

Кормовая добавка протеолитического действия в составе комбикорма для цыплят-бройлеров

Е. В. Шацких^{1✉}, О. В. Молоканова¹

¹Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

✉ E-mail: evshackih@yandex.ru

Аннотация. Включение экзогенных энзимов в рацион бройлеров все более интенсифицируется с целью максимального использования питательных веществ в организме птицы и снижения затрат на корма. Стратегическое использование ферментов должно осуществляться с корректным вводом этих кормовых продуктов, поскольку использование неадекватных (высоких) питательных матриц, то есть пересчет рациона с высоким снижением энергии и аминокислот, может ослабить действие фермента на продуктивные качества птицы и даже нейтрализовать получение планируемой выгоды от его включения. В проведенном нами научно-хозяйственном эксперименте было изучено влияние протеолитического фермента «Энзинат Гроу 125» на продуктивность и морфо-гистологическое состояние двенадцатиперстной кишки цыплят-бройлеров. Установлено, что ввод протеазы «Энзинат Гроу 125» дополнительно к основному рациону цыплят-бройлеров без снижения питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам оказывает положительное влияние на поддержание целостности кишечных ворсинок, способствуя повышению функциональной активности данного органа, обеспечивая увеличение живой массы бройлеров и самое эффективное расходование корма на 1 кг прироста живой массы среди всех подопытных групп. Использование «Энзинат Гроу 125» в рационе со снижением питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам в соответствии с матрицей на 2,5 % характеризуется хорошим состоянием гистологической картины двенадцатиперстной кишки, при этом птица показала наибольший прирост живой массы в сравнении с контрольной и другими опытными группами. Применение «Энзинат Гроу 125» в рационах бройлеров со снижением питательности в соответствии с матрицами на 5 и 7,5 % по сырому протеину и усвояемым аминокислотам по совокупности изучаемых показателей было неэффективным.

Ключевые слова: ферменты, протеаза, цыплята-бройлеры, морфология двенадцатиперстной кишки, матрицы питательности, живая масса, конверсия корма.

Для цитирования: Шацких Е. В., Молоканова О. В. Кормовая добавка протеолитического действия в составе комбикорма для цыплят-бройлеров // Аграрный вестник Урала. 2019. № 8 (187). С. 50–54. DOI: 10.32417/article_5d908d82c66c44.30527886.

Дата поступления статьи: 08.06.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

Многочисленные исследования в области кормления птицы в последние годы были в основном сосредоточены на улучшении доступности энергии рациона с гораздо меньшим акцентом на доступность белка и аминокислот [1, 2, 5, 8]. Использование протеолитических ферментов может быть использовано для снижения протеина в корме, при сохранении продуктивности бройлеров [3, 4, 6, 7]. При этом стратегическое использование ферментов должно осуществляться с корректным вводом ферментных продуктов, поскольку использование неадекватных (высоких) питательных матриц, то есть пересчет рациона с высоким снижением и сокращением энергии и аминокислот, может ослабить действие фермента на продуктивные качества птицы и даже нейтрализовать получение планируемой выгоды от его включения [6, 9, 10]. Введение добавки протеазы в корма может позволить более рационально использовать протеин кормов, а именно заменять до 7 % протеина рациона или до 10 % усвояемых аминокислот. Кроме того, протеолитические ферменты оказывают положительное влияние на состояние кишечника животных, способствуют снижению вязкости содержимого кишечника, стимулируют рост молодняка и его жизнеспособность [3, 7, 9].

Цель работы – изучение влияния экзогенного фермента «Энзинат Гроу 125» на продуктивность цыплят-бройлеров и морфологическое состояние кишечника птицы.

Методология и методы исследования (Methods)

Экспериментальная часть работы осуществлялась в промышленных условиях ООО «ЛИСКоБройлер» ГК Черкизово Лискинского района Воронежской области на цыплятах-бройлерах кросса Росс-308. Согласно схеме научно-хозяйственного опыта было сформировано 5 групп цыплят-бройлеров: контрольная и 4 опытные, по 40 голов в каждой группе.

