

Эффективность добавки L-валина в комбикормах для цыплят-бройлеров на основе зерна пшеницы

Николай Петрович Буряков, Светлана Анатольевна Щукина, Ксения Андреевна Горст

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева»

Аннотация: Было проведено исследование по оценке эффективности добавки валина в комбикорма для цыплят-бройлеров (кросс Росс-308, 500 голов в группе, 1-38 дни жизни) на основе зерна пшеницы. Показано, что добавка микробиологического L-валина позволяет улучшить результаты выращивания, переваримость и использование питательных веществ рациона, морфологические и биохимические показатели крови, аминокислотный профиль грудных и бедренных мышц. Экспериментальный рацион с включением добавки L-валина в количестве: Предстарт – 0,065%, Старт – 0,150%, Рост – 0,120%, Финиш 1 – 0,100%, Финиш 2 – 0,120% по полученным физиологическим, биохимическим и зоотехническим показателям бройлеров был наиболее предпочтительным из испытанных вариантов включения L-валина в комбикорма.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, комбикорма, аминокислоты, валин, выход мяса, переваримость питательных веществ.

Для цитирования: Буряков, Н.П. Эффективность добавки L-валина в комбикормах для цыплят-бройлеров на основе зерна пшеницы / Н.П. Буряков, С.А. Щукина, К.А. Горст // Птицеводство. – 2022. – №9. – С. 28-33.

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-9-28-33

Введение. У современных мясных кроссов птицы потребность в усвояемых аминокислотах очень высокая. Выравнивание комбикормов для птицы по аминокислотному составу – одна из основных задач эффективного и экономически выгодного кормления [1]. Только при сбалансированном сочетании и полноценном составе аминокислот в рационе возможно эффективное и рентабельное производство продукции птицеводства [2,3]. Для возмещения дефицита отдельных аминокислот в кормах применяют различные протеиновые кормовые средства и добавки отдельных аминокислот, особенно лимитирующих, таких как метионин, лизин, треонин, валин, и др. [4-6]. Большинство синтетических кормовых аминокислот производится за рубежом. Необходимо изучение эффективности и раци-

ональных уровней использования добавок кормовых аминокислот в отечественных комбикормах для цыплят-бройлеров.

Валин относится к незаменимым аминокислотам, которые жизненно необходимы для животных и человека, но не образуются в организме в ходе метаболизма, поэтому должны поступать в организм извне. В рационах птицы валин является четвертой лимитирующей аминокислотой после метионина, лизина и треонина. Валин входит в состав практически всех белков организма, как структурных, так и регуляторных, и выполняет ряд важных функций, в том числе обеспечение энергией работы мышц. В рационе птицы необходимо достаточное количество этой аминокислоты для роста и повышения продуктивности. Добавка аминокислоты L-валина позволяет

сбалансировать аминокислотный состав и оптимизировать протеиновый компонент комбикорма.

Целью опыта было изучение эффективности трех различных схем дополнительного ввода L-валина в комбикорма для бройлеров на основе пшеницы.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт был проведен на ООО «Тимашевская птицефабрика» в 2021 г., птица – цыплята-бройлеры кросса Росс-308 (500 гол. в группе), срок откорма – 38 суток. В состав комбикормов для опытных групп были включены 4 лимитирующие аминокислоты – лизин, DL-метионин, L-треонин и L-валин, с соблюдением баланса валина. Применяли фазовую схему кормления, состоящую из 5 фаз; кормление осуществляли полнорационными заводскими комбикормами на основе



зерна пшеницы соответствующей рецептуры, в зависимости от возраста птицы. Цыплята контрольной группы получали базовый рацион без добавок L-валина. В комбикорма для цыплят-бройлеров опытных групп добавку L-валина включали в следующих количествах: **1 опытная группа:** Предстарт – 0,065%, Старт – 0,075%, Рост – 0,060%, Финиш 1 – 0,050%, Финиш 2 – 0,040%; **2 опытная группа:** Предстарт – 0,065%, Старт – 0,150%, Рост – 0,120%, Финиш 1 – 0,100%, Финиш 2 – 0,120%; **3 опытная группа:** Предстарт – 0,100%, Старт – 0,070%, Рост – 0,050%, Финиш 1 – 0,04%, Финиш 2 – 0,04%. В 1 опытной группе количества добавок L-валина были минимальными, во 2 опытной группе – увеличенными в рационах Старт-Финиш 2, в 3 опытной группе – повышенными в рационе Предстарт и Старт с уменьшением к фазе Финиш 2.

