

DOI 10.25741/2413-287X-2023-01-3-193

УДК 636.52/.58.087.8

МОНОКОМПОНЕНТНАЯ ПРОТЕАЗА В КОМБИКОРМАХ С ГОРОХОМ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

И. ЕГОРОВ, д-р биол. наук, академик РАН, **Т. ЕГОРОВА**, канд. с.-х. наук, ФНЦ «ВНИТИП» РАН**М. КЕРЖНЕР**, ООО «Агрофермент»

E-mail: vnitip@vnitip.ru

В опыте на цыплятах-бройлерах кросса Смена 9, выращиваемых в клеточных батареях типа Р-15 с первых суток по 35 день, была определена эффективность применения ферментного препарата Агропрот протеолитического действия в количестве 100, 200 и 300 г/т комбикорма растительного типа, содержащего 10% гороха. Более высокий прирост живой массы отмечался у бройлеров, получавших ферментный препарат в количестве 200 г/т, данный показатель превышал контрольное значение на 6,2%. Содержание протеина в грудных мышцах цыплят повышалось на 2,23%, а сырого жира снижалось на 1,57%. При этом затраты корма за период выращивания сократились на 7,37% за счет улучшения переваримости и использования питательных веществ.

Ключевые слова: ферментные препараты, протеазы, кормовые добавки, комбикорма, цыплята-бройлеры, прирост живой массы, конверсия корма.

Известно, что неэффективное использование сельскохозяйственной птицей белка кормов может губительно сказываться на окружающей среде. Непереваренный белок, попадающий в помёт, превращается в аммиак, нитраты и окись азота. Эти соединения обуславливают серьезные нежелательные последствия, такие как кислотные дожди, утрата биологического разнообразия и глобальное потепление. Кроме того, потеря кормового белка является дополнительной затратной статьёй для птицеводов.

Для улучшения переваримости и усвояемости питательных веществ кормов и благодаря этому для их экономии в настоящее время в птицеводстве все шире применяются ферменты. Чаще всего это фитазы и карбогидразы, улучшающие усвоение фосфора и углеводов. Недавно к данному перечню добавились монокомпонентные протеазы, так как повышение переваримости аминокислот является важным фактором улучшения экологичности и рентабельности кормления птицы [1]. Многие исследования показывают, что добавление к корму протеаз может повышать переваримость аминокислот птицей на 7–8%. Монокомпонентные протеазы позволяют уменьшить потребность

The effectiveness of supplementation of vegetable diets containing 10% of peas with proteolytic enzyme preparation Agroprot was studied in a trial on four treatments of broilers (cross Smena 9, 1–35 days of age; doses of enzyme 100, 200, and 300 ppm) housed in cage batteries R-15. The highest average daily weight gains at 35 days of age were found in the treatment fed 200 ppm of the enzyme, higher in compare to control by 6.2%. This dose of the enzyme also increased content of protein in breast muscles of broilers by 2.23% in compare to control, decreased crude fat content in breast muscles by 1.57%, and decreased feed conversion ratio at 35 days by 7.37% due to better digestibility and assimilation of dietary nutrients.

Keywords: enzymatic preparations, proteases, feed additives, compound feeds, broiler chicks, average daily weight gains, feed conversion ratio.

в дорогостоящих белковых компонентах и заменить их менее ценными продуктами, нередко местного производства, без снижения продуктивности птицы. Применение протеаз приводит не только к повышению рентабельности производства мяса птицы (сокращая затраты на ее кормление), но и к смягчению влияния птицеводства на окружающую среду за счет уменьшения в помёте количества азота и его эмиссии в воздух (на 35%). Кроме того, протеазы обеспечивают и другие значительные преимущества: снижают содержание азота в желудочно-кишечном тракте, вследствие чего уменьшается количество субстрата для развития патогенных бактерий, в свою очередь это способствует улучшению здоровья птицы и безопасности птицепродуктов.

Из бобовых культур наибольший удельный вес в структуре кормопроизводства имеют горох, кормовые бобы, вика и безалкалоидный люпин. Данные виды кормов, используемых в рационе скота, хорошо приспособлены к выращиванию в климатических условиях большинства регионов России и дают неплохие урожаи, однако до сих пор семена/зерно этих культур мало используется в кормлении сельскохозяйственной птицы.



