

## **Применение добавки аминокислоты валина в фазовых рационах для цыплят-бройлеров**

Н.П. Буряков<sup>1</sup>, С.А. Щукина, К.А. Горст<sup>1</sup>, С.А. Гайваронская<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: ksengo87@gmail.com

**Аннотация.** Обеспечение полноценного протеина в кормах необходимо для полноценного роста, развития и высокой продуктивности сельскохозяйственной птицы. Зная аминокислотный состав кормов и потребность птиц в отдельных аминокислотах, можно регулировать протеиновое питание животных на уровне отдельных аминокислот. В кормлении цыплят-бройлеров валин является четвертой лимитирующей аминокислотой после метионина, лизина и треонина. На птицефабрике АО «Ярославский бройлер» было проведено исследование по оценке влияния добавки синтетического валина к основному рациону на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров и рентабельность производства. При добавлении валина в рецептуру комбикорма, то есть при введении добавок 4 лимитирующих аминокислот, средняя живая масса цыпленка, конверсия корма, общая живая масса и мясной выход были лучше, чем в контрольной группе, не получавшей дополнительный валин в составе рациона. Также в опытной группе было затрачено меньше кормов, при этом индекс продуктивности был выше, чем в контрольной группе.

**Ключевые слова.** Протеин, лимитирующие аминокислоты, валин, цыплята-бройлеры, средняя живая масса, мясной выход, конверсия, индекс продуктивности.

## **Введение**

Протеин и аминокислоты - одни из важнейших элементов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Обеспечение полноценного протеина в кормах необходимо для полноценного роста, развития и высокой продуктивности сельскохозяйственной птицы [1, 6]. О полноценности протеина корма судят по количеству и соотношению в нем аминокислот, главным образом незаменимых.

Дефицит в рационах одной или нескольких аминокислот вызывает нарушение обмена веществ у птиц, снижение их продуктивных качеств и скорости роста. Избыток протеина в рационе также не полезен – он не усваивается организмом птицы, может ухудшить состояние кишечника и кишечной микрофлоры, негативно влияет на окружающую среду из-за увеличения экскреции азота с пометом [6].

Для современных кормовых рецептур для птицы характерна дифференцированная оценка протеинового компонента корма по отдельным аминокислотам и их оптимизация. Концепция идеального протеина и специальные компьютерные программы для расчетов позволяют оптимизировать рецепты комбикормов по отдельным аминокислотам и снижать избыток протеина в них, и, соответственно, затраты на корма и выбросы азота в окружающую среду [5]. Таким образом, зная аминокислотный состав кормов и потребность птиц в отдельных аминокислотах, можно регулировать протеиновое питание животных на уровне отдельных аминокислот. Оптимизация рационов осуществляется с применением специализированных компьютерных программ.

Потребности птицы в аминокислотах, дефицитных в составе сырого протеина корма, могут быть удовлетворены за счет добавления к основному рациону синтетических аминокислот, таких как лизин, метионин, треонин, триптофан, валин. Зоотехнические показатели птицы при этом возможно сохранить и даже улучшить, при условии сбалансированного введения добавок аминокислот [9, 4].

В кормлении цыплят-бройлеров валин считается четвертой лимитирующей аминокислотой после метионина, лизина и треонина [8, 5]. Раньше применение кормовой добавки кристаллического валина в кормах для цыплят-бройлеров было ограничено из-за его высокой стоимости и относительно низкой доступности для птицы. В настоящее время добавки аминокислоты валина к рациону становятся менее дорогостоящими, при этом они отличаются высокой доступностью аминокислоты (не менее 98%), что свидетельствует о качестве этих кормовых добавок. Их применение становится все более привлекательным для птицефабрик и фермерских хозяйств для снижения содержания в рационе избытка сырого протеина и балансирования рациона по отдельным аминокислотам. На птицефабрике АО «Ярославский бройлер» было проведено исследование по оценке влияния добавки синтетического валина к основному рациону на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров и рентабельность производства.

