

УДК 636.52/.58.087.8

Ферментные препараты отечественного производства в комбикормах для цыплят-бройлеров

Егоров И.А., руководитель научного направления по питанию птицы, академик РАН, доктор биологических наук
Егорова Т.В., ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Федеральный научный центр «ВНИТИП» РАН
Мосеев П.А., главный инженер
Кержнер М.А., заместитель директора по качеству, ООО «Агрофермент»
Синицын А.П., заведующий лабораторией биотехнологии ферментов, доктор химических наук, профессор, ФИЦ Биотехнологии РАН

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, в ходе которых установлена эффективность в комбикормах для цыплят-бройлеров ферментных препаратов отечественного производства Агроксил Плюс (ксиланаза), Агроксил Премиум (ксиланаза/целлюлаза) и Агроцелл Плюс (целлюлаза), полученных с помощью микроскопического гриба *Penicillium verruculosum*.

Ключевые слова: ферментные препараты, бройлеры, живая масса, среднесуточные приросты, затраты корма, переваримость и использование питательных веществ корма.

Russian Enzymatic Preparations for Broiler Diets

Egorov I.A., Dr. of Biol. Sci., Prof., Academician of RAS, Head of Research Area «Nutrition»
Egorova T.V., Cand. of Agric. Sci., Lead Scientist, Federal Scientific Center «All-Russian Research and Technological Poultry Institute» of Russian Academy of Sciences
Moseyev P.A., Chief Engineer
Kerzhner M.A., Deputy Director for Quality, «Agroferment» Co. Ltd.
Sinitsyn A.P., Dr. of Chem. Sci., Prof., Head of Lab. of Enzymatic Biotechnologies, Federal Research Center of Biotechnologies of Russian Academy of Sciences

Summary. The data of the trials are presented proving the efficiency of Russian enzymatic preparations in diets for broiler chicks: Agroxyl Plus (xylanase), Agroxyl Premium (xylanase and cellulase), Agrocel Plus (cellulase), produced with the use of mould species *Penicillium verruculosum*.

Key words: feed enzyme preparations, broilers, live bodyweight, daily weight gains, feed conversion ratio, digestibility and assimilation of dietary nutrients.

Использование ферментных препаратов в комбикормах для птицы стало характерной особенностью современного кормопроизводства. Благодаря многочисленным научным исследованиям и усиливающимся требованиям к улучшению состояния желудочно-кишечного тракта и продуктивности птицы большинство производителей птицеводче-

ской продукции хорошо осведомлены о необходимости и результатах применения ферментов (энзимов). В пищеварительном тракте птицы не синтезируются ферменты, способствующие перевариванию клетчатки — целлюлозы, гемицеллюлозы, пентозаны, глюканы. Это снижает переваримость питательных веществ корма и эффективность собствен-

ной ферментной системы птицы, особенно при использовании зерновых и другого кормового сырья с высоким содержанием некрахмальных полисахаридов — ячменя, ржи, овса, подсолнечного шрота (жмыха).

Введение экзогенных ферментов в значительной мере позволяет решить проблемы птицеводства, тем или иным



Таблица 1. Схема опыта

Группа	Особенности кормления
1-я контрольная	Комбикорм, сбалансированный по всем питательным веществам ОР, содержащий 45–55% пшеницы; 7–10 кукурузы; 7–10 подсолнечного жмыха; 22–25 соевого шрота и 2–4% рыбной муки, без ввода ферментных препаратов
2-я опытная	ОР + ферментный препарат Агроксил Плюс (ксиланаза) в количестве 50 г/т корма
3-я опытная	ОР + ферментный препарат Агроксил Плюс (ксиланаза) в количестве 75 г/т корма
4-я опытная	ОР + ферментный препарат Агроксил Премиум (ксиланаза/целлюлаза) в количестве 50 г/т корма
5-я опытная	ОР + ферментный препарат Агроксил Премиум (ксиланаза/целлюлаза), в количестве 75 г/т корма
6-я опытная	ОР + ферментный препарат Агроцелл Плюс (целлюлаза) в количестве 50 г/т корма
7-я опытная	ОР + ферментный препарат Агроцелл Плюс (целлюлаза) в количестве 75 г/т корма

образом связанные с особенностями пищеварения птицы. Будучи веществами белковой природы, ферменты не оказывают негативного влияния на организм и не оставляют никаких следов в продукции, обеспечивая её безопасность для человека. Самой ценной особенностью ферментов является то, что биологический эффект приводит к улучшению хозяйственно-полезных и экономических показателей производства.