В ходе опыта определяли основные показатели продуктивности бройлеров. Для определения переваримости и использования бройлерами питательных веществ рационов в возрасте 27-32 суток жизни на 3 петушках от каждой группы был проведен физиологический (балансовый) опыт. При убое у 5 голов от каждой группы были взяты образцы крови для определения ее морфологических и биохимических показателей, а также грудных и бедренных мышц для определения их аминокислотного состава. Анализы проводились по стандартным методикам; полученные результаты были обработаны статистически; различия между группами считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Коэффициент

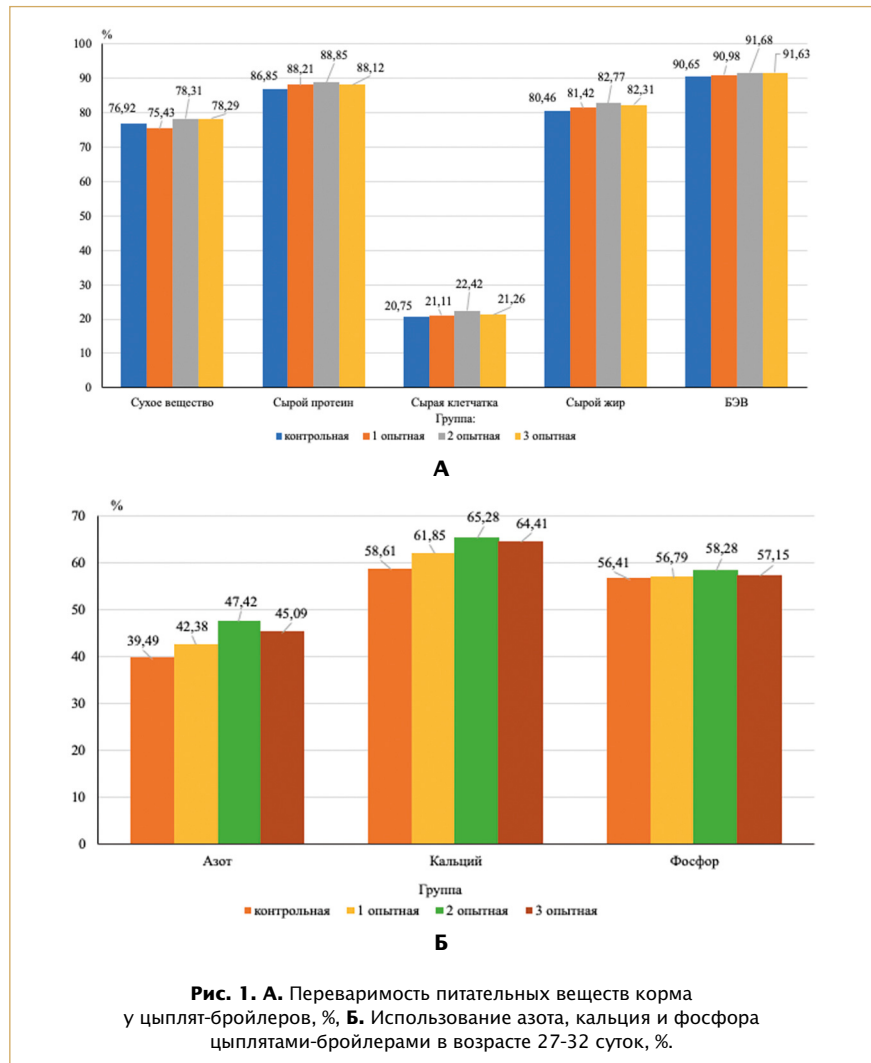


Рис. 1. А. Переваримость питательных веществ корма у цыплят-бройлеров, **Б.** Использование азота, кальция и фосфора цыплятами-бройлерами в возрасте 27-32 суток, %.