Таблица 1. Схема опыта

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион (ОР): комбикорм растительного типа с 10% гороха, без фермента
1 опытная	ОР + фермент Агропрот в количестве 100 г/т комбикорма
2 опытная	ОР + фермент Агропрот в количестве 200 г/т комбикорма
3 опытная	ОР + фермент Агропрот в количестве 300 г/т комбикорма

Таблица 2. Состав и питательность комбикормов, %

Компонент	Период выращивания		
	1–14 дней	15–21 день	22–35 дней
Кукуруза	17,00	17,00	17,00
Соевый шрот (СП 46%)	21,00	15,00	15,00
Соя полножирная	10,00	10,00	7,00
Пшеница	22,01	28,29	30,36
Масло подсолнечное	6,70	6,70	7,65
Горох	10,00	10,00	10,00
Жмых подсолнечный	9,00	9,00	9,00
Монокальцийфосфат	1,04	1,06	1,08
Известняк	1,84	1,60	1,60
Соль	0,27	0,27	0,27
Лизин	0,27	0,26	0,24
Метионин	0,27	0,24	0,21
Треонин	0,10	0,08	0,09
Премикс	0,50	0,50	0,50
<i>Питательность 100 г комбикорма</i>			
Обменная энергия			
ккал	310,04	315,14	320,30
МДж/кг	12,97	13,17	13,38
Сырой протеин	23,21	21,11	20,20
Сырой жир	11,49	11,68	12,18
Сырая клетчатка	5,07	4,81	4,70
Сырая зола	4,58	4,32	4,26
Кальций	1,00	0,90	0,90
Фосфор общий	0,67	0,66	0,65
Фосфор доступный	0,40	0,40	0,40
Натрий	0,13	0,13	0,13
Хлор	0,25	0,25	0,24
Лизин	1,40	1,25	1,17
Метионин	0,61	0,55	0,51
Метионин + цистин	0,98	0,90	0,85
Треонин	0,94	0,83	0,80
Триптофан	0,28	0,26	0,24
Аргинин	1,59	1,42	1,35
<i>Аминокислоты усвояемые</i>			
лизин	1,25	1,10	1,04
метионин	0,56	0,50	0,47
метионин + цистин	0,84	0,76	0,72
треонин	0,71	0,63	0,60
триптофан	0,23	0,21	0,20
аргинин	1,35	1,21	1,16

Во многом это вызвано присутствием в них антипитательных факторов. Термическая обработка лишь незначительно снижает их действие, поэтому дополнительное обогащение комбикормов однокомпонентными протеазами является актуальным направлением и имеет народнохозяйственное значение [2, 3, 4].

Цель работы — изучение влияния ферментного препарата Агропрот, предоставленного ООО «Агрофермент», на зоотехнические и физиолого-биохимические показатели у цыплят-бройлеров при вводе его в комбикорма растительного типа с содержанием гороха.

Экспериментальные исследования проводились в 2022 г. в условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» на бройлерах кросса Смена 9. Из суточных кондиционных цыплят методом случайной выборки были сформированы четыре группы — контрольная и три опытные. Выращивали их в клеточных батареях типа Р-15, по 35 голов в группе, с суточного до 35-дневного возраста. Нормы посадки, световой, температурный и влажностный режимы, фронт кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям ВНИТИП и для всех групп были одинаковыми. Птице скармливали рассыпные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам согласно нормам ВНИТИП (2021) [2]. В возрасте 1–14 дней она получала стартерный рацион, 15–21 дня — гроуер, 22–35 дней — финишер. Схема опыта приведена в таблице 1.

Состав комбикормов и премикса представлен в таблицах 2 и 3.

Таблица 3. Содержание витаминов и микроэлементов в 1 кг комбикорма, мг

Компонент	Период выращивания		
	1–14 дней	15–21 день	22–35 дней
Витамин А, тыс. МЕ	12,00	10,00	10,00
Витамин D ₃ , тыс. МЕ	3,50	3,00	3,00
Витамин Е	30,00	20,00	20,00
Витамин К ₃	2,00	1,00	1,00
Витамин В ₁	2,00	1,00	1,00
Витамин В ₂	8,00	6,00	6,00
Витамин В ₆	3,00	3,00	3,00
Витамин В ₁₂	0,025	0,025	0,025
Биотин	0,10	0,05	0,05
Холин	500,00	500,00	500,00
Фолиевая кислота	0,50	0,50	0,50
Никотиновая кислота	30,00	20,00	20,00
Пантотеновая кислота	10,00	10,00	10,00
Марганец	100,00	100,00	100,00
Цинк	70,00	70,00	70,00
Железо	25,00	25,00	25,00
Медь	3,50	3,50	3,50
Йод	0,70	0,70	0,70
Селен	0,30	0,30	0,30

