

Ферментные препараты отечественного производства в низкоэнергетических комбикормах для цыплят-бройлеров

Егоров И.А., доктор биологических наук, академик РАН, руководитель научного направления - питание птицы

Егорова Т.В., кандидат сельскохозяйственных наук

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

Панин А.И., кандидат сельскохозяйственных наук

ООО «КормоРесурс»

Кержнер М.А., зам. генерального директора по качеству

ООО «Агрофермент»

Аннотация: Целью исследования являлось изучение эффективности различных отечественных ферментных препаратов в комбикормах для цыплят-бройлеров. Опыт проводили на 8 группах бройлеров кросса «Росс-308» с суточного до 35-суточного возраста при клеточном содержании. Добавки ферментных препаратов «Агроксил Плюс», «Агроцел Плюс», «Агроксил Премиум» и «Агрофит» компании ООО «Агрофермент» в количестве 100 г/т каждого оказали положительное влияние на продуктивность бройлеров при использовании комбикормов с уменьшенным на 3% уровнем обменной энергии, а применение фитазосодержащего препарата позволяет также снизить уровень доступного фосфора на 0,08% и кальция – на 0,1%. При этом конверсия корма снизилась на 1,56-4,48% за счет повышения переваримости протеина в опытных группах на 1,6-2,1% и жира – на 2,5-3,2%. Убойный выход в опытных группах был высоким и составлял 72,5-72,7%.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, ферментные препараты, сохранность, продуктивность, конверсия корма, переваримость и использование питательных веществ, убойный выход.

Введение. Основными источниками углеводов для птицы являются зерновые корма, уровень которых в рационах составляет от 65 до 80%. Это кукуруза, пшеница, ячмень, овес, просо и т.д. Зерно хлебных и крупяных культур отличается высоким содержанием углеводов (80-85%), низким или средним уровнем содержания протеина (8-15%) [1,2].

Углеводный состав зерновых характеризуется наличием резервных углеводов, уровень которых составляет 70-90%, и остовых углеводов (10-30%). При этом если резервные углеводы используются птицей на 85-100%, то остовые – на 15-20%, а некоторые из них, например целлюлоза и лигнин, практически не используются (на 0,3-0,9%).

Углеводы зерновых неоднородны по своему составу, так как объединяют сахара, декстрины, крахмал, целлюлозу, гемицеллюлозу и лигнин в различных количественных соотношениях. Поэтому основные зерновые корма (кукуруза, пшеница, рожь, ячмень, овес), имея почти одинаковое суммарное количество углеводов (80-85%), но в различном количественном и качественном соотношении, имеют и различную степень переваримости и использования в организме, а, следовательно, и значительные колебания по содержанию обменной энергии – от 14,24 МДж/кг в кукурузе до 10,76 МДж/кг в овсе [3].

Отсутствие в пищеварительном тракте птицы ферментов, рас-

щепляющих сложные полисахариды некрахмалистой природы типа целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина при малочисленной микрофлоре желудочно-кишечного тракта, синтезирующей эти энзимы; специфика кормовой базы в большинстве регионов России; несовершенство ферментной системы, особенно у молодняка, являются объективными предпосылками для использования ферментных препаратов в кормлении птицы.

Кроме некрахмалистых полисахаридов, корма растительного происхождения содержат фитиновую кислоту, которая представляет собой антипитательный компонент. Благодаря высокой анионной активности она образует целый ряд слабораствори-





Таблица 1. Схема опыта на цыплятах-бройлерах, n=35

Группа	Особенности кормления
1 контроль	Основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам в соответствии с нормами ВНИТИП [3] (ОР), без ферментов
2 контроль	Рацион без ферментов с пониженным на 3% уровнем обменной энергии (ОР2)
3 опытная	ОР2 + «Агроксил Плюс» (100 г/т)
4 опытная	ОР2 + «Агроцелл Плюс» (100 г/т)
5 опытная	ОР2 + «Агроксил Премиум» (100 г/т)
6 опытная	ОР2 + фермент сторонней организации №1 (50 г/т)
7 опытная	ОР2 - значения по усвояемому фосфору снижены на 0,08%, по кальцию - на 0,1%; + ферменты сторонней организации №2 (100 + 100 г/т)
8 опытная	ОР2 - значения по усвояемому фосфору снижены на 0,08%, по кальцию - на 0,1%; + «Агрофит» (100 г/т)