### **Материалы и методы**

Эксперимент проводили на птицефабрике АО «Ярославский бройлер», на цыплятах-бройлерах кросса Росс 308 с суточного возраста до убоя. В течение всего периода выращивания птицы получали рационы, разработанные по кормовой программе АО «Ярославский Бройлер». При составлении кормовой программы учитывались рекомендации ВНИТИП, NRC 1994 и Авиаген для цыплят-бройлеров кросса Росс 308 с обязательной оптимизацией рационов [2, 3, 10].

Рецептуры рационов составлены на основе пшеницы (50-59%) и соевого шрота (13-20%) с добавлением кукурузы (5-12%). В состав рецептуры рационов входят также аминокислоты, кормовые добавки, витаминно-минеральный премикс, ферменты и пробиотик, в общей сложности 23 компонента.

Применяли фазовую схему кормления, состоящую из 5 фаз. Цыплята получали полнорационный комбикорм соответствующей рецептуры, в

зависимости от возраста: Престарт (0-7 дней), Старт (8-14 дней), Рост (15-28 дней), Финиш-1 (29-36 дней) и Финиш-2 (37-42 дня).

Эксперимент проводился на 2-х птичниках, по 3 зала в каждом, в двух повторях для контрольной и опытной групп, средняя плотность посадки 23,75 гол/м<sup>2</sup>. Птичники на предприятии оборудованы современными системами поения, кормления и управления микроклиматом. Все птичники напольного содержания, оборудование традиционное, эксплуатируется в течение нескольких лет.

Рационы кормления были нормированы по основным показателям: ОЭ, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, аминокислоты, минеральные элементы (Ca, P, K, Na, Cl, NaCl). Для каждого нормируемого компонента были определены общие и усвояемые значения.

Нормирование протеинового компонента рациона проводилось по содержанию общего сырого протеина и по отдельным аминокислотам – лизин, метионин, метионин+цистин, треонин, и валин.

В контрольной группе в состав рациона были включены 3 лимитирующие аминокислоты – лизин, метионин и треонин. В опытной группе в рацион были включены 4 лимитирующие аминокислоты – лизин, метионин, треонин и валин, с соблюдением баланса валина. Такая рецептура рациона применялась на предприятии впервые.

В рационы опытных групп в качестве источника синтетического валина включали сертифицированную кормовую добавку L-валина производства CJ (Китай) в количестве 0,04-0,09%. Добавка валина – продукт микробиологического синтеза и представляет собой высушенный кристаллический экстракт продуктов ферментации *Corynebacterium glutamicum* ATTC13032, содержит действующего вещества L-валина не менее 98% и применяется для производства премиксов, кормовых добавок и комбикормов для сельскохозяйственных животных, в том числе птиц и рыб. Схема опыта представлена в таблице 1.

## Схема опыта

Комбикорм в зависимости от возраста цыплят-бройлеров	Контроль	Опыт
Престарт (4-7 дней)	Комбикорм, сбалансированный по основным питательным веществам с учетом возраста цыплят-бройлеров (ОР)	ОР с включением 0,09% синтетического валина
Старт (8-14 дней)	ОР	ОР с включением 0,07% синтетического валина
Рост (15-28 дней)	ОР	ОР с включением 0,05% синтетического валина
Финиш-1 (29-36 дней)	ОР	ОР с включением 0,04% синтетического валина
Финиш-2 (37-44 дней)	ОР	ОР с включением 0,04% синтетического валина

Уровень сырого протеина в рационах обеих групп был выбран на 1-1,5% ниже стандартного. Уровни обменной энергии корма были чуть ниже стандартных для кросса Росс 308 (таблица 3). Обогащение опытных партий комбикормов синтетическим валином проводилось на АО «РККЗ». Оптимизация рационов осуществлялась на программном комплексе «Корм Оптима».

### Результаты и обсуждение

Результаты выращивания цыплят-бройлеров на фазовых рационах с добавлением синтетического валина и пониженным уровнем сырого протеина в

целом высокие, особенно с учетом того, что такой рацион был применён на данной птицефабрике впервые.