Таблица 4. Зоотехнические показатели

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сохранность, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса, г, в возрасте				
сутки	43,67 ± 0,21	43,57 ± 0,23	43,55 ± 0,24	43,62 ± 0,21
14 дней	406 ± 6,86	429* ± 7,01	441** ± 6,85	438** ± 5,54
21 дня	874 ± 7,37	927* ± 9,02	957** ± 9,62	950** ± 8,80
35 дней, в среднем	2055	2146	2179	2167
курочки	1897 ± 10,47	1954* ± 12,24	1973** ± 10,93	1966** ± 14,45
петушки	2202 ± 18,18	2338* ± 24,41	2384** ± 27,44	2368** ± 25,11
Расход корма на 1 голову за весь опыт, кг	3,246	3,190	3,192	3,196
Конверсия корма	1,614	1,518	1,495	1,505
Среднесуточный прирост живой массы, г	57,46	60,07	61,01	60,67
Выход грудных мышц, %	29,0	29,3	29,9	29,6
Убойный выход, %	72,0	72,1	72,7	72,3

* $P < 0,01$; ** $P < 0,001$.

Сохранность цыплят-бройлеров за 35 дней выращивания была высокой во всех группах (табл. 4). По живой массе птица 1, 2 и 3 опытных групп превосходила контрольную в 14-, 21- и 35-дневном возрасте на 5,8–8,8%; 6,1–9,5% и 4,0–5,9%, соответственно периодам выращивания. Разность по живой массе во все возрастные периоды была статистически достоверна. У 35-дневных курочек опытных групп она превышала таковую в контроле на 3,1–4,1%; петушки в большей степени отреагировали повышением живой массы на использование в комбикорме испытуемого ферментного препарата — на 4,7–6,3%. Среднесуточный ее прирост был выше в опытных группах на 4,5–6,2%, наибольшим он был у бройлеров, получавших Агропрот в количестве 200 г/т. Опытные группы отличались от контроля наименьшими затратами кормов на 1 кг прироста живой массы за весь период выращивания — ниже на 5,5–7,37%. По убойному выходу и выходу грудных мышц между опытными группами и контрольной существенных различий не отмечено.

Цыплята, которые потребляли с кормом ферментный препарат Агропрот, в 30–35 дней лучше на 2,3–3,7% переваривали протеин по сравнению с контролем (табл. 5). Использование азота во всех опытных группах находилось в пределах физиологических показателей для молодняка данного возраста (52,0–53,9%) и существенно не различалось между ними, но превышало этот показатель в контрольной группе на 1,7–3,6%.

Опытные группы бройлеров превосходили контроль

и по доступности аминокислот: лизина на 0,6–2,5%, метионина на 0,9–1,8%; и по переваримости жира на 1,3–1,9%. Кальций и фосфор они также лучше использовали: соответственно на 2,0–2,6% и 1,7–2,3%. Таким образом, по переваримости и использованию питательных веществ корма птица контрольной группы уступала всем опытным группам.

Химический и аминокислотный состав грудных мышц 35-дневных бройлеров представлены в таблице 6.

Результаты исследований продемонстрировали, что по количеству сухого вещества, как и золы, в грудных мышцах цыплят между опытными группами и контрольной существенных различий не установлено.

При применении протеазы в комбикормах растительного типа, содержащих горох, количество протеина в грудных мышцах повышалось на 2,14–2,23%, а сырого жира снижалось на 0,60–1,57%, что и способствовало снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы. Сумма аминокислот показала рост относительно контроля: в 1 опытной группе на — 2,32%, во 2 — на 5,33%, в 3 — на 4,19%.

Таблица 5. Переваримость и использование питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Переваримость протеина	88,7 ± 0,60	91,0 ± 0,55	92,4 ± 0,62	91,8 ± 0,64
Использование азота	50,3 ± 0,45	52,0 ± 0,43	53,9 ± 0,42	53,5 ± 0,47
Доступность				
лизина	81,4 ± 0,73	82,0 ± 0,72	83,9 ± 0,82	83,6 ± 0,63
метионина	81,1 ± 0,84	82,0 ± 0,73	82,9 ± 0,67	82,3 ± 0,80
Переваримость жира	75,2 ± 0,40	76,5 ± 0,52	77,1 ± 0,62	76,9 ± 0,42
Использование				
кальция	35,2 ± 0,26	37,2 ± 0,22	37,8 ± 0,22	37,5 ± 0,20
фосфора	47,1 ± 0,27	48,8 ± 0,32	49,4 ± 0,26	49,0 ± 0,20