мых солей с катионами металлов, в особенности кальция, цинка, магния и меди. Фитиновая кислота образует также комплексные соединения с белками, в том числе и протеолитическими ферментами (пепсином и трипсином). Как синтез, так и гидролиз фитиновой кислоты осуществляет фермент фитаза. Вследствие неспособности сельскохозяйственных животных и птицы продуцировать эндогенную фитазу фосфор, кальций, белки и другие связанные фитиновой кислотой питательные вещества становятся менее доступными. Для рационального использования питательного потенциала кормов и получения более экономичной и экологически чистой продукции животноводства и птицеводства целесообразно использовать микробную фитазу. Обогащение рациона микробной фитазой делает более доступными фосфор, кальций, цинк и медь, улучшает переваримость корма и стимулирует прирост живой массы. Эффективность использования микробной фитазы зависит от дозы, соотношения в рационе кальция и фосфора, обеспеченности витамином D₃, состава рациона, возраста и генетических особенностей животных и птицы.

Целью исследования являлось изучение зоотехнических и физиолого-биохимических показате-

лей при включении в комбикорма для цыплят-бройлеров различных ферментных препаратов, предоставленных компанией ООО «Агрофермент».

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2020-2021 гг. на 8 группах бройлеров кросса «Росс-308», по 35 голов в каждой группе, при выращивании в клеточных батареях типа Р-15 с 1 до 35 суток.

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

Птица кормилась рассыпными комбикормами с питательностью согласно нормам ВНИТИП [3]. В период 1-14 дней скормливались комбикорма под маркой Стартер; 15-21 день – комбикорм Гроуер; 22-35 день – комбикорм Финишер. Схема исследований представлена в табл. 1.

Учитываемые показатели: сохранность поголовья путем учета отхода и установление его причин, %; живая масса бройлеров (г) в возрасте 14, 21, и 35 суток, путем индивидуального взвешивания всего поголовья по группам, в возрасте 35 суток учет живой массы проводился по петушкам и курочкам отдельно, а

средняя живая масса цыплят рассчитана как среднее арифметическое средних масс петушков и курочек, период от взвешивания до взвешивания соответствовал одному периоду и фазе кормления (1-14; 15-21; 22-35 суток выращивания); среднесуточный прирост живой массы, г; потребление кормов за весь период выращивания, кг/гол.; затраты корма на 1 кг прироста живой массы в конце опыта, кг; переваримость и использование птицей основных питательных веществ комбикорма по результатам физиологического опыта в возрасте 30-35 дней (%); убойный выход, %; выход грудных мышц, %; химический состав мяса бройлеров (протеин, жир, зола), %; содержание золы, кальция, фосфора, марганца, цинка и меди в большеберцовой кости, % или мг%.

Результаты исследований и их обсуждение. Основные зоотехнические показатели опыта на цыплятах-бройлерах приведены в табл. 2. Сохранность поголовья за 35 суток выращивания находилась на уровне 100% по всем 8 группам.

Средняя живая масса бройлеров в возрасте 2 и 3 недель в контрольной группе 1, получавшей сбалансированный по всем питательным веществам комбикорм без добавки ферментов, превышала показатели контрольной группы 2, получавшей комбикорм с пониженным на 3% уровнем обменной энергии без добавки ферментных препаратов, на 3,43 и 6,28% соответственно; в 35 дней эта разница составила 4,74% в среднем по всему поголовью, 5,21% по петушкам и 4,74% по курочкам.