переваримости сухого вещества корма в контрольной группе составил 76,92%, в 1 опытной группе – 75,43%, а во 2 и 3 опытных группах он был выше и составил 78,31 и 78,29%, соответственно (рис. 1А). Для сырого протеина коэффициент переваримости в контрольной группе был 86,85%, в опытных группах он был выше и составил: в 1 опытной группе – 88,21%, во 2 опытной группе – 88,85%, в 3 опытной группе – 88,12%. Для сырой клетчатки коэффициент переваримости составил не менее 20,75% (контрольная группа), а наиболее высоким он был во 2 опытной группе и составил 22,42%. В 1 опытной группе коэффициент переваримости

сырой клетчатки был 21,11%, в 3 опытной группе – 21,26%. Для безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) коэффициент переваримости составил 90,65% в контрольной группе, 90,68% – в 1 опытной группе и 91,63% – в 3 опытной группе.

Таким образом, наиболее высокие показатели переваримости питательных веществ были во 2 и 3 опытных группах.

Эффективность использования азота в контрольной группе составила 39,49% (рис. 1Б). Использование азота в опытных группах было выше, чем в контрольной: на 2,89% в 1 опытной группе, на 7,93% – во 2 опытной группе и на 5,6% – в 3 опытной группе.



Таблица 1. Морфологические показатели крови бройлеров (M±m; n=5)

Показатель	Группа				Физиол. норма
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	32,30±0,620	32,29±0,470	32,31±0,517	32,30±0,450	20-40
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	54,00±0,160	65,34±0,251*	56,24±0,151*	78,26±0,150*	32-100
Гемоглобин, г/л	90,67±0,181	91,34±0,252	90,58±0,140*	91,25±0,121*	80-120
Гематокрит, %	39,50±0,122	40,23±0,100	41,32±0,100*	39,50±0,092	38-42
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	3,00±0,088	3,06±0,052	3,01±0,050	3,02±0,090	3-4

Прим.: здесь и далее *- разность по отношению к контрольной группе достоверна при $p < 0,05$.

Показатели использования кальция и фосфора также были выше в опытных группах, что указывает на положительное влияние добавки L-валина. Использование кальция в контрольной группе составило 58,61% от принятого. В 1 опытной группе оно было выше и составило 61,85%. Наибольшее усвоение кальция было во 2 опытной группе (65,28%). В 3 опытной группе усвоение кальция составило 64,41%. Использование фосфора в контрольной группе составило 56,41% и было наименьшим. В 1 опытной группе использование фосфора составило 56,79%. Во 2 опытной группе показатель был самым высоким (58,28%); в 3 опытной группе использование фосфора составило 57,15%.

Значения основных морфологических (табл. 1) и биохимических показателей крови бройлеров были в пределах физиологической нормы для своего возраста [7,8], как в опытных, так и в контрольной группах. Достоверные различия по отношению к контрольной группе отмечены по содержанию тромбоцитов в 1, 2 и 3 опытных группах, по содержанию гемоглобина – во 2 и 3 опытных группах, по уровню гематокрита – во 2 опытной группе. Во всех случаях показатели в опытных группах были несколько выше, чем в контрольной, хотя оставались в пределах физиологической нормы.