Таблица 6. Химический и аминокислотный состав грудных мышц (в.с.в.), %

Показатель	Группа			
	контроль-ная	1 опыт-ная	2 опыт-ная	3 опыт-ная
Сухое вещество	25,00	25,44	25,99	25,53
Протеин	88,13	90,27	90,36	90,30
Жир	3,72	3,12	2,15	2,18
Зола	4,12	4,22	4,37	4,35
Аминокислоты				
лизин	6,57	6,94	7,01	6,97
гистидин	3,60	3,65	3,92	3,90
аргинин	5,07	5,21	5,44	5,33
аспарагиновая кислота	6,89	6,79	6,87	6,80
треонин	3,30	3,82	3,99	3,89
серин	2,90	2,89	3,14	3,02
глутаминовая кислота	13,47	13,50	13,62	13,60
пролин	2,95	2,97	3,17	2,99
глицин	3,50	3,71	3,88	3,85
аланин	4,45	4,62	4,71	4,62
цистин	0,79	0,81	0,87	0,88
валин	3,60	3,88	3,99	3,91
метионин	1,89	1,95	2,14	2,03
изолейцин	3,95	4,20	4,30	4,35
лейцин	6,80	6,84	6,91	6,87
тирозин	3,02	3,04	3,44	3,40
фенилаланин	2,89	3,14	3,57	3,42
Сумма аминокислот	75,64	77,96	80,97	79,83

Таким образом, использование ферментного препарата Агропрот в дозе 200 г на 1 т комбикорма растительного типа, содержащего 10% гороха, повышает прирост живой массы цыплят-бройлеров к 35-дневному возрасту на 5,9% по сравнению с контрольной группой при обеспечении высокой сохранности птицы. При этом затраты корма за период выращивания снижаются на 7,37% за счет повышения переваримости и использования питательных веществ. Кроме того, при вводе в состав комбикорма 10% гороха данная доза монокомпонентной протеазы Агропрот позволяет улучшить на 3,7% переваримость протеина и на 3,6% использование азота. В свою очередь такой эффект позитивно сказывается не только на рентабельности, но и на экологичности производства мяса птицы.

Литература

1. Применение протеазы в комбикормах для цыплят-бройлеров отечественного кросса «Смена 8» / И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. — 2019. — № 9–10. — С. 61–65.
2. Использование комбикормов с белым люпином, обогащенных ферментами, в кормлении кур-несушек / И. Егоров [и др.] // Птицеводство. — 2009. — № 9. — С. 25–27.
3. Использование белого люпина в комбикормах для мясных кур исходных линий и цыплят-бройлеров селекции СГЦ «Смена» / И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. — 2020. — № 7. — С. 11–17.
4. Руководство по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / И. А. Егоров [и др.]. — Сергиев Посад, 2021. — 79 с. ■



ИНФОРМАЦИЯ

Кролики, как известно, — это не только ценный мех, но и 3–4 кг диетического мяса. Спрос на этот продукт в нашей стране растет, в частности, его активно используют в индустриях детского и здорового питания. Соответственно, увеличивается и производство. По данным Союза кролиководов, за пять лет количество новых предприятий в этом сегменте выросло на 18%. Благодаря этому в 2022 г. удалось произвести и реализовать около 10 тыс. т мяса, что на 4% больше показателя 2021 г. При этом значительно расширился ассортимент как свежей охлажденной продукции, так и продуктов глубокой переработки.

Регионами-лидерами в этом сегменте животноводства являются Мо-

сковская, Смоленская, Оренбургская, Брянская, Липецкая, Костромская, Волгоградская и Ленинградская области, а также Краснодарский край. В этих субъектах не только растут объемы производства, но и активно внедряются новые технологии, которые позволяют повысить эффективность и максимально автоматизировать все процессы.

mcs.gov.ru/press-service/news/ **ООО «ХАПК «Грин Агро»** (базовая компания агрохолдинга «Грин Агро») инвестировало 2,9 млрд руб. в строительство второго животноводческого комплекса в селе Алексеевка Приморского края. Хозяйство рассчитано на 2,5 тыс. голов дойного стада и годовое производство 22,5 тыс. т молока, говорится в сообщении «Корпорации

развития Дальнего Востока и Арктики». Первый животноводческий комплекс на 1,8 тыс. голов дойного стада был введен в эксплуатацию в 2012 г. При выходе на полную мощность оба комплекса обеспечат Приморский край годовым объемом молока до 42,5 тыс. т.

«В планах руководства по развитию комплекса — строительство площадки для содержания и откорма быков, убойного цеха, производственного комплекса по хранению зерна и производству комбикормов. Уже проведены культуротехнические мелиоративные работы для дальнейшего выращивания кормов», — приводит КРДВ слова гендиректора «ХАПК «Грин Агро» Александра Беккера.

interfax-russia.ru/far-