Контрольная группа получала основной рацион (ОР) – полнорационный комбикорм, зерновая часть которого в стартовый, ростовой и финишный периоды была представлена пшеницей и кукурузой в различных соотношениях в соответствии с технологическим периодом. Птица I опытной группы потребляла основной рацион, питательность которого была снижена в соответствии с матрицей, рекомендуемой производителем фермента, на 2,5 % по сырому протеину и усвояемым аминокислотам, без добавления фермента «Энзинат Гроу 125». Бройлеры II опытной группы получали основной рацион (без снижения питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам) с добавлением фермента «Энзинат Гроу

125» в количестве 200 г/т комбикорма. Цыплятам III опытной группы скармливали рацион со сниженной питательностью по сырому протеину и усвояемым аминокислотам в соответствии с матрицей на 2,5% и с добавлением «Энзинат Гроу 125» в количестве 200 г/т комбикорма. У бройлеров IV опытной группы питательность основного рациона была снижена в соответствии с матрицей на 5 % по сырому протеину и усвояемым аминокислотам с вводом протеазы «Энзинат Гроу 125» в количестве 200 г/т комбикорма. Цыплята-бройлеры V опытной группы получали основной рацион, питательность которого была снижена в соответствии с матрицей на 7,5 % по сырому протеину и усвояемым аминокислотам и включена дополнительно протеаза «Энзинат Гроу 125» в количестве 200 г/т комбикорма. Протеазу вводили в комбикорм птицы на протяжении всего цикла выращивания – 39 дней.

Подопытная птица выращивалась напольно в специально подготовленных мини-изоляторах. Живая масса цыплят при посадке на опыт в суточном возрасте составляла в среднем 42 г.

В 24-дневном возрасте из каждой группы было отобрано по 3 петушка-бройлера с живой массой, соответствующей среднему значению по группе. Птицу подвергли принудительному убою с последующим взятием на микроскопическое исследование части двенадцатиперстной кишки. Материал подготавливали методом фиксирования в 10-процентном водном растворе нейтрального формалина и дальнейшим приготовлением гистосрезов толщиной 5–7 мкм на микротоме МНС-2 и окрашиванием их для обзорных целей гематоксилином Майера и эозином.

Результаты (Results)

Результаты исследований показали что ввод протеазы в рацион без снижения питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам с суточного возраста и до конца откорма оказывает положительное влияние на живую массу птицы. Так, во II опытной группе данный показатель в 39 дней превышал контрольное значение на 0,2 % (рис. 1). Птица III опытной группы, получавшая рацион с минимальным снижением питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам в соответствии с матрицей на 2,5 % и с одновременным добавлением «Энзинат Гроу 125» 200 г/т комбикорма, характеризовалась из всех опытных групп самой высокой живой массой, данный показатель превышал контрольное значение на 1,2 %.

Бройлеры остальных опытных групп отставали по живой массе от контрольных аналогов: в I опытной группе – на 1,2 % ($p < 0,001^{***}$); в IV опытной группе – на 2,1 %; в V опытной группе – на 6,0% ($p < 0,001^{***}$).

Анализ затрат корма на 1 кг прироста живой массы подопытных птиц показал (рис. 2), что наименьшими они были во II опытной группе (при вводе протеазы в рацион без снижения питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам) и составил 1,668 кг, что ниже контроля на 0,036 кг. У бройлеров III опытной группы, получавшей рацион со сниженной питательностью по сырому протеину и усвояемым аминокислотам в соответствии с матрицей на 2,5 % и с добавлением «Энзинат Гроу 125» 200 г/т комбикорма, этот показатель также был ниже контроля и составил 1,670 кг, что ниже контрольного значения на 0,034 кг. Лучшие результаты II и III опытных групп

