снижением потребления корма и скорости роста у птицы и свиней. Из-за избытка лейцина в рационе может ускориться катаболизм других аминокислот с разветвленными цепочками, т.к. активируются ферменты распада, и, как следствие, снижается доступность изолейцина и валина для животных [7].

Компания СиДжей (2014) приводит такие данные по содержанию аминокислот, в том числе РЦАК в протеине кормового сырья (таблица 1) [8].

Таблица 1

Показатели содержания валина и лейцина в сыром протеине кормового сырья и соотношение с лизином

Наименование кормового сырья	Содержание аминокислот в сыром протеине, %					
	Валин	Лизин	Лейцин	Соотношение валин:лейцин:лизин	Соотношение валин: лейцин (100)	Избыток лейцина (100): лизин (100)
Ячмень	4,83	3,44	6,62	140:192:100	73	+92
Кукуруза	4,64	2,96	11,48	157:388:100	40	+288
Кукуруза (США)	4,63	2,96	11,44	156:386:100	40	+286
Пшеница (Германия)	4,14	2,66	6,46	156:243:100	64	+143
Рапсовый шрот	5,12	5,32	6,83	96:128:100	75	+28
Подсолнечный шрот (Германия)	5,03	3,46	6,18	145:179:100	81	+79
Соевый шрот	4,73	6,00	7,52	145:179:100	63	+25

Данные свидетельствуют о том, что в протеине зерновых и масличных культур содержится большее количество лейцина, по сравнению с валином и лизином.

По нормативам кормления кроссов яичных кур соотношение лизина и лейцина в кормах должно находиться на уровне: у молодняка – 100:130; у кур-несушек до 28-недельного возраста – 100:147%; у кур-несушек с 28 недель до конца яйцекладки – 100:161%. В рационах бройлеров соотношение лизина и лейцина более узкое и желательнее в пределах: от 100:117% до 100:122% в зависимости от периода выращивания [9].

В связи с низким содержанием протеина в зерновом сырье часто наблюдается дефицит валина. Однако было отмечено положительное влияние добавок синтетического валина в рационах с избыточным уровнем лейцина.

В 2014 году группа учёных под руководством Lelis провела исследование на курах-несушках с различными уровнями соотношения валина к лизину на кукурузно-соевых рационах. Рецепты кормов были идентичны, изменялся только уровень валина и клетчатки. Соотношения валина к лизину были от 84 до 100% с размером увеличения на 4 единицы. (таблица 2, 3) [10].

Таблица 2

Соотношение переваримых аминокислот в рационах кур-несушек

Ингредиенты рациона, %	Уровень соотношения валина к лизину, %				
	84	88	92	96	100
Кукуруза	69,741	69,741	69,741	69,741	69,741
Соевый шрот	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Мясо-костная мука, СП 45%	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Рыбная мука, СП 45%	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Кукурузный глютен	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Плазма крови	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Масло соевое	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Клетчатка	0,761	0,735	0,708	0,681	0,654
Лизин НС1 79%	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149
DL-Метионин 99%	0,220	0,220	0,220	0,220	0,220
L-Аргинин 98,5%	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
L-Треонин 98%	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
L-Триптофан 98%	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
L-Валин 98,5%	0,003	0,030	0,057	0,084	0,110
L-Изолейцин 98,5%	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115
Известняк	8,800	8,800	8,800	8,800	8,800
Фосфат кальция	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
Соль	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Карбонат кальция	0,360	0,360	0,60	0,60	0,60
Вит-мин. премикс	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160
Холин хлорид 60%	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Антиоксидант	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Итого:	100	100	100	100	100

Расчетная питательность рационов кур-несушек

Показатели питательности, %	Уровень соотношения валина к лизину, %				
	84	88	92	96	100
Обменная энергия (ккал/кг)	2,950	2,950	2,950	2,950	2,950
Сырой протеин	14,812	14,812	14,812	14,812	14,812
Кальций	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951
Доступный фосфор	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353
Калий	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
Натрий	0,584	0,584	0,584	0,584	0,584
Лизин П	0,660	0,660	0,660	0,660	0,660
Треонин П	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515
Метионин+Цистин П	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620
Триптофан П	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
Изолейцин П	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548
Валин П	0,555	0,581	0,607	0,634	0,660
Общий валин	0,634	0,664	0,690	0,717	0,742
Общий валин (измеренный)	0,623	0,660	0,693	0,712	0,750

П – переваримый

Исследование показало, что оптимальное соотношение в рационе валина к лизину составляет 91-95:100, при этом яйценоскость кур-несушек увеличилась на 9,37%, конверсия корма (из расчёта на дюжину яиц) снизилась на 7 единиц (или 4,76%).

Влияние рационов кормления с применением различных незаменимых аминокислот на бройлеров от 21 до 42-дневного возраста изучали Corzo at all. (2007). В период исследований использовалась кормосмесь с пониженным содержанием сырого протеина (17,5%) на основе кукурузы и сои, с дополнительным вводом в их состав L-валина, L-изолейцина, L-аргинина и L-глутамина. В результате проведенных исследований, во всех опытных группах живая масса птицы была выше по сравнению с контрольной, которой скармливали рацион без дополнительного ввода незаменимых аминокислот. Наибольшим весом обладали бройлеры опытных групп, которым скармливали рационы с добавлением L-валина. Разница в живой массе по сравнению с контрольной группой составила 8,9%.

В опытах с разными уровнями валина и соотношений его к лизину максимальная живая масса у бройлеров была достигнута при соотношении валина к лизину на уровне 81% [11].