Дефицит валина так же, как и других аминокислот может происходить из-за недостаточного содержания аминокислоты в составе базового протеинового компонента комбикорма (пшеница, соевый шрот и кукуруза) или ее недостаточной доступности для птицы. Доступность протеина и аминокислот зависит от качества сырья и уровня содержания в нем антипитательных факторов, таких как ингибиторы ферментов, микотоксины. Базовое кормовое сырье в оптимальных количествах ввода в рецептуру не всегда может обеспечить потребности птицы во всех необходимых аминокислотах. При этом неоправданное увеличение нормы ввода протеин-содержащего сырья в комбикорм отрицательно сказывается на здоровье птицы и ее продуктивности и значительно повышает стоимость комбикормов. Поэтому для компенсации дефицита по отдельным аминокислотам применяются добавки кристаллических аминокислот. Чистота препарата и высокая биодоступность аминокислоты в нем позволяют компенсировать ее дефицит за счет относительно небольших количеств, не перегружая рецепт.

Уровень сырого протеина в экспериментальных рационах как в контрольных группах, так и в группах с валином был на 1,0-1,5% ниже относительно табличных значений для кросса Росс 308 (таблица 3). Уровень сырого протеина ниже стандартного уровня был выбран для оценки возможности снижения избытка азота в рационе без потери качества и выхода продукции и зоотехнических показателей поголовья, а также для повышения экологии производства.

Пониженный базовый уровень общего сырого протеина и, соответственно, аминокислот на единицу массы комбикорма в рецепте был компенсирован за счет введения в него добавок 3 лимитирующих аминокислот - в контрольной группе (лизин, метионин, треонин) и 4 – в опытной группе (лизин, метионин, треонин и валин).

Измеренные соотношения валин:лизин в рационах были представлены в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2

Комбикорм	Сырой протеин, % / Соотношение валин:лизин*	
	Контроль	Опыт
Престарт (4-7 дней)	22,5 / 0,69	22,4/ 0,75 (0,09% валина)
Старт (8-14 дней)	21,5/ 0,70	21,4/ 0,75 (0,07% валина)
Рост (15-28 дней)	20,5/ 0,72	20,3/ 0,76 (0,05% валина)
Финиш-1 (29-36 дней)	19,5/ 0,72	19,5/ 0,76 (0,04% валина)
Финиш-2 (37-42 дней)	18,5/ 0,73	18,3/ 0,76 (0,04% валина)

\*Усвояемый валин:лизин

Были измерены показатели отдельных аминокислот в комбикормах. Для контрольной группы и для опытной группы с добавлением валина содержание лимитирующих аминокислот (лизин, метионин, треонин) удалось вывести на уровни, рекомендованные для кросса Росс 308, несмотря на более низкое содержание сырого протеина. Показатели уровня валина в опытной группе были выше, чем в контрольной и лишь чуть ниже рекомендованных табличных значений. Результаты по уровню обменной энергии, сырого протеина и отдельных аминокислот, представлены в таблице 3.

Соотношение валин:лизин во всех фазах кормления находится в пределах рекомендованного диапазона (0,71-0,81) [3, 4].