В России рационы для птицы традиционно содержат до 55%, а иногда и более, пшеницы, однако лучше было бы изменить состав комбикорма в направлении большего использования кукурузы. Но объёмы производства этой культуры в России ограничены.

Содержание некрахмальных полисахаридов в зерне пшеницы составляет: сырой клетчатки — 2,0; β-глюканов — 0,2–1,5; пентозанов — 5,5–9,5 процента. К настоящему времени зарубежными и отечественными учёными установлено, что в пшенице больше белковых ингибиторов ксиланаз, чем в кукурузе, определена также структура этих ингибиторов. Экзогенные ферменты, добавленные в рацион птицы, основой которых является пшеница, рожь, ячмень или тритикале, действуют главным образом путём снижения вязкости химуса желудочно-кишечного тракта. Это достигается за счёт гидролиза растворимых волокон, что делает питательные вещества более доступными для птицы.

В задачу исследований входило изучение действий комплексных ферментных

препаратов нового поколения отечественного производства Агроксил Плюс (ксиланаза), Агроксил Премиум (ксиланаза/целлюлаза) и Агроцелл Плюс (целлюлаза), полученных с помощью микроскопического гриба *Penicillium verrucosum*, отличающихся высокой ксиланазной и целлюлазной активностью в комбикормах для цыплят-бройлеров.

В условиях вивария ФГБУ СГЦ «Загорское ЭПХ» ВНИТИП в 2017 г. был проведён опыт на бройлерах кросса «Кобб 500» в клеточных батареях «Биг Дачмен», по 30 голов в каждой группе, с суточного до 35-суточного выращивания.

Нормы посадки, световой, температурный, влажностный режимы, фронт кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям ВНИТИП и для всех групп были одинаковыми.

Птице давали рассыпные комбикорма с питательностью согласно нормам ВНИТИП (Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы, 2015 г.).

Из суточных кондиционных цыплят методом случайной выборки сформировано 7 групп. Схема опыта приведена в таблице 1.

Рецепты комбикормов и состав премикса — в таблицах 2 и 3.

В исследовании учитывали следующие показатели: сохранность поголовья, определяемую путём учёта отхода и установление его причин, %; живую массу бройлеров в возрасте 1, 14, 21 и 35 суток, вычисляемую с помощью индиви-

дуального взвешивания всего поголовья по группам, г; среднесуточный прирост живой массы, г; затраты корма на 1 кг прироста живой массы в конце опыта, кг; потребление кормов за весь период выращивания, кг на 1 гол.; переваримость и использование птицей основных питательных веществ комбикорма по результатам физиологического опыта в возрасте 30–35 суток; выход грудных мышц, %; убойный выход, %. Зоотехнические показатели выращивания бройлеров приведены в таблице 4.

Нами установлено, что ввод ферментных препаратов Агроксил Плюс (ксиланаза) и Агроксил Премиум (ксиланаза/целлюлаза), а также Агроцелл Плюс (целлюлаза) в комбикорма для цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на их сохранность. Во всех опытных группах она была высокой и находилась на уровне 100 процентов.

Живая масса бройлеров в опытных группах в 14- и 21-дневном возрасте составила 354–366 и 1075–1120 г, в 35-суточном возрасте — 2019–2090 г, что выше контрольных групп на 0,85–4,27%; 1,41–5,66% и 2,59–6,20% соответственно возрастным периодам.

В 35 суток живая масса у курочек в опытных группах была выше на 2,33–5,63%, а у петушков — на 2,82–6,70% по сравнению с контрольной группой.

Использование ферментного препарата Агроксил Плюс (ксиланаза) в опытных группах 2 и 3 в количестве 50 и 75 г/т корма позволило увеличить живую массу бройлеров на 0,85; 1,70; 1,41 и



2,10; 2,59; 2,99% соответственно периодам выращивания.

При включении в комбикорма ферментного препарата Агроксил Премиум (ксилаза/целлюлаза) в опытных группах 4 и 5 в количестве 50 и 75 г/т корма живая масса цыплят-бройлеров в 14-дневном возрасте достоверно превышала птицу контрольной группы на 3,70 и 4,27%, а в возрасте 21 и 35 суток, соответственно, на 4,71 и 5,66; 4,22 и 6,20 процента. По-видимому, совместное применение ксиланазы и целлюлазы более эффективно для цыплят-бройлеров.

При вводе ферментного препарата Агроцелл Плюс (целлюлаза) в опытных группах 6 и 7 в количестве 50 и 75 г/т корма живая масса цыплят увеличилась на 3,99; 4,27; 3,77 и 4,62; 4,22; 4,78% согласно периодам выращивания.

Бройлеры всех групп хорошо потребляли комбикорм, при этом отмечены низкие его затраты на 1 кг прироста живой массы. За весь период выращивания в опытных группах они составили 1,660–1,724 кг и были ниже контрольной группы на 6,43–2,82 процента.

Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма представлены в таблице 5.

Переваримость протеина в опытных группах, получавших ферментные препараты, составляла 89,5–91,4% и была выше показателей контрольной группы на 2,0 и 3,9 процента.

Использование азота корма находилось в пределах 46,2–47,9%, птица контрольной группы по этому показателю уступала опытным на 1,0–2,7 процента.

Доступность лизина и метионина из комбикормов составляла соответственно 90,1–92,3%; 90,0–90,9%, она была выше, чем у бройлеров контрольной группы, на 0,9–3,1% по лизину и на 0,5–1,4% по метионину.

Таблица 2. Рецепты комбикормов, %

Показатели	Периоды выращивания (сут.)		
	1-14	15-21	с 22 до убоя
Кукуруза	7,00	7,00	8,00
Соевый шрот, 46%	25,00	22,50	22,00
Пшеница	47,63	51,23	49,18
Масло подсолнечное	6,00	6,80	8,00
Рыбная мука	4,00	2,00	0,00
Жмых подсолнечный	7,00	7,00	9,00
Монокальцийфосфат	0,85	1,08	1,30
Известняк	1,52	1,38	1,50
Соль	0,32	0,32	0,32
Лизин	0,22	0,24	0,26
Метионин	0,24	0,24	0,22
Треонин	0,09	0,08	0,09
Бленд минеральный 0,08%	0,10	0,10	0,10
Бленд витаминный 0,02%	0,03	0,03	0,03
Итого:	100	100	100
В 100 г корма содержится:			
Обменная энергия, ккал/100 г	310,15	315,16	320,04
МДж/кг	12,97	13,17	13,38
Сырой протеин	23,12	21,06	20,07
Сырой жир	8,90	9,57	10,92
Сырая клетчатка	4,38	4,32	4,63
Сырая зола	4,69	4,54	4,57
Кальций	1,00	0,90	0,90
Фосфор общий	0,68	0,68	0,68
Фосфор доступный	0,40	0,40	0,40
Натрий	0,18	0,16	0,15
Хлор	0,30	0,29	0,29
Лизин	1,40	1,25	1,17
Метионин	0,63	0,58	0,53
Метионин + цистин	0,98	0,90	0,85
Треонин	0,94	0,83	0,80
Триптофан	0,31	0,28	0,27
Аргинин	1,51	1,36	1,32
Аминокислоты усвояемые			
Лизин	1,20	1,07	1,00
Метионин	0,57	0,53	0,49
Метионин + цистин	0,86	0,80	0,75
Треонин	0,70	0,62	0,57
Триптофан	0,25	0,23	0,22
Аргинин	1,26	1,13	1,09

Таблица 3. Добавка витаминов и микроэлементов на 1 т комбикорма

Компоненты, г	Период		
	Стартерный	Ростовой	Финишный
Витамин А, млн. МЕ	13,0	11	10,0
Витамин D ₃ , млн. МЕ	5,0	5,0	5,0
Витамин Е	80,0	60	50,0
Витамин К	4,0	3,0	3,0
Витамин С	50,0	50,0	50,0
Витамин В ₁	4,0	2,0	2,0
Витамин В ₂	8,0	8,0	8,0
Витамин В ₆	4,0	4,0	3,0
Витамин В ₁₂ , мг	20,0	15	15,0
Биотин, мг	150	120	120
Холин	400	200	350
Фолиевая кислота	2,0	2,0	1,5
Никотиновая кислота	60	50	50
Пантотеновая кислота	15	12	12
Марганец	100	100	100
Цинк	100	100	100
Железо	40	40	40
Медь	15	15	15
Йод	1,0	1,0	1,0
Селен	0,3	0,3	0,3

Переваримость жира из опытных комбикормов — 74,6–76,1% и была выше контрольной группы на 0,6–2,1%, при этом использование кальция и фосфора опытным молодняком в 30–35-суточном возрасте на уровне контрольной группы.

Опыт многих птицеводческих хозяйств свидетельствует о целесообразности ис-

пользования ферментных препаратов в комбикормах для бройлеров. Однако одной из важных практических проблем остаётся выбор ферментов применительно к составу комбикорма. По опросу специалистов в промышленном птицеводстве больше всего применяют ферментные препараты ксиланазы и цел-

Таблица 4. Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров

Показатели	Группа						
	1-я (к)	2-я (о)	3-я (о)	4-я (о)	5-я (о)	6-я (о)	7-я (о)
Сохранность, %	96,66	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Средняя живая масса в возрасте:							
1 сут., г	44,11	44,21	44,15	44,25	44,16	44,27	44,25
14 сут.	351	354	357	364**	366**	366**	365**
% к контролю	100	100,85	101,70	103,70	104,27	104,27	103,99
21 сут.	1060	1075	1082	1110**	1120**	1109**	1100*
% к контролю	100,0	101,41	102,10	104,71	105,66	104,62	103,77
35 сут.	1968	2019	2027	2051**	2090**	2062**	2051**
% к контролю	100	102,59	102,99	104,22	106,20	104,78	104,22
петушки	2090	2149	2153	2161**	2230**	2201**	2191**
% к контролю	100,0	102,82	103,01	103,40	106,70	105,31	104,83
курочки	1846	1889	1901	1941**	1950**	1944**	1932**
% к контролю	100	102,33	102,98	105,14	105,63	105,31	104,66
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,97	56,42	56,65	57,34	58,45	57,65	57,34
% к контролю	100,0	102,65	103,06	104,31	106,34	104,88	104,31
Потреблено корма на 1 гол., кг	3,413	3,405	3,345	3,335	3,396	3,451	3,339
% к контролю	100	99,75	98,01	97,72	99,50	98,18	97,83
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,774	1,724	1,687	1,662	1,660	1,661	1,663
% к контролю	100	97,18	95,10	93,69	93,57	93,63	93,74
Выход грудных мышц к потрошёной тушке, %	24,65	24,82	24,89	25,01	25,12	25,01	25,00
Убойный выход, %	71,05	71,07	71,12	71,22	71,29	71,25	71,22

Примечание: * $P \leq 0,01$; ** $P \leq 0,001$.

Таблица 5. Переваримость и использование питательных веществ корма цыплятами в возрасте 30–35 суток

Показатели, %	Группа						
	1-я (к)	2-я (о)	3-я (о)	4-я (о)	5-я (о)	6-я (о)	7-я (о)
Переваримость протеина	87,5	89,5	90,0	91,0	91,4	89,9	90,0
Использование азота	45,2	46,2	47,0	47,1	47,9	46,9	47,4
Доступность:							
лизина	89,2	90,1	90,8	91,3	92,3	91,6	91,8
метионина	89,5	90,0	90,7	90,9	90,8	90,4	90,5
Переваримость жира	74,0	74,6	74,8	75,8	76,1	75,9	75,2
Использование:							
кальция	39,4	39,7	39,2	39,6	39,1	39,4	39,3
фосфора	57,3	58,3	58,0	58,1	57,9	58,4	57,5

люлаз. Большое экономическое значение имеет убойный и выход грудных мышц цыплят при использовании комбикормов, обогащённых ферментными препаратами.

По данным эксперимента, убойный выход во всех опытных группах составил 71,07–71,29%, а выход грудных мышц относительно потрошёной тушки — 24,82–25,12 процента.

Таким образом, результаты исследования позволяют сделать заключение, что использование ферментных препаратов Агроксил Плюс (ксиланаза), Агроксил Премиум (ксиланаза/целлюлаза) и Агроцелл Плюс (целлюлаза) в количестве 50 и 75 г/т корма позволило увеличить живую массу бройлеров на 0,85–6,20 процента.

Наименьшие затраты корма (1,660 кг) отмечены у бройлеров, получавших комбикорм с добавкой 75 г/т Агрокил

Премиум (ксиланаза/целлюлаза), разность по этому показателю с контрольной группой составила 6,43%, а по другим опытным группам на уровне 2,82 и 6,37 процента.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России, ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» (идентификационный номер ПНИЭР RFMEFI60716X0159).

Литература:

- Егоров И.А. Современные подходы к кормлению птицы // Птицеводство. 2014. № 4. С. 11–16.
- Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.А. Манукян и др. Сергиев Посад. 2015. 199 с.

3. И. Егоров, Т. Егорова и др. Ферментный препарат для улучшения конверсии корма и продуктивности бройлеров // Комбикорма. 2015. № 11. стр. 67–71.

4. Наставление по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Т.Н. Ленкова и др. Сергиев Посад: ВНИТИП. 2016. 158 с.

Для контакта с авторами:

Егоров Иван Афанасьевич

тел.: 8 (496) 549-95-75

Егорова Татьяна Владимировна

тел.: 8 (496) 551-15-26

Мосеев Павел Анатольевич

тел.: 8 (495) 758-20-14

Кержнер Максим Александрович

тел.: 8 (495) 758-20-14

Синицын Аркадий Пантелеймонович

тел.: 8 (916) 611-48-57