При включении в комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии ферментного препарата «Агроксил Плюс» (группа 3)



Таблица 2. Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров (n=35)

Показатель	Группа							
	1к	2к	3	4	5	6	7	8
Живая масса, г: 1 сутки	43,63	43,45	43,71	43,48	43,70	44,06	43,50	43,78
	±0,3	±0,3	±0,4	±0,3	±0,3	±0,4	±0,2	±0,4
14 суток	431	417	422	425	436	429	437	430
	±7,95	±8,3	±6,1	±7,3	±6,8	±6,9	±6,9	±6,2
% к контр. группе 1	-	96,75	97,91	98,61	101,16	99,54	101,39	99,77
% к контр. группе 2	103,43	-	101,20	101,92	104,56	102,88	104,80	103,12
21 сутки	812	764	805	808	810	800	812	808
	±8,9	±7,9	±7,99	±9,0	±9,7	±7,5	±9,9	±8,8
% к контр. группе 1	-	94,08	99,14	99,51	99,75	98,52	100,00	99,51
% к контр. группе 2	106,28	-	105,37	105,76	106,02	104,71	106,28	105,76
35 суток, в среднем	2123	2027	2134	2139	2142	2127	2142	2131
% к контр. группе 1	-	95,48	100,52	100,75	100,89	100,19	100,89	100,38
% к контр. группе 2	104,74	-	105,28	105,53	105,67	104,93	105,67	105,13
в т.ч. курочки	1965	1887	1963	1966	1976	1962	1976	1967
	±12,8	±11,4	±9,8	±10,1	±8,9	±11,7	±8,4	±8,6
% к контр. группе 1	-	96,03	99,90	100,05	100,56	99,85	100,56	100,10
% к контр. группе 2	104,73	-	104,03	104,18	104,72	103,97	104,72	104,24
в т.ч. петушки	2280	2167	2305	2312	2308	2292	2308	2295
	±34,3	±35,4	±34,2	±39,9	±35,3	±32,6	±27,60	±27,60
% к контр. группе 1	-	95,04	101,10	101,40	101,23	102,28	100,53	100,66
% к контр. группе 2	105,21	-	106,37	106,69	106,51	105,77	106,51	105,91
Расход корма за 35 сут., кг/гол.	3,245	3,187	3,307	3,362	3,263	3,254	3,227	3,204
% к контр. группе 1	-	98,21	101,91	103,61	100,55	100,28	99,45	98,74
% к контр. группе 2	101,82	-	103,77	105,49	102,38	102,10	101,26	100,53
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,561	1,607	1,582	1,557	1,555	1,562	1,538	1,535
% к контр. группе 1	-	102,95	101,35	99,74	99,62	100,06	98,53	98,33
% к контр. группе 2	97,14	-	98,44	96,89	96,76	97,20	95,71	95,52
Среднесуточный прирост живой массы, г/гол./сут.	59,41	56,67	59,71	59,86	59,95	59,51	59,93	59,63
% к контр. группе 1	-	95,39	100,50	100,76	100,91	100,17	100,89	100,88
% к контр. группе 2	104,84	-	105,36	105,63	105,79	105,01	105,77	105,75
Выход грудных мышц, %	29,7	29,0	29,7	29,8	29,9	29,8	29,8	29,9
Убойный выход, %	72,5	71,2	72,7	72,6	72,8	72,5	72,7	72,6

средняя живая масса цыплят повышалась на 1,20% в возрасте 14 суток; 5,37% – в 21 сутки и на 5,28% – в целом за весь период выращивания по сравнению с контрольной группой 2. Аналогичная закономерность прослеживается и по другим опытным группам.

Так, при использовании в комбикормах ферментного препарата «Агроцелл Плюс» (группа 4) живая масса цыплят превышала контрольную группу 2 на 1,92%; 5,76% и 5,53% в аналогичные возрастные периоды. При добавке в комбикорма ферментных препа-

ратов «Агроксил Премиум» (группа 5), зарубежного препарата №1 (группа 6), зарубежного препарата №2 (группа 7) и препарата «Агрофит» (группа 8) средняя живая масса бройлеров повышалась по сравнению с контрольной группой 2 на 2,88-4,80% в возрасте 14 суток; на 4,71-6,28% – в возрасте 21 сутки и на 4,93-5,67% – в возрасте 35 суток.

Следует отметить, что все ферментные препараты обеспечили хороший рост бройлеров, и их живая масса в опытных группах 3, 4, 5, 8 не уступала цыплятам, получавшим ферменты сторон-

ней организации №1 и №2 (группы 6 и 7).

Среднесуточный прирост живой массы, как и живая масса в 35 суток выращивания, находился по всем группам в аналогичной зависимости. В группе 1 он был выше, чем в группе 2, на 4,84%; в опытных группах 3-8 он был выше на 5,01-5,79% по сравнению с группой 2 и на 0,50-0,91% – с группой 1.