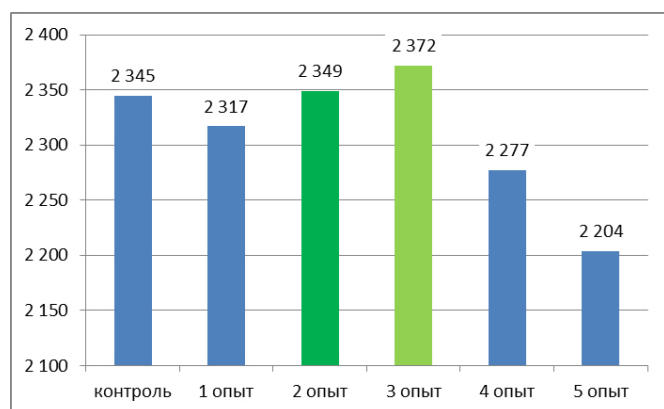


Рис. 1. Живая масса цыплят-бройлеров в возрасте 39 дней

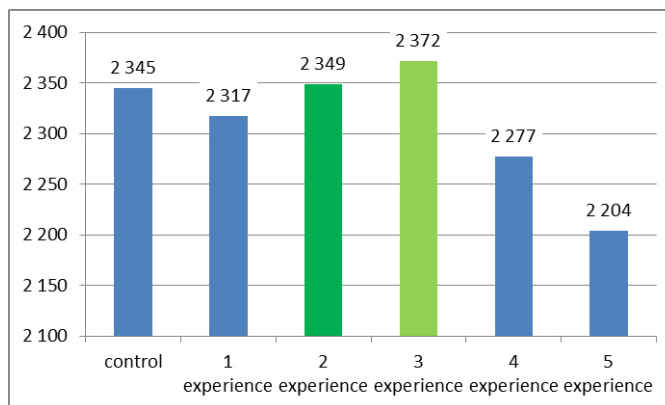


Fig. 1. The live weight of broiler chickens at the age of 39 days

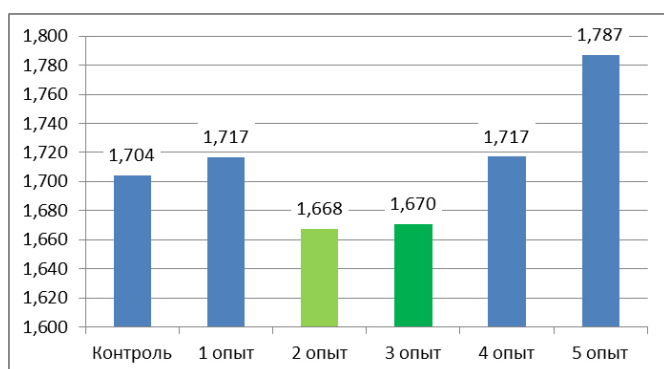


Рис. 2. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплятами-бройлерами

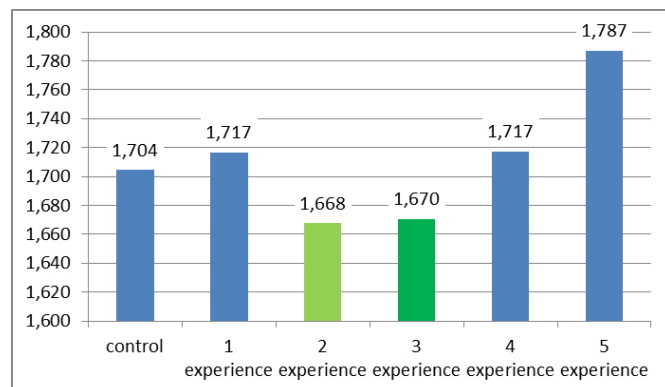


Fig. 2. The cost of feed for 1 kg of live weight gain for broiler chickens, kg

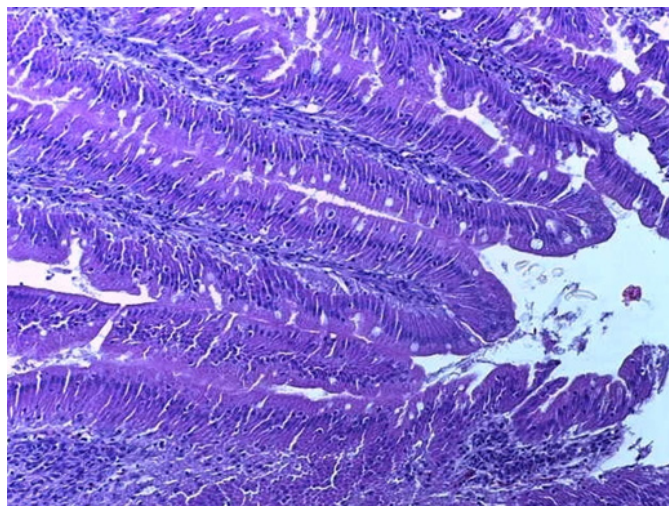


Рис. 3. Гистокартина двенадцатиперстной кишки – щеточная кайма цыплят контрольной группы. Возраст 24 дня. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 400$