При анализе биохимических показателей крови установлено, что содержание общего белка в сыворотке составило 53,23-53,45 г/л. Уровень глюкозы был 4,78-5,18 ммоль/л, гамма-глобулинов – 32,45-36,28 г/л, альбумина – 24,09-32,06 г/л, мочевины – 16,29-18,50 мг%, билирубина – 0,25-0,32 мг%, холестерина – 110,35-115,64 мг%, витамина А – 65,00-74,85 мг%. Содержание кальция во 2 опытной группе было достоверно выше, чем в контрольной группе. Концентрация натрия составила 160,25-165,45 ммоль/л, магния – 0,85-0,96 ммоль/л, железа – 29,5-30,1 ммоль/л. Уровень железа и фосфора в сыворотке был достоверно выше во 2 и 3 опытных группах, чем в контрольной группе. Концентрация витамина А была достоверно выше, чем в контрольной, во всех опытных группах.

Таким образом, при скормлении комбикормов с добавкой L-валина в опытных группах наблюдали некоторое повышение уровня тромбоцитов, гематокрита, гемоглобина и сывороточного железа. Также отмечено повышение содержания гамма-глобулинов, что согласуется с данными о положительном влиянии оптимального уровня валина на иммунную функцию [9]. При скормлении комбикормов с добавкой L-валина наблюдали достоверно более низкий уровень холестерина – на 4-8

мг% по сравнению с контрольной группой.

Изучение аминокислотного состава мышц цыплят-бройлеров показало, что содержание большинства незаменимых аминокислот в мышце грудки несколько выше, чем в мышце бедра (рис. 2,3). Наиболее высокое содержание лизина в мышце грудки было во 2 и 3 опытных группах. В мышце бедра содержание лизина было наиболее высоким в 3 опытной группе, метионина – во 2 и 3 группах.

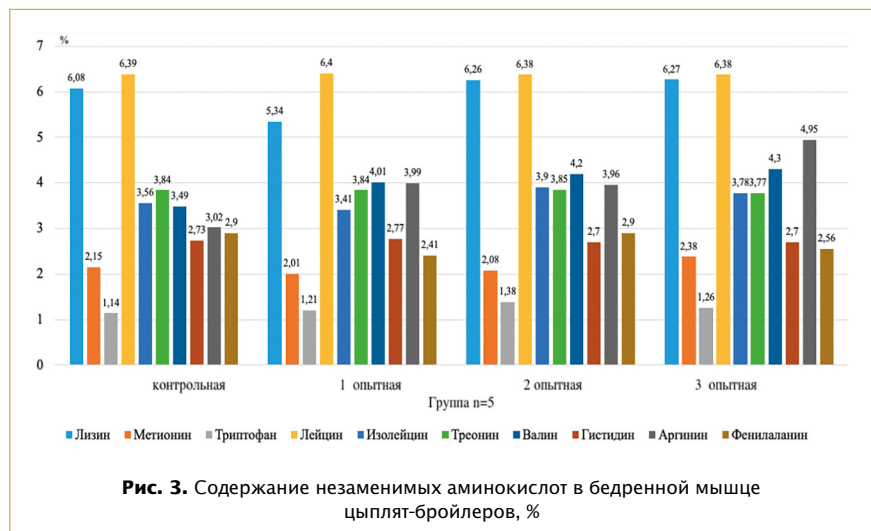
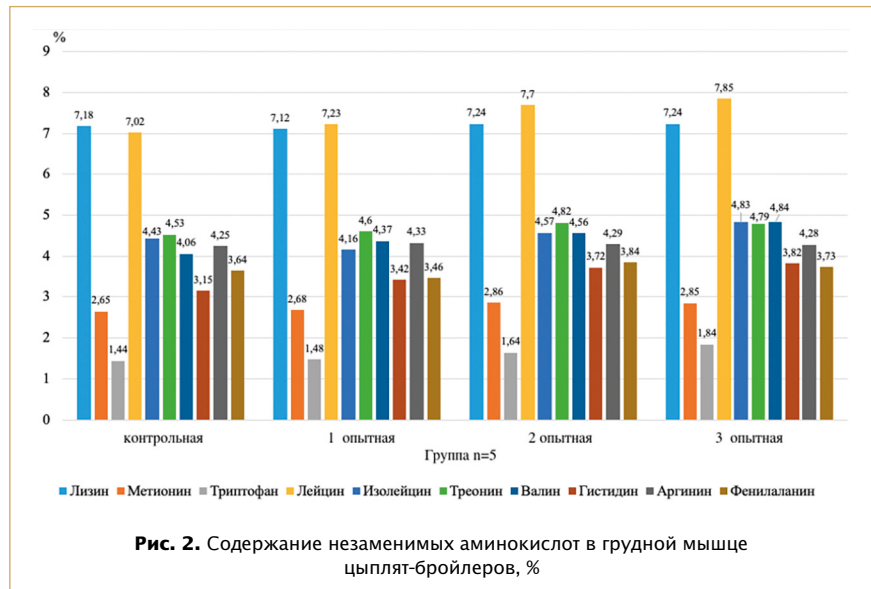
Уровень валина в мышце грудки в контрольной группе составил 4,06%; в опытных группах его содержание в мышце грудки было больше, чем в контрольной группе, и составило 4,37-4,84%. По концентрации валина в бедренной мышце отмечена аналогичная тенденция: 3,49% в контрольной группе против 4,01-4,30% в опытных. Уровень валина как в грудной, так и в бедренной мышце был максимальным в 3 опытной группе.

