

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИНКА В РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ, В КАЧЕСТВЕ КАТАЛИЗАТОРА ЭКЗОГЕННЫХ ФЕРМЕНТОВ

В статье рассмотрено влияние цинка в различных формах в сочетании с ферментным препаратом Амилосубтилин ГЗх на продуктивность цыплят-бройлеров, представлены результаты двух балансовых опытов, определены биохимические показатели крови подопытной птицы. Выявлена зависимость между переваримостью питательных веществ и некоторыми биохимическими показателями крови.

Накопленные наукой данные свидетельствуют, что применение ферментных препаратов оказывает воздействие на обмен химических элементов, которое может варьироваться как в накоплении, так и снижении таковых в организме. В связи с этим ведется поиск компонентов, способных увеличивать действие друг друга. Наряду с солями источник микроэлементов может быть и альтернативным, так в работе [1] применялись высокодисперсные порошки металлов с размером частиц 50-100 мкм. Установлено, что на ферментную активность влияют металлы с переменной валентностью, в частности Fe, Zn, Mn, Cu, из перечня нормируемых химических элементов к таким относится Zn. Его высокая биологическая активность обусловлена тем, что он является структурным компонентом молекул ферментов. Кроме того, Zn участвует в качестве кофактора во многих ферментных реакциях. В свою очередь, имеются данные по изучению биологического действия порошков металлов, которые позволили установить более высокую эффективность их воздействия на различные биологические системы по сравнению с солями [2, 3].

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Период опыта		
	подготовительный	учетный	
	возраст, дн		
	стартовый рацион	стартовый рацион	ростовой рацион
	1-14	15-24	25-56
контрольная	ОР		
I-опытная	ОР+Ф		
II-опытная	ОР+Ф+Zn ₁		
III-опытная	ОР+Ф+ Zn ₂		

Примечание: ОР – основной рацион; Ф – ферментный препарат амилосубтилин ГЗх (0,3 г/кг); Zn₁ – мелкодисперсный порошок Zn в количестве 105 мг/кг кормосмеси; Zn₂ – ZnSO₄ в количестве 0,361 мг/кг кормосмеси

Таким образом, целью данного исследования является установление влияния совместного внесения цинка в различных формах и ферментного препарата Амилосубтилин ГЗх на продуктивность цыплят – бройлеров и переваримость питательных веществ.

Материалы и методы исследования

Для проведения исследований было отобрано 120 голов цыплят-бройлеров, из которых по принципу пар-аналогов было сформировано 4 группы (n=30).

Кормление подопытной птицы осуществлялось комбикормами, составленными исходя из рекомендаций ВНИТИПа (2004). До 4-недельного возраста бройлеры получали стартовый комбикорм, с 5-до 8-недельного возраста – ростовой, сформированный на основе пшенично-ячменной смеси соответственно. Стартовый комбикорм содержал 12,3 МДж/кг обменной энергии и 180,7 г/кг сырого протеина, ростовой – 12,2 МДж/кг и 180,6 г/кг соответственно.

Начиная с 15-дневного возраста птица контрольной группы получала основной рацион, I опытная группа – рацион с добавлением Амилосубтилина ГЗх в количестве 0,3 г/кг, II опытная – рацион с добавлением Амилосубтилина ГЗх 0,3 г/кг и мелкодисперсного порошка (МДП) Zn в количестве 105 мг/кг корма, III опытная – комплекс ферментного препарата с добавлением ZnSO₄ в количестве 0,361 мг/кг корма (табл. 1).

Балансирование минерального состава производилось с помощью минерального премикса, который был приготовлен исходя из рекомендаций и норм по кормлению для цыплят-бройлеров (