Исследователями NRC (1994), Mack с соавт. (1999), Schutte и де Йонг (1999), были проведены опыты с цыплятами бройлерами на рационах с различными уровнями аминокислот. По результатам исследований коэффициент выхода грудного мяса (грудки) у бройлеров был выше при соотношении валина к лизину от 80 до 82% в кормах [12].

Учеными установлено, что 80-90% выделений азота во внешнюю среду обеспечивается за счет сельскохозяйственных выбросов, образующихся при содержании скота и птицы. Повышение эффективности использования азота корма позволит уменьшить затраты на утилизацию навоза, сократит

потребность в минеральных удобрениях, повысит плодородие почв, снизит нагрузку на экосистему [12].

Выводы:

1. Потребность в белках для сельскохозяйственной птицы определяется уровнем аминокислот, из которых в ходе биохимических реакций образуются белковые молекулы, необходимые для жизнедеятельности организма.

2. Протеиногенные аминокислоты с разветвлённой цепью лейцин, изолейцин и валин оказывают положительное влияние на иммунную систему и способствуют увеличению продуктивности птицы.

3. В протеине зерновых и масличных культур лейцина содержится достаточно высокое количество, тогда как валина и изолейцина практически всегда наблюдается дефицит.

4. Импбаланс валина и изолейцина в рационах кормления птицы возникает в связи с низким содержанием сырого протеина в зерновом сырье.

5. В опытах на курах при соотношении валина к лизину 91-95% в кормах яйценоскость увеличивалась до 10%, конверсия корма улучшалась до 5%.

6. По результатам опытов на бройлерах оптимальным соотношением валин : лизин являлся уровень - 80:82% в кормах.

7. Введение аминокислот L-валина и L-изолейцина в рацион кормления бройлеров позволяет удовлетворять потребности организма в белке без увеличения нормы сырого протеина, при этом создать близкий к идеальному аминокислотный профиль корма.

8. Оптимизация качества сырого протеина в кормах животных позволяет снизить выделения азота во внешнюю среду, улучшить экологическую ситуацию и сэкономить значительное количество кормового белкового сырья.

Библиографический список

1. Околелова, Т.М., Енгатев С.В. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы: монография. – М: Изд-во РИОР, 2021. – 3.

2. Подобед, Л.И., и др. Оптимизация пищеварения и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы. – Санкт-Петербург: Изд-во РАЙТ ПРИНТ ЮГ, 2017. – 22-24.

3. Смирнов, В.А. Аминокислоты и полипептиды: учеб. пособ. Ч. I./ В.А. Смирнов, Ю.Н. Климочкин. – Самара. Самар. гос. техн. ун-т., 2007. – 110 с.

4.

https://www.herzen.spb.ru/img/files/zoolog/Lekciya_11_Funkcii_belkov.pdf.

5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Белки>.

6. <http://milkua.info/ru/post/belkovoe-kormlenie-zolotaa-seredina>.

7. Клименко Т. И др, ООО «Эвоник Химия»: М. Ценовик, 2017, № 1.

8. Mejia, L., Zumwalt, C. D., Kim, E. J., Tillman, P. B., & Corzo, A. (2011). Digestible isoleucine-to-lysine ratio effects in diets for broilers from 4 to 6 weeks posthatch. The Journal of Applied Poultry Research, 20(4), 485–490. doi:10.3382/japr.2010-00273

9. Грачев, А.К. и др. Руководство по работе с аутосексными кроссами Декалб Уайт и Хайсекс Браун. ООО ППР «Свердловский».

10. Hale, L. L., Barber, S. J., Corzo, A., & Kidd, M. T. (2004). Isoleucine needs of thirty- to forty-two-day-old female chickens: growth and carcass responses. *Poultry Science*, 83(12), 1986–1991. doi:10.1093/ps/83.12.1986

11. Mejia, L., Zumwalt, C. D., Kim, E. J., Tillman, P. B., & Corzo, A. (2011). Digestible isoleucine-to-lysine ratio effects in diets for broilers from 4 to 6 weeks posthatch. *The Journal of Applied Poultry Research*, 20(4), 485–490. doi:10.3382/japr.2010-00273

12. <https://cyberleninka.ru/article/n/emissiya-ammiaka-i-ee-posledstviya-dlya-okruzhayuschey-sredy>.

УДК 636.3.033.087.74

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА В КОРМЛЕНИИ БАРАНЧИКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА МЯСО

Сошкин Юрий Владимирович, аспирант кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных¹

Николаев Сергей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных¹

Шкаленко Вера Владимировна, доктор биологических наук, профессор кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных¹

Даниленко Ирина Юрьевна, ассистент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных¹

Шановалов Сергей Олегович, доктор биологических наук²

¹ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Россия

²ООО НИЦ «Черкизово», г. Москва, Россия

Аннотация. Результаты исследований, изложенные в статье, свидетельствуют о положительном влиянии белкового концентрата «Агро-Матик» на гематологические показатели и естественную резистентность организма подопытных баранчиков, выращиваемых на мясо.

Ключевые слова: баранчики, белковые концентраты, «Агро-Матик», кормление баранчиков, протеин, показатели крови, резистентность.

На сегодняшний день в кормлении животных первостепенное значение имеет белковая проблема, которая проявляется в остром дефиците животного и прежде всего растительного белков [3, 6, 8]. Чтобы ликвидировать его, необходимо увеличивать объемы производства зернобобовых и высокобелковых масличных культур. Сегодня в мире существует только две