Таким образом, добавка всех испытанных ферментных препаратов оказала положительное влияние на рост бройлеров при использовании комбикормов с



Таблица 3. Основные показатели переваримости и использования питательных веществ комбикормов у цыплят-бройлеров в возрасте 30-35 суток, %

Показатель	Группа							
	1к	2к	3	4	5	6	7	8
Переваримость протеина	90,5	89,1	90,7	90,9	91,0	90,8	91,2	90,9
Использование азота	52,4	50,3	52,6	52,8	52,9	52,4	52,8	52,0
Доступность: лизина	86,6	84,1	86,4	86,6	86,9	86,6	87,1	87,0
метионина	81,9	79,0	82,1	82,4	82,7	82,4	83,1	83,0
Переваримость жира	80,4	78,1	80,6	80,9	80,5	80,4	81,3	81,0
Использование: кальция	45,5	45,0	45,7	45,5	45,9	45,8	46,2	46,0
фосфора	37,7	35,0	37,9	38,1	38,4	38,6	42,8	42,5

уменьшенным уровнем обменной энергии.

Цыплята всех групп хорошо потребляли комбикорма во все возрастные периоды; существенных различий между группами по потреблению корма за 35 дней не отмечено. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы были самыми высокими в контрольной группе 2, на 2,95% выше по сравнению с контрольной группой 1. Во всех опытных группах конверсия корма снизилась на 1,56-4,48%.

Выход грудных мышц по отношению к потрошеной тушке во всех группах составил 29,0-29,9%. По опытным группам этот показатель был на уровне 29,7-29,9%, в контрольной группе 1 – 29,7%, а при снижении энергетической ценности рациона на 3% выход грудной мышцы в контрольной группе 2 уменьшился

на 0,7%. Применение ферментных препаратов повышало выход грудной мышцы на 0,7-0,9%. Наиболее высокий выход грудной мышцы отмечен у бройлеров опытных групп 4 и 8.

Убойный выход по всем группам, за исключением цыплят контрольной группы 2, был высоким и составлял по опытным группам 72,5-72,8%, в контрольной группе 1 – 72,5%. В группе 2 убойный выход был ниже на 0,3% по сравнению с контрольной группой 1 и на 1,3-1,6% – относительно опытных групп.

Основные показатели переваримости и использования питательных веществ из комбикормов представлены в табл. 3. Переваримость протеина в опытных группах составляла 90,7-91,2%. Снижение энергетической ценности комбикормов вызвало уменьшение переваримости протеина на

1,4% у цыплят контрольной группы 2 по сравнению с группой 1.

Применение ферментных препаратов на фоне снижения уровня обменной энергии повысило переваримость протеина в опытных группах на 1,6-2,1%. При этом в опытных группах 3-8 использование азота, лизина и метионина также повышалось на 1,8-2,8%; 2,3-3,0% и 3,1-4,1% соответственно. В группе 2 использование азота было ниже на 2,1% по сравнению с контрольной группой 1.

Переваримость жира в группе 2 уменьшилась на 2,3% относительно группы 1. Во всех опытных группах переваримость жира повысилась на 2,5-3,2%.

Существенных различий между опытными и контрольными группами по химическому составу грудных мышц бройлеров не установлено.

Таблица 4. Содержание золы, кальция, фосфора и микроэлементов в большеберцовой кости 35-суточных бройлеров

Группа	Содержание в 100 г сухого вещества					
	Зола, %	Кальций, %	Фосфор, %	Марганец, мг%	Цинк, мг%	Медь, мг%
1к	43,87	16,31	6,44	0,35	12,11	0,22
2к.	43,91	16,30	6,40	0,29	11,09	0,20
3	43,92	16,42	6,42	0,36	12,17	0,24
4	43,87	16,40	6,50	0,34	12,10	0,22
5	43,90	16,34	6,48	0,38	12,31	0,21
6	43,88	16,48	6,42	0,37	12,40	0,26
7	44,11	16,51	6,51	0,40	13,57	0,29
8	44,05	16,50	6,50	0,39	13,42	0,27



Содержание золы, кальция, фосфора и микроэлементов в большеберцовой кости бройлеров в 35 сут. представлено в табл. 4.