Fig. 3. Histological picture of duodenum – brushing the fringe of chickens in the control group. Age 24 days. Stained with hematoxylin and eosin. H. $\times 400$

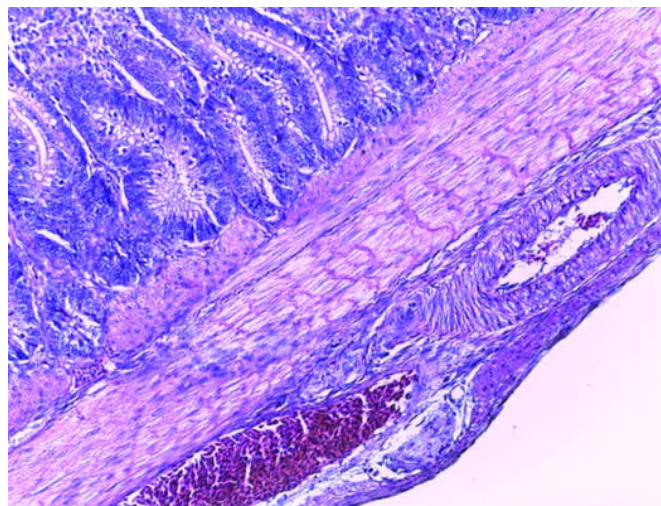


Рис. 4. Гистокартина двенадцатиперстной кишки – утолщение стенки и гиперемия сосудов у цыплят I опытной группы. Возраст 24 дня. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 400$

Fig. 4. Histological picture of duodenal – wall thickening and hyperemia of the vessels in chickens of I experimental group. Age 24 days. Stained with hematoxylin and eosin. H. $\times 400$

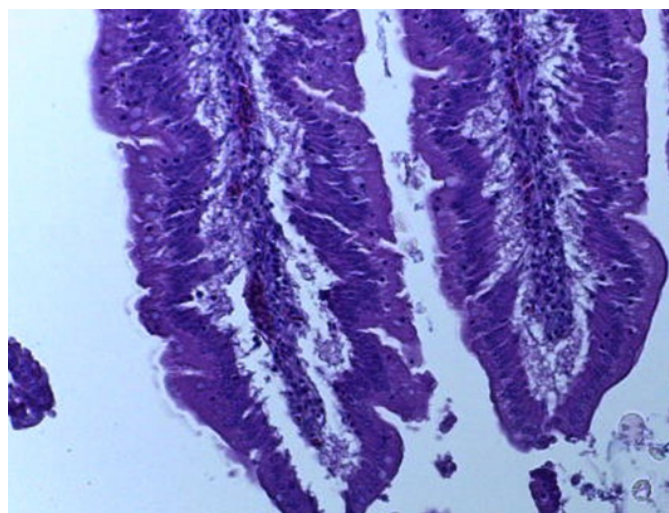


Рис. 5. Гистокартина двенадцатиперстной кишки цыплят II опытной группы. Возраст 24 дня. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 400$

Fig. 5. Histological picture of duodenum chickens of II experimental group. Age 24 days. Stained with hematoxylin and eosin. H. $\times 400$

