



Научная статья

УДК 636.52/.58:636.087.8

Отечественная ксиланаза нового поколения в комбикормах для бройлеров

Татьяна Николаевна Ленкова, Татьяна Анатольевна Егорова, Анатолий Николаевич Кияшко

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»)

Аннотация: Цель работы – оценить эффективность отечественного высококонцентрированного ферментного препарата нового поколения Берзайм Х (ООО ПО «Сиббиофарм») с ксиланазной активностью 200000 ед./г. Были изучены дозировки препарата 5, 8 и 12 г/т комбикормов пшеничного типа для бройлеров кросса «Смена 9» (по 30 голов в группе) при выращивании до 36-дневного возраста в клеточных батареях. Установлено, что рациональным уровнем ввода фермента в корма является 12 г/т: он позволил увеличить живую массу цыплят, снизить затраты корма на 1 кг живой массы на 6,4% по сравнению с контролем за счет улучшения переваримости и использования питательных веществ и энергии корма, повысить убойный выход и выход грудных мышц на 0,4%. Использование фермента не оказало значимого влияния на химический состав грудных и ножных мышц бройлеров; в опытных группах отмечена тенденция к повышению депонирования в печени витаминов А и Е. Сделан вывод, что высококонцентрированная ксиланаза в комбикормах для бройлеров пшеничного типа способствует повышению их продуктивности и мясных качеств.

Ключевые слова: бройлеры, комбикорма пшеничного типа, ксиланаза, продуктивность, переваримость и использование питательных веществ.

Для цитирования: Ленкова, Т.Н. Отечественная ксиланаза нового поколения в комбикормах для бройлеров / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, А.Н. Кияшко // Птицеводство. – 2023. – №9. – С. 41-45.

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-9-41-45

Введение. Сбалансированное кормление является основой для проявления генетического потенциала продуктивности птицы и эффективной трансформации питательных веществ корма в продукцию. Доказано, что наиболее полно птица реализует его на рационах, основу которых составляет кукуруза, как источник обменной энергии, и соевый шрот, как наиболее сбалансированный по аминокислотам источник растительного протеина. В то же время, структура комбикормов в РФ, основу которых на 60-80% составляют зерновые компоненты, существенно отличается, причем превалирует в них пшеница, которая является основной зерновой культурой для большинства зон страны благодаря широкому ареалу распространения [1,2].

Химический состав пшеницы очень изменчив, он зависит от сорта, климатических условий выращивания, плодородия почвы, при этом содержание белка в ней находится в обратной зависимости от урожайности и может колебаться от 6 до 22%, в среднем – от 8 до 14%, крахмала – около 64% [2-4]. К отрицательной стороне белков пшеницы, переваримость которых для птицы составляет 86%, относится то, что из-за них в зобе могут образовываться пастообразные комки, вызывая расстройство пищеварения. Кроме того, при высоком содержании глютена пшеница может вызывать склеивание клюва, особенно у молодняка [2,5].

Немаловажное значение для качества пшеницы имеют условия формирования зерна. В условиях

засухи зерно бывает щуплым, что отражается на содержании протеина и лизина [6]. Засуха отражается и на содержании в зерне некрахмальных полисахаридов (НПС), которые представлены в пшенице в большинстве своем арабиноксиланами и пентозанами как структурными углеводами клеточной стенки эндосперма зерна, для переваривания которых у птицы недостаточно необходимых эндогенных ферментов [3,7-9].

Доля сырой клетчатки в пшенице составляет 2,0-3,0%, бета-глюканов – 0,2-1,5%, пентозанов – 5,5-9,5% [5]. Особенно много растворимых пентозанов в свежубранном зерне, которое при вводе в корма создает у птицы проблемы с вязкостью химуса, что приводит к нарушениям процесса пищева-



Таблица 1. Состав и питательность комбикормов для бройлеров, %

Компонент, %	Периоды выращивания	
	6-21 день (рост)	22-36 дней (финиш)
Пшеница	54,3	55,99
Соевый шрот	14,64	7,49
Соя полножирная	10,00	25,0
Жмых подсолнечный	9,74	1,32
Рыбная мука	4,00	2,00
Соевое масло	3,47	4,63
Монокальций фосфат	1,14	1,00
Известняк	0,70	0,99
Лизин	0,36	0,26
Метионин	0,30	0,30
Соль поваренная	0,28	0,33
Холин хлорид	0,08	0,08
Треонин	0,06	0,11
Премикс	0,50	0,5
Итого:	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал	300,0	320,0
Сырого протеина	22,5	20,5
Сырой клетчатки	5,00	4,05
Лизина	1,36	1,22
Лизина усвояемого	1,23	1,09
Метионина	0,67	0,60
Метионина усвояемого	0,64	0,57
Метионина+цистин	1,03	0,94
Метионина+цистина усвояемого	0,93	0,84
Треонина	0,84	0,82
Треонина усвояемого	0,71	0,71
Триптофана	0,28	0,27
Триптофана усвояемого	0,24	0,23
Кальция	0,96	0,90
Фосфора общего	0,84	0,71
Фосфора доступного	0,48	0,40
Натрия	0,15	0,15