Соотношение незаменимых и заменимых аминокислот было выше в грудной мышце, чем в бедренной, что характеризует более высокую питательную ценность мяса грудки по сравнению с мясом бедра. Наибольшее количество достоверных различий по содержанию аминокислот в грудной и бедренной мышцах по отношению к контрольной группе было

во 2 и 3 опытных группах. Из незаменимых аминокислот в грудной мышце содержание валина и гистидина в 1 опытной группе, содержание лейцина, треонина, валина и гистидина во 2 опытной группе и содержание триптофана, лейцина, валина и гистидина в 3 опытной группе было достоверно выше, чем в контрольной группе. В бедренной мышце из незаменимых аминокислот содержание валина и аргинина в 1, 2 и 3 опытных группах было достоверно выше контроля. По сумме незаменимых аминокислот мышцы грудки и бедра в опытных группах также достоверно превосходили контроль. Таким образом, мясо в опытных группах можно считать более ценным по содержанию незаменимых аминокислот.

Основные показатели продуктивности бройлеров приведены в табл. 2. Сохранность поголовья во всех группах была высокой. Среднесуточный прирост живой массы в опытных группах был больше, чем в контрольной. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы во 2 опытной группе были 1,70 кг, в контрольной группе и в 1 опытной группе – 1,69 кг, в 3 опытной группе – 1,68 кг, при норме 1,4-1,70 кг.

Средняя масса непотрошенной тушки была максимальной во 2 опытной группе и составила 2,301



кг, что на 32 г больше, чем в контрольной группе; в 1 и 3 опытных группах этот показатель также был больше, чем в контрольной группе, но ниже, чем во 2 опытной группе. Средняя масса по-

тروشеной тушки следовала аналогичной тенденции. Выход мяса составил 1078 кг в контрольной группе и 1076 кг в 1 опытной группе, а во 2 и 3 опытных группах он составил 1098 и 1092 кг,

Таблица 2. Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров (n=500)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сохранность, %	97,6	98	97,6	97
Всего сдано на убой, кг	1099	1097	1119	1126
Среднесуточный прирост живой массы, г	58,6	59,4	59,5	59,3
Средняя масса непотрошенной тушки, кг	2,269	2,278	2,301	2,296
Средняя масса потрошенной тушки, кг	1,657	1,664	1,698	1,688
Убойный выход, %	73	74	74	74
Выход мяса с 1 м ² площади, кг	45,8	45,7	46,6	46,4
Индекс продуктивности, пункты	345	348	348	349



соответственно, что больше, чем в контрольной группе. Убойный выход составил 73% в контрольной группе, а во всех опытных группах он составил 74%. Выход мяса с 1 м² площади во всех опытных группах был выше, чем в контрольной. Во 2 и 3 опытных группах получали в среднем на 600-800 г мяса с 1 м² площади больше, чем в контрольной группе.