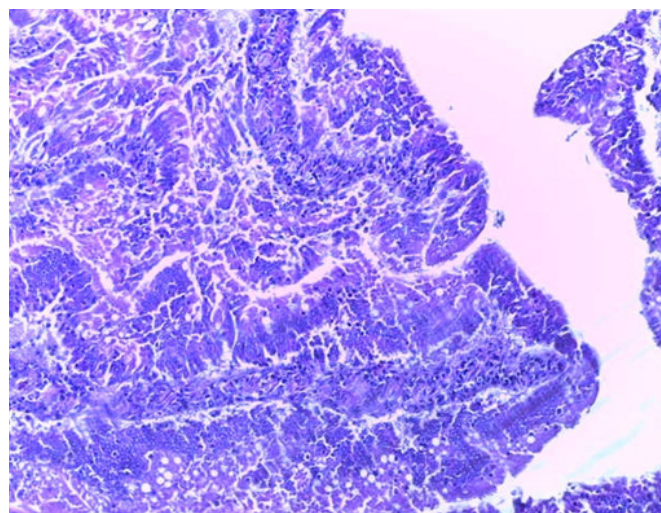


Рис. 6. Гистокартина двенадцатиперстной кишки – щеточная кайма в эпителиоцитах цыплят 3 опытной группы. Возраст 24 дня. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 400$

Fig. 6. Histological picture of duodenum – brush border in epithelial cells of chickens of III experimental group. Age 24 days. Stained with hematoxylin and eosin. H. $\times 400$

по затратам корма свидетельствуют о более высокой переваримости и использовании питательных веществ комбикорма птицей, что обеспечило наиболее высокий прирост живой массы цыплят в этих группах. В I, IV и V опытных группах в сравнении с контролем затраты корма были выше на 0,013–0,083 кг.

При исследовании препаратов двенадцатиперстной кишки цыплят-бройлеров контрольной группы установлено, что этот орган находится в состоянии слизистого катара, или имеют место очаги катарально-гнойного воспаления, при этом щеточная кайма большинства эпителиальных клеток ворсин была сохранена (рис. 3).

В I опытной группе, потреблявшей рацион с пониженной питательностью рациона без ввода протеазы, в двенадцатиперстной кишке отмечено утолщение стенки, сосуды были гиперемизированы, отмечена гиперсекреция желез (рис. 4).

При исследовании двенадцатиперстной кишки цыплят-бройлеров 2 опытной группы, потреблявших основной рацион без снижения питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам с добавлением протеазы, в 12-перстной кишке отмечено сохранение щеточной каймы, размеры ворсин были однородными, ядра эпителиальных клеток равномерно расположены (рис. 5).

При исследовании двенадцатиперстной кишки цыплят-бройлеров III опытной группы в двенадцатиперстной кишке отмечено увеличение поверхности ворсин, при этом щеточная кайма эпителиоцитов была либо сохранена, либо размыта (рис. 6).

Группа бройлеров, не потреблявшая протеазу (I опытная) при снижении питательности в соответствии с матрицей, рекомендуемой производителем фермента, на 2,5 % по сырому протеину и усвояемым аминокислотам, без добавления фермента «Энзинат Гроу 125», а также IV и V опытные группы, где питательность рациона была снижена соответственно с матрицами на 5,0 и 7,5 % по сырому протеину и усвояемым аминокислотам с добавлением «Энзинат Гроу 125» (200 г/т), показали удовлетворительное состояние ворсинок. В двенадцатиперстной кишке цыплят данных групп наблюдались воспалительные процессы, переходящие в хронические, с разрастанием соединительной ткани между ворсинами.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом, на основании проведенных исследований, можно сделать вывод, что ввод протеазы «Энзинат

Гроу 125» дополнительно к основному рациону цыплят-бройлеров без снижения питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам оказывает положительное влияние на поддержание целостности кишечных ворсинок, способствуя повышению функциональной активности данного органа, обеспечивая повышение живой массы бройлеров и самое эффективное расходование корма на 1 кг прироста живой массы среди всех подопытных групп. Использование «Энзинат Гроу 125» в рационе со снижением питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам в соответствии с матрицей на 2,5 % характеризуется хорошим состоянием гистологической картины двенадцатиперстной кишки, при этом птица показала наибольший прирост живой массы в сравнении с контрольной и другими опытными группами. Применение «Энзинат Гроу 125» в рационах бройлеров со снижением питательности в соответствии с матрицами на 5 и 7,5 % по сырому протеину и усвояемым аминокислотам по совокупности изучаемых показателей было неэффективным.