ТАБЛИЦА 3

Показатель	Комбикорм							
	Старт		Рост		Финиш 1		Финиш 2	
ОЭ, ккал/кг, нормы для кросса Авиаген	3000		3100		3200		3200	
	Общ.	Усв.	Общ.	Усв.	Общ.	Усв.	Общ.	Усв.
<b>Сырой протеин</b>	<b>23</b>		<b>21,5</b>		<b>19,5</b>		<b>18,3</b>	
Лизин	1,44	1,28	1,29	1,15	1,15	1,02	1,08	0,96
Метионин+цистин	1,08	0,95	0,99	0,87	0,90	0,80	0,85	0,75
Метионин	0,56	0,51	0,51	0,47	0,47	0,43	0,44	0,40
Треонин	0,97	0,86	0,88	0,77	0,78	0,68	0,73	0,64
Валин	1,10	0,96	1,0	0,87	0,89	0,78	0,84	0,73
Контроль								
ОЭ, ккал/кг	3000		3050		3100		3100	
<b>Сырой протеин</b>	<b>21,5</b>		<b>20,5</b>		<b>19,5</b>		<b>18,5</b>	
Лизин	1,31	1,20	1,24	1,13	1,15	1,05	1,10	1,00
Метионин+цистин	1,04	0,95	0,97	0,88	0,90	0,82	0,85	0,77
Метионин	0,69	0,65	0,63	0,59	0,57	0,54	0,53	0,50
Треонин	0,92	0,81	0,89	0,78	0,82	0,71	0,78	0,68
Валин	0,95	0,84	0,91	0,81	0,87	0,77	0,82	0,73
Опыт								
ОЭ, ккал/кг	3000		3050		3100		3100	
<b>Сырой протеин</b>	<b>21,4</b>		<b>20,5</b>		<b>19,5</b>		<b>18,3</b>	
Лизин	1,32	1,21	1,23	1,12	1,16	1,05	1,09	1,00
Метионин+цистин	1,00	0,91	0,96	0,87	0,90	0,82	0,85	0,77
Метионин	0,65	0,62	0,62	0,59	0,57	0,54	0,53	0,50
Треонин	0,93	0,81	0,87	0,76	0,81	0,71	0,78	0,68
Валин	1,02	0,91	0,95	0,85	0,91	0,81	0,85	0,76

Результаты по зоотехническим показателям поголовья представлены в таблице 4.



В опытной группе при выращивании на рационах с добавлением валина среднесуточные приросты были больше на 1%, чем в контрольной группе (61,68 и 62,18 г, соответственно).

Было получено общей живой массы цыплят 59952 кг в контрольной группе, а в опытной группе - 60646 кг, то есть на 694 кг больше. Средняя живая масса цыплят в контрольной группе составила 2,71 кг, тогда как в опытной группе (рацион с валином) - 2,74 кг, что на 1,1% больше, чем в контрольной. Сохранность поголовья для обеих групп была более 96%.

ТАБЛИЦА 4

<b>Показатель</b>	<b>Контроль</b>	<b>Опыт</b>
Ср. суточный прирост, г	61,68	62,18
Общая живая масса., кг	59952	60646
Средняя живая масса., кг	2,71	2,74
Сохранность, %	96,77	96,81
Всего получено мяса, кг	68435,33	69149,67
Затрачено кормов всего, кг	111772	111406
Сбор с м <sup>2</sup> всего мяса, кг	59,41	60,03
Конверсия корма (КК)	1,63	1,61
Индекс продуктивности (ЕИП)	383,1	392,3

Всего было получено 68435,33 кг мяса от цыплят контрольной группы, а от цыплят опытной группы - 69149,47 кг мяса, то есть мясной выход в опытной группе был больше на 714 кг, чем в контроле. Сбор мяса с 1 м<sup>2</sup> составил 59,41 и 60,03 кг для контрольной и опытной групп, соответственно. Таким образом, при одинаковой плотности посадки, от цыплят из опытной группы с 1 м<sup>2</sup> получали мяса в среднем на 600 г на больше, чем от цыплят контрольной группы.

Также в ходе работы измеряли показатели потребления кормов и учитывали их стоимость. Для контрольной группы цыплят было затрачено

111772 кг корма, тогда как для выращивания цыплят опытной группы – 111406 кг корма, то есть на 366 кг меньше, при этом удешевление рецептуры составило 0,025%.

Достигнуты хорошие показатели конверсии корма: 1,63 для контрольной группы и 1,61 для опытной группы.

По полученным данным был подсчитан индекс продуктивности для опытной и контрольной групп цыплят. Индекс продуктивности рассчитывали по формуле:

$$\text{ЕИП} = [\text{Сохранность (\%)} \times \text{Ср. живая масса (кг)}] / [\text{возраст (дн)} \times \text{КК}] \times 100$$

В опытной группе индекс продуктивности составил 392,3, что на 1,02% лучше, чем в контрольной группе (383,1).

### **Выводы**

Меньшее количество сырого протеина в рецепте было компенсировано за счет введения добавок отдельных лимитирующих аминокислот – лизина, метионина, треонина и в опытной группе дополнительно - валина.

Было показано, что добавка валина к рациону в количестве 0,04-0,09% не снижает его питательные качества и позволяет обеспечить необходимый уровень этой аминокислоты, рекомендованный для выращивания цыплят-бройлеров кросса Росс 308.

При добавлении валина в рецепт комбикорма, то есть при введении добавок 4 лимитирующих аминокислот, средняя живая масса цыпленка, конверсия корма, общая живая масса и мясной выход были лучше, чем в контрольной группе, получавшей добавки 3 лимитирующих аминокислот. Также в опытной группе было затрачено меньше кормов, при этом индекс продуктивности был выше, чем в контрольной группе, не получавшей дополнительный валин в составе рациона.

Полученные в работе результаты позволяют сделать вывод о целесообразности введения добавки кристаллического валина в основной

рацион цыплят-бройлеров с пониженным содержанием сырого протеина, применяемый на птицефабрике. Вместе с первыми 3 лимитирующими аминокислотами, добавка кристаллического валина улучшила аминокислотный профиль рациона при сохранении его питательной ценности. Важно также соблюдать рекомендуемые соотношения валина с лизином и желательно – с остальными лимитирующими аминокислотами. При применении таких рационов с добавкой валина можно получить хорошие показатели поголовья цыплят-бройлеров и обеспечить рентабельность производства, о чем свидетельствуют полученные в работе зоотехнические параметры, значения индекса продуктивности и соотношение расхода комбикорма с его стоимостью.

### **Список литературы:**

1. Буряков Н.П. Оптимизация рационов кормления цыплят-бройлеров / Н.П. Буряков, Д.Е. Алешин // Доклады ТСХА. – 2018. – Выпуск 290. – Ч. 3. – С. 131-133.
2. Имангулов, Ш.А. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы: методические рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. – ВНИТИП. - 2009, 144 с.
3. Спецификации рационов, корма – Авиаген - 2014, 2019.
4. Agostini, P.S. et al The optimum valine: lysine ratios on performance and carcass traits of male broilers based on different regression approaches / P.S. Agostini // Poultry Science. – 2019. – Vol. 98. – P.1310–1320.
5. Baker, D.H., Han, Y. Ideal amino acid profile for chickens during the first three weeks posthatching / D.H. Baker, Y. Han // Poult. Sci. – 1994 – Vol. 73. – P. 1441–1447.
6. Corzo, A. Marginality and needs of dietary valine for broilers fed certain all-vegetable diets/ A. Corzo, M. T. Kidd, W. A. Dozier, III, and S. L. Vieira // J. Appl. Poult. Res. – 2014. – Vol. 16. – P. 546–554.

7. Dozier, W.A. Interactive effects of digestible valine and isoleucine-to-lysine ratios provided to male broilers from 4 to 6 weeks of age / W.A. Dozier, III, P. B. Tillman, J. Usry // *J. Appl. Poult. Res.* – 2012. – N 21. - P. 838–848.
8. Ferreira, N.T. et al The response of broilers during three periods of growth to dietary valine / N.T. Ferreira et al // *Animal Feed Science and Technology.* – 2016. - Vol. 214. – P. 110-120.
9. Han, Y. Amino acid fortification of a low protein corn-soybean meal diet for maximal weight gain and feed efficiency of the chick / Y. Han, H. Suzuki, C. M. Parsons, and D. H. Baker // *Poult. Sci.* – 1992. – Vol. 71. – P. 1168–1178.
10. NRC. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry.* 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
11. Thornton, S.A. Valine requirements for immune and growth responses in broilers from 3 to 6 weeks of age / S.A. Thornton, A. Corzo, G. T. Pharr, W. A. Dozier, III, D. M. Miles, M. T. Kidd // *Br. Poult. Sci.* – 2006. – Vol. 47. P. 190–199.