Для всех групп был рассчитан европейский индекс продуктивности: в 1 и 2 опытных группах он составил 348 пунктов, в 3 опытной группе – 349 пунктов, что выше, чем в контрольной группе (345 пунктов).

Выводы. 1. Добавка микробиологического L-валина в комбикорма для цыплят-бройлеров в количестве 0,040-0,150% не снижает показатели питательности комбикормов и улучшает их аминокислотный профиль.

2. Средняя живая масса цыплят была больше в группах, по-

лучавших комбикорма с добавкой L-валина, по сравнению с контролем, и составила максимально 2,30 кг (2 опытная группа).

3. Показатели переваримости питательных веществ у бройлеров опытных групп были выше, чем в контрольной. Наиболее высокие показатели переваримости были во 2 опытной группе: сухое вещество – 78,31%, сырой протеин – 88,85%, сырая клетчатка – 22,42%, сырой жир – 82,77%. Использование азота, кальция и фосфора также было выше у бройлеров этой группы: 47,42; 65,28 и 58,28% соответственно.

4. Значения основных морфологических и биохимических показателей крови были в пределах физиологической нормы и между группами значимо не отличались.

5. Скармливание комбикормов с включением добавки L-валина привело к достоверному повышению содержания ряда неза-

менимых аминокислот в грудной и ножной мышцах, что делает мясо более ценным для потребителя. Содержание валина в мышцах грудки и бедра было выше в опытных группах, чем в контрольной. Наибольшее содержание валина в мышцах было в 3 опытной группе и составило 4,838% в мышце грудки и 4,298% в мышце бедра.

6. Максимальный выход мяса с м² площади составил 46,6 кг (2 опытная группа), что на 0,8 кг больше, чем в контрольной группе.

7. Экспериментальный комбикорм 2 опытной группы с включением микробиологического L-валина в количестве: Предстарт – 0,065%, Старт – 0,150%, Рост – 0,120%, Финиш 1 – 0,100%, Финиш 2 – 0,120% по полученным физиологическим, биохимическим и зоотехническим показателям бройлеров был наиболее предпочтительным из испытанных вариантов включения добавки L-валина.

Литература

1. Буряков, Н.П. Оптимизация рационов кормления цыплят-бройлеров / Н.П. Буряков, Д.Е. Алешин // Доклады ТСХА. – 2018. – Мат. Междунар. науч. конф., посв. 130-летию Н.И. Вавилова, Москва, 5-7 декабря 2017 г. – С. 131-133.
2. Околелова, Т.М. Актуальные вопросы кормления сельскохозяйственной птицы / Т.М. Околелова, Т.М. Салимов. – Душанбе: Суфра, 2020. – 272 с.
3. Гущева-Митропольская, А. Биоэффективность синтетических источников метионина / А. Гущева-Митропольская // Комбикорма. – 2012. – №5. – С. 75-77.
4. Карапетян, А.К. Аминокислотный состав концентрированных кормов / А.К. Карапетян // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. мол. ученых и спец. – Троицк, 2016. – С. 170-173.
5. Егоров, И.А. Растительный препарат для оптимизации уровня синтетического метионина в комбикормах цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова, М.М. Демченко, О.А. Конорев // Птица и птицепродукты. – 2015. – №2. – С. 29-32.
6. Фисинин, В.И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птица и птицепродукты. – 2015. – №3. – С. 27-29.
7. Азубаева, Г.С. Картина крови у животных и птицы / Г.С. Азубаева. – Курган: Зауралье, 2004. – 168 с.
8. Мотузко, Н.С. Физиологические показатели животных: справочник / Н.С. Мотузко, Ю.И. Никитин, В.К. Гусак [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 95 с.
9. Kaplan, M. The effects of dietary supplementation levels of valine on performance and immune system of broiler chickens / M. Kaplan, G. Yildiz // J. Agric. Crop Res. – 2017. – V. 5. – No 2. – P. 25-31.

Сведения об авторах:

Буряков Н.П.: доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой кормления животных Института зоотехнии и биологии. **Щукина С.А.:** кандидат сельскохозяйственных наук, ветеринарный врач, специалист по кормлению сельскохозяйственной птицы. **Горст К.А.:** аспирант кафедры кормления животных Института зоотехнии и биологии; ksengo87@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 29.06.2022; одобрена после рецензирования 21.07.2022; принята к публикации 20.08.2022.

Research article**The Effectiveness of Supplementation of Wheat-Based Diets for Broilers with L-Valine**

Nikolay P. Buryakov, Svetlana A. Shchukina, Ksenia A. Gorst

Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy of K.A. Timiryazev

Abstract. *The effectiveness of supplementation of the wheat-based compound feeds with additional amounts of valine was studied on 4 treatments of Ross-308 broilers (500 birds per treatment, 1-38 days of age). It was found that supplementation of compound feeds with additional amounts of microbial L-valine improves growth and feed efficiency, morphological and biochemical blood indices, amino acid profiles of breast and femoral muscles. The most effective inclusion scheme for L-valine into the feeds was as follows (according to growth phases): prestarter – 0.065%, starter – 0.150%, grower – 0.120%, finisher 1 – 0.100%, finisher 2 – 0.120%.*

Keywords: broilers, compound feeds, amino acids, valine, meat yield, digestibility of dietary nutrients.

For Citation: Buryakov N.P., Shchukina S.A., Gorst K.A. (2022) The effectiveness of supplementation of wheat-based diets for broilers with L-valine. *Ptitsevodstvo*, 71(9): 28-33. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-9-28-33

References

1. Buryakov NP, Aleshin DE (2018) Optimization of diets for broilers. *Proc. of Timiryazev's Agric. Acad.:* Proc. Intl. Sci. Conf. Dedic. to 130th Anniv. of N.I. Vavilov, Moscow, Dec 5-7, 2017:131-3 (in Russ.).
2. Okolelova TM, Salimov TM (2020) Actual Problems of Poultry Nutrition. Dushanbe, Sufra Publ., 272 pp. (in Russ.).
3. Gushcheva-Mitropolskaya A (2012) Biological effectiveness of synthetic methionine sources. *Compound Feeds*, (5):75-7 (in Russ.).
4. Karapetyan AK (2016) Amino acid profile of concentrated feeds. In: Young Scientists in Decision of Actual Scientific Problems: Proc. Intl. Sci. Pract. Conf. of Young Scientists and Specialists. Troitsk:170-3 (in Russ.).
5. Egorov IA, Andrianova EN, Demchenko MM, Konorev OA (2015) Plant-derived preparation for optimization of inclusion of synthetic methionine into diets for broilers. *Poult. Chicken Prod.*, (2):29-32 (in Russ.).
6. Fisinin VI, Egorov IA (2015) Modern approaches to nutrition of highly productive poultry. *Poult. Chicken Prod.*, (3):27-9 (in Russ.).
7. Azaubaeva GS (2004) Blood Composition in Animals and Poultry. Kurgan, Zauralye Publ., 168 pp. (in Russ.).
8. Motuzko NS, Nikitin YI, Gusakov VK [et al.] (2008) Physiological Indices in Animals. Minsk, Technoperspectiva Publ., 95 pp. (in Russ.).
9. Kaplan M, Yildiz G (2017) The effects of dietary supplementation levels of valine on performance and immune system of broiler chickens. *J. Agric. Crop Res.*, 5(2):25-31.

Authors:

Buryakov N.P.: Dr. of Biol. Sci., Prof., Head of Dept. of Animal Nutrition, Institute of Zootechnics and Biology.
Shchukina S.A.: Cand. of Agric. Sci, Veterinarian, Specialist on Poultry Nutrition. **Gorst K.A.:** Aspirant, Dept. of Animal Nutrition, Institute of Zootechnics and Biology; ksengo87@gmail.com.

Submitted 29.06.2022; revised 21.07.2022; accepted 20.08.2022.