Библиографический список

1. Гагкоева Н. А. Эффективность применения пробиотика и мультиэнзимных композиций в кормлении цыплят-бройлеров: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02. Владикавказ, 2009. 178 с.
2. Демидюк И. В. Структурные основы функционального разнообразия протеолитических ферментов: дис. ... д-ра хим. наук: 03.01.06. Москва, 2012. 199 с.
3. Инструкция по применению «Энзинат Гроу 125» [Электронный ресурс]. URL: https://galen.vetrif.ru/#/registry/feed/registry?page=1&f_name=%D0%AD%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%20%D0%93%D1%80%D0%BE%D1%83%20125 (дата обращения: 24.05.2019).
4. Lemosde Moraes M., Cardinal K. M., Andretta I., Santin E. Effect of a protease on performance and intestinal health of broiler chickens fed a standard diet or a low – density diet. 17–20 July 2017. Orlando World Center Marriott, Orlando, Florida.
5. Lahaye L., Tactacan G., Gauthier R., Detzler D. Protease benefits laying hens during heat stress, 2016. Poster Jefo: Bodin Jefo Nutrition Inc., Saint-Hyacinthe, Quebec, Canada.
6. Lahaye L., Detzler D., Bodin J. C., and Bilodeau R., Comparison of proteases added on top of commercial pelleted diets reduced in CP, AA, and energy [e-resource]. URL: <https://www.poultryscience.org/psa14/abstracts/toc.htm> (Metabolism and Nutrition–Enzymes: abstracts 181–196, p. 65) (access date: 24.05.2019).
7. Moraes M. L., Cardinal K. M., Andretta I., Santin E., Bodin J. C., Lahaye L., Ribeiro A. M. L., Performance and intestinal health of broiler chickens supplemented with a protease and fed a standard diet or a low-density diet // 29th annual Australian poultry science symposium Sydney, new south Wales. P. 29.
8. Pasquali G. A. M., Oliveira R. F., Aiello P. A. B., Polycarpo G. do V., Crivellari R., Cruz-Polycarpo V. C. Performance and economic viability of broiler chicken fed diets with multienzyme complexes [e-resource] // Acta Scientiarum Animal Sciences. 2017. T. 39. No. 1. URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-86722017000100091 (access date: 23.05.2019).
9. The Use of Protease Enzyme in Poultry Diets – factors to consider for optimum results. 2014. Bangkok International Trade and Exhibition Center Glenmer Tactacan, Ph. D. – Technical Support Manager.
10. Yu B., Wu S. T., Liu C. C., Gauthier Robert, Chiou Peter W. S. Effects of enzyme inclusion in a maize-soybean diet on broiler performance // Animal Feed Science and Technology. 2007. Vol. 134. Issues 3–4. Pp. 283–294.

Об авторах:

Елена Викторовна Шацких¹, доктор биологических наук, профессор, evshackih@yandex.ru

Оксана Владимировна Молоканова¹, аспирант

¹ Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

Feed additive proteolytic action in the composition of feed for broiler chickens

E. V. Shatskikh¹✉, O. V. Molokanova¹

¹Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

✉E-mail: evshackih@yandex.ru

Abstract. The inclusion of exogenous enzymes in the diet of broilers is increasingly intensified in order to maximize the use of nutrients in the body of the bird and reduce feed costs. The strategic use of enzymes should be carried out with the correct input of these feed products, since the use of inadequate (high) nutrient matrices, i. e. recalculation of the diet with high energy and amino acid loss, can weaken the effect of the enzyme on the poultry's productive qualities and even neutralize the planned benefits from their inclusion. In our scientific and economic experiment, we studied the effect of the proteolytic enzyme „Enzimat Grow 125“ on the productivity and morpho-histological state of the duodenum of broiler chickens. It has been established that the addition of „Enzimat Grou 125“ protease in addition to the basic diet of broiler chickens without compromising nutritional value on raw protein and digestible amino acids, has a positive effect on maintaining the integrity of intestinal villi, which probably allows the bird to assimilate more nutrients to feed, contributing to an increase in productive indicators and effective feed consumption per 1 kg increase in live weight. The use of „Enzinate Grow 125“ in the diet with a decrease in nutritional value of raw protein and digestible amino acids in accordance with the matrix by 2.5 % is characterized by high live weight of broiler chickens, low feed conversion, good duodenal morpho-histological condition. The use of „EnzimatGrow 125“ in diets with a decrease in nutritional value in accordance with the matrix by 5 and 7.5 % for raw protein and digestible amino acids in the totality of the studied parameters was not effective.