рения. При этом нарушается моторика кишечника, значительно замедляется прохождение корма по пищеварительному тракту. Поступая в нижний отдел кишечника, он становится благоприятной средой для избыточного размножения патогенной микрофлоры. Все это оказывает негативное влияние на продуктивность птицы, снижает использование питательных веществ и энергии корма [5,8,10]. Кроме сроков хранения зерна, на его вязкость оказывают влияние сорт, климатические условия, зона произрастания. Процесс дозревания зерна длится 3-4 месяца [2,5].

Учитывая специфику российского кормопроизводства, ис-

пользующего растительное сырье, в комбикормах чаще всего используют ферментные препараты, влияющие на гидролиз НПС – карбогидразы, а также фитазы, улучшающие усвоение фосфора. В зависимости от вида, сорта, условий произрастания, погодных условий в зерне, включая и пшеницу, меняется фракционный состав углеводов и, соответственно, уровень обменной энергии. Поэтому важно учитывать ее количество в комбикормах, содержащих зерновые компоненты, при обогащении их ферментными препаратами.

Целью исследований являлось изучение эффективности использования различных дозировок но-

вого высококонцентрированного ферментного препарата Берзайм Х (ООО ПО «Сиббиофарм»), содержащего 200000 ед./г ксиланазной активности, в пшеничных рационах для цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Исследования выполняли в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» РАН и в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» на бройлерах кросса «Смена 9» с суточного до 36-дневного возраста. Цыплят (по 30 голов в каждой группе) содержали в клеточных батареях. Плотность посадки, световой, температурный, влажностный режимы, фронт кормления и поения, а также другие зоогигиенические требования во всех возрастных периодах птицы соответствовали рекомендациям для кросса [11] и для всех групп были одинаковыми. Корм и воду цыплята получали вволю.

Кормление бройлеров осуществляли в три фазы: 1-5 день – престартерный период, 6-21 день – ростовой период, и с 22 дня до конца выращивания – финишный. В престартовый период цыплята всех групп получали одинаковые гранулированные престартерные комбикорма без добавки фермента, затем россыпные. Питательность комбикормов соответствовала рекомендациям для кросса, они были выровнены по содержанию питательных веществ. Состав комбикормов приведен в табл. 1.

Контрольная группа 1 получала ростовой и финишный рационы без добавки фермента; в оба рациона для опытных групп 2, 3 и 4 вводили изучаемый фермент в дозировке 5, 8 и 12 г/т соответственно. Фермент включали в комбикорма методом ступенчатого смешивания.

Физиологический опыт по изучению переваримости и использования питательных веществ и энергии из кормов проведены на самцах (по

три головы от группы) в возрасте 28-35 суток.

С целью изучения мясных качеств и качества мяса бройлеров от каждой группы были убиты по 3 петушка. Химический состав кормов, помета, мышц, содержание витаминов А, Е и В2 в печени были определены в биохимической лаборатории ФНЦ «ВНИТИП». Исследования по использованию валовой энергии комбикормов проводили путем сжигания образцов корма и помета в калориметре ИКА С200.

Полученные результаты были обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel и t-критерия Стьюдента для оценки достоверности различий между группами.

Результаты исследований и их обсуждение. Сохранность бройлеров за 36 дней выращивания была 100%-ной во всех группах (табл. 2)

По живой массе в 21-дневном возрасте птица опытных групп 2-4 превосходила контрольную на 3,2%; 6,6% ($P \leq 0,01$); и 8,8% ($P \leq 0,001$). К концу выращивания бройлеров закономерность осталась прежней. Так, разность по живой массе курочек по отношению к контролю составила 5,1-6,8% и была достоверной, петушков – 3,1-7,1%. Среднесуточный прирост живой массы был выше в опытных группах на 4,1-7,0%, наибольшим он был в опытной группе 4, получавшей максимальную дозу ферментного препарата.

Опытные группы отличались от контроля меньшими на 3,0-6,4% затратами кормов на 1 кг прироста живой массы за весь период выращивания; минимальными они были в опытной группе 4.

Полученные результаты выращивания бройлеров зависели от переваримости и использования пита-

Таблица 2. Результаты опыта по скормливанию бройлерам кросса «Смена 9» разных доз ферментного препарата Берзайм Х

Показатель	Группа			
	1к	2	3	4
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах:				
суточном	45,2±0,20	45,4±0,18	45,3±0,16	45,2±0,24
21-дневном	880,0 ±14,93	908,3 ±8,93	938,1** ±13,70	957,4*** ±9,99
% к контролю	-	103,2	106,6	108,8
36-дневном, в среднем	2124,6	2211,2	2245,7	2272,4
% к контролю	-	104,1	105,7	107,0
в т.ч. курочки	2020,5 ±36,01	2123,6* ±29,37	2140,4* ±36,60	2157,9* ±32,00
% к контролю	-	105,1	105,9	106,8
в т.ч. петушки	2228,6 ±42,33	2298,8 ±39,0	2351,0* ±25,6	2386,8** ±24,28
% к контролю	-	103,1	105,5	107,1
Среднесуточный прирост живой массы, г	57,76	60,20	61,10	61,90
Расход корма за период выращивания, кг/гол.	3,565	3,584	3,560	3,575
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,714	1,654	1,618	1,605
% к контролю	-	97,0	94,4	93,6

Различия с контролем статистически достоверны при: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Таблица 3. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель, %	Группа			
	1к	2	3	4
Переваримость: сухого вещества	70,9	74,1	75,1	76,0
сырого протеина	89,8	92,0	93,2	94,0
сырого жира	80,8	84,4	85,6	86,2
сырой клетчатки	11,4	17,9	19,8	21,3
Использование: азота	58,4	62,2	63,2	63,9
кальция	40,3	41,2	41,4	41,9
фосфора	37,7	38,1	38,4	38,8
лизина	90,4	92,2	92,5	92,9
метионина	88,6	90,1	90,6	91,2

тельных веществ корма, на которые оказали влияние различные уровни добавок ксиланазы (табл. 3).

Так, цыплята опытной группы 2 (получавшей фермент в дозе 5 г/т) переваривали сухое вещество корма на 3,2% лучше, чем аналоги контрольной группы, протеин – на 2,2%, жир – на 3,6%, клетчатку – на 6,5%. Использование азота корма было выше на 3,8%, лизина – на 1,8%, метионина – на 1,5%. Повышение дозы фермента до 8 г/т (группа 3) способствовало улучшению переваримости

сухого вещества корма на 4,2% по сравнению с контролем, протеина – на 3,4%, жира – на 4,8%, клетчатки – на 8,4%, использования азота – на 4,8%, лизина – на 2,1%, метионина – на 2,0%.

Наиболее высокой переваримость питательных веществ корма (сухого вещества, протеина, жира, клетчатки) была у цыплят опытной группы 4, которая получила максимальную дозу энзима (12 г/т): показатели переваримости перечисленных веществ были выше, чем в группе 1, на 5,1; 4,2;





Таблица 4. Химический состав мышц бройлеров (на в.с.в.), %

Показатель	Группа			
	1к	2	3	4
Грудные мышцы				
Белок	84,32	83,84	84,02	84,60
Жир	3,65	3,80	4,02	4,10
Зола	4,05	4,24	4,29	4,26
Ножные мышцы				
Белок	67,19	68,73	67,75	68,51
Жир	18,88	18,88	18,29	18,71
Зола	4,03	4,17	4,04	3,90

Таблица 5. Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г

Витамины	Группа			
	1к	2	3	4
А	131,82	135,97	145,97	168,24
Е	12,33	12,65	13,54	15,30
В ₂	11,18	11,18	11,72	11,92

5,4 и 9,9% соответственно. Использование азота цыплятами данной группы было выше на 5,5%, лизина – на 2,5%, метионина – на 2,6%. По использованию кальция и фосфора значительных различий между группами не выявлено, они были в пределах 0,4–,6%.

Установлено, что бройлеры опытных групп на 2,3–4,1% лучше использовали валовую энергию корма по сравнению с контролем; лучшей по этому показателю была группа 4.

Исследование мясных качеств цыплят при убое показало, что

по убойному выходу лидировала опытная группа 4: разница с контролем составила 0,4%. Выход наиболее ценной части тушек – грудных мышц – в опытных группах превалировал над показателем контрольной группы на 0,1–0,4%. Относительная масса некоторых внутренних органов цыплят (мышечный желудок, печень, сердце) во всех группах была в пределах физиологической нормы и не зависела от уровней ввода в комбикорма изучаемого энзима.

Химический состав грудных и ножных мышц петушков-бройлеров не претерпел существенных изменений под влиянием добавок в комбикорма препарата Берзайм Х (табл. 4).

Содержание витаминов в печени цыплят (табл. 5) соответствовало физиологической норме, хотя отмечена тенденция к большому накоплению витаминов А и Е у бройлеров опытных групп 3 и 4.

Заключение. Исследования показали, что использование разных доз отечественного энзима Берзайм Х в комбикормах пшеничного типа повышает прирост живой массы бройлеров к 36-дневному возрасту на 4,1–7,0% по сравнению с контрольной группой. При этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы снижаются на 3,0–6,4% за счет повышения переваримости и использования питательных веществ и энергии корма. Рациональным уровнем фермента следует считать 12 г на 1 т корма. Учитывая его высокую активность и, следовательно, небольшую дозу ввода в комбикорма, необходимо использовать его при 2–3-кратном ступенчатом смешивании или путем ввода в премиксы.

Литература

1. Наставления по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян [и др.]. - Под общ. ред В.И. Фисинина. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2016. - 59 с.
2. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2000. - 375 с.
3. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я / И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. - Омск: Обл. типография, 2002. - 704 с.
4. Корма, биологически активные вещества, безопасность / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. - Минск, Белстан, 2013. - 872 с.
5. Компоненты комбикормов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин. - Воронеж: Проспект, 2005. - 135 с.
6. Вильямс, П. Рекомендации по аминокислотному составу / П. Вильямс // Комбикормовая промышленность. - 1995. - №1. - С. 16–20.
7. Корма, кормовые добавки и продукты питания / Ю.А. Пономаренко. - Минск, 2010. - 314 с.
8. Choct, M. Effects of a xylanase on individual bird variation, starch digestion throughout the intestine, and ileal and caecal volatile fatty acid production in chickens fed wheat / M. Choct, R.J. Hughes, M.R. Bedford // Br. Poult. Sci. - 1999. - V. 40. - No 3. - P. 419–422. doi: 10.1080/00071669987548

9. Bedford, M.R. The use of enzymes in poultry diets / M.R. Bedford, A.J. Morgan // World's Poult. Sci. J. - 1996. - V. 52. - No 1. - P. 61-68. doi: 10.1079/WPS19960007
10. Hetland, H. Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition / H. Hetland, M. Choct, B. Svihus // World's Poult. Sci. J. - 2004. - V. 60. - No 4. - P. 415-422. doi: 10.1079/WPS200325
11. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова [и др.]. - Сергиев Посад, 2021. - 95 с.

Сведения об авторах:

Ленкова Т.Н.: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник - главный ученый секретарь; dissovet@vnitip.ru. **Егорова Т.А.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, зам. директора по НИР; eta164@yandex.ru. **Кияшко А.Н.:** аспирант; tolkiyas@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 04.08.2023; одобрена после рецензирования 25.08.2023; принята к публикации 31.08.2023.

Research article

Russian Concentrated Xylanase in Diets for Broilers

Tatiana N. Lenkova, Tatiana A. Egorova, Anatoly N. Kiyashko

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry"

Abstract. The effects of new-generation concentrated Russian enzymatic preparation Berzyme X (Sibbiopharm) containing 200,000 U/g of xylanase activity on the productive performance, nutrient digestibility, meat yields and meat quality were studied on 4 treatments of cage-housed broilers (cross Smena-9, 30 birds per treatment, 1-36 days of age). At 1-5 days of age all treatments were fed common prestarter diet. Then control treatment 1 was fed grower (6-21 days) and finisher (22-36 days) wheat-based diets without supplementation with the enzyme; similar diets for treatments 2-4 were supplemented with the enzyme in doses 5, 8, and 12 ppm, respectively. It was found that the most effective dose of the enzyme was 12 ppm. It improved live bodyweight in broilers, decreased feed conversion ratio at 36 days of age by 6.4% due to improvements in the digestibility and assimilation of dietary nutrients and energy, increased yields of eviscerated carcass and breast muscles by 0.4% in compare to control. The enzyme did not affect chemical composition of breast and thigh meat; a trend to higher deposition of vitamins A and E in liver in the treatments fed the enzyme was found. The conclusion was made that concentrated xylanase improves productivity and meat yields in broilers fed wheat-based compound feeds.

Keywords: broilers, wheat-based compound feeds, xylanase, productive performance, digestibility and assimilation of dietary nutrients.

For Citation: Lenkova T.N., Egorova T.A., Kiyashko A.N. (2023) Russian concentrated xylanase in diets for broilers. *Ptitsevodstvo*, 72(9): 41-45. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-9-41-45

(For references see above)

Authors:

Lenkova T.N.: Dr. of Agric. Sci., Prof., Chief Research Officer – Chief Scientific Secretary; dissovet@vnitip.ru.

Egorova T.A.: Dr. of Agric. Sci., Prof. of RAS, Deputy Director for Science; eta164@yandex.ru. **Kiyashko A.N.:** Aspirant; tolkiyas@gmail.com.

Submitted 04.08.2023; revised 25.08.2023; accepted 31.08.2023.

© Ленкова Т.Н., Егорова Т.А., Кияшко А.Н., 2023