Содержание золы по всем группам было на уровне 43,87%-44,05%; кальция – от 16,30 до 16,51%; фосфора – от 6,40 до 6,51%; марганца – от 0,29 до 0,40 мг%; цинка – от 11,40 до 13,57 мг% и меди – от 0,2 до 0,29 мг%.

Заключение. По показателям живой массы и среднесуточному приросту за период выращивания можно сказать, что добавки всех испытанных ферментных препаратов компании ООО «Агрофермент» оказали положительное влияние при использовании комбикормов с уменьшенным на 3% уровнем обменной энергии, а применение фитазосодержащего препарата позволяет снизить уровень доступного фосфора на 0,08% и кальция – на 0,1%.

При включении в комбикорма ферментных препаратов конверсия корма снизилась на 1,56-4,48% за счет повышения переваримости протеина на 1,6-2,1% и жира – на 2,5-3,2%. Использо-

вание в комбикормах фитазосодержащего препарата «Агрофит» способствовало улучшению конверсии корма на 4,48% по сравнению с контрольной группой 2.

Убойный выход по всем группам был высоким и составлял по опытной группам 72,5-72,7%, в контрольной группе 1 – 72,5%. В контрольной группе 2 убойный выход был ниже на 0,3% по сравнению с контрольной группой 1 и на 1,3-1,5% – относительно опытных групп. По опытным группам выход грудных мышц по отношению к массе потрошенной тушки был на уровне 29,7-29,9%.

Фитазосодержащий препарат «Агрофит» позволяет увеличивать усвояемость фосфора из рациона на 7,5%, при одновременном повышении использования кальция и микроэлементов: марганца, цинка и меди.

Испытанные ферментные препараты отечественного производства «Агроксил Плюс», «Агроцел Плюс», «Агроксил Премиум» и «Агрофит» компании ООО «Агрофермент» в количестве 100 г/т каждого по влиянию на зоотех-

нические показатели выращивания бройлеров не уступали энзимам сторонних организаций №1 и №2.

Литература

1. Птицеводство: актуальные вопросы и ответы / Т.М. Околелова, С.В. Енганшев, И.А. Егоров. - М.: РИОР, 2020.- 267 с.
2. Руководство по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян, Т.А. Егорова, Т.В. Егорова, Е.Н. Андрианова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2021. - 79 с.
3. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, В.А. Манукян, Т.В. Егорова, Т.М. Околелова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2018.- 215с.

Для контакта с авторами:

Егоров Иван Афанасьевич

E-mail: olga@vnitip.ru

Егорова Татьяна Владимировна

E-mail: egorova_t@vnitip.ru

Панин Андрей Иванович

E-mail: andrei-408@mail.ru

Кержнер Максим Александрович

E-mail: mkerzhner@agroferment.ru

Russian Enzymatic Preparations for Low-Energy Diets for Broilers

Egorov I.A.¹, Egorova T.V.¹, Panin A.I.², Kerzhner M.A.³

¹Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences; ²KormoResurs Co., Ltd (Russia); ³Agroferment Co., Ltd (Russia)

Summary: The effectiveness of Russian enzymatic preparations "Agroxyl Plus", "Agrocel Plus", "Agroxyl Premium", and "Agrophyt" (Agroferment Co., Ltd; inclusion level 100 ppm for each enzyme) was studied on 8 treatments of Ross-308 broilers (1-35 days of age, 35 birds per treatment) fed diets with reduced by 3% level of metabolizable energy and compared with two enzymatic preparations from other producers. All enzymes beneficially affected growth efficiency in broilers; feed conversion ratio was improved by 1.56-4.48% due to the improvements in the digestibility of protein by 1.6-2.1% and fat by 2.5-3.2%. The dressing percentage in the treatments fed all studied enzymes was high (72.5-72.7%). Phytase-containing preparation "Agrophyt" also allowed for the effective reduction of dietary levels of available phosphorus (by 0.08%) and calcium (by 0.1%). The effectiveness of enzymes produced by Agroferment was similar to that of the enzymes by other producers.

Keywords: broilers, enzymatic preparations, mortality, growth efficiency, feed conversion ratio, digestibility and retention of dietary nutrients, dressing percentage.