Keywords: enzymes, protease, broiler chickens, the morphology of duodenal nutrient matrix, live weight, feed conversion.

For citation: Shatskikh E. V., Molokanova O. V. Kormovaya dobavka proteoliticheskogo deystviya v sostave kombikorma dlya tsyplyat-broylerov [Feed additive proteolytic action in the composition of feed for broiler chickens] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2019. No. 8 (187). Pp. 50–54. DOI:10.32417/article_5d908d82c66c44.30527886. (In Russian.)

References

1. Gagkoeva N. A. Effektivnost' primeneniya probiotika i mul'tienzimnykh kompozitsiy v kormlenii tsyplyat-broylerov: dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.02.02 [Efficiency of application of probiotics and multienzyme compositions in feeding broiler chickens: dissertation of the candidate of agricultural sciences: 06.02.02]. Vladikavkaz, 2009. 178 p. (In Russian.)
2. Demidyuk I. V. Strukturnyye osnovy funktsional'nogo raznoobraziya proteoliticheskikh fermentov: dis. ... d-ra khim. nauk: 03.01.06 [Structural bases of the functional diversity of proteolytic enzymes: dissertation ... doctor of chemical sciences: 03.01.06]. Moscow, 2012. 199 p. (In Russian.)
3. Instruksiya po primeneniyu „Enzimat Grou 125“ [Instructions for use Enzimat Grow 125] [e-resource]: https://galen.vetr.ru/#/registry/feed/registry?page=1&f_name=%D0ADADADD0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%20%D0%93%D1%80%D0%BE%D1%83%20125 (access date: 05.24.2019). (In Russian.)
4. Lemosde Moraes M., Cardinal K. M., Andretta I., Santin E. Effect of a protease on performance and intestinal health of broiler chickens fed a standard diet or a low – density diet. 17–20 July 2017. Orlando World Center Marriott, Orlando, Florida.
5. Lahaye L., Tactacan G., Gauthier R., Detzler D. Protease benefits laying hens during heat stress, 2016. Poster Jefe: Bodin Jefe Nutrition Inc., Saint-Hyacinthe, Quebec, Canada.
6. Lahaye L., Detzler D., Bodin J. C., and Bilodeau R., Comparison of proteases added on top of commercial pelleted diets reduced in CP, AA, and energy [e-resource]. URL: <https://www.poultryscience.org/psa14/abstracts/toc.htm> (Metabolism and Nutrition–Enzymes: abstracts 181–196, p. 65) (access date: 24.05.2019).
7. Moraes M. L., Cardinal K. M., Andretta I., Santin E., Bodin J. C., Lahaye L., Ribeiro A. M. L., Performance and intestinal health of broiler chickens supplemented with a protease and fed a standard diet or a low-density diet // 29th annual Australian poultry science symposium Sydney, new south Wales. P. 29.
8. Pasquali G. A. M., Oliveira R. F., Aiello P. A. B., Polycarpo G. do V., Crivellari R., Cruz-Polycarpo V. C. Performance and economic viability of broiler chicken fed diets with multienzyme complexes [e-resource] // Acta Scientiarum Animal Sciences. 2017. T. 39. No. 1. URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-86722017000100091 (access date: 23.05.2019).
9. The Use of Protease Enzyme in Poultry Diets – factors to consider for optimum results. 2014. Bangkok International Trade and Exhibition Center Glenmer Tactacan, Ph. D. – Technical Support Manager.
10. Yu B., Wu S. T., Liu C. C., Gauthier Robert, Chiou Peter W. S. Effects of enzyme inclusion in a maize-soybean diet on broiler performance // Animal Feed Science and Technology. 2007. Vol. 134. Issues 3–4. Pp. 283–294.

Authors' information:

Elena V. Shatskikh¹, doctor of biological sciences, professor, evshackih@yandex.ru

Oksana V. Molokanova¹, postgraduate student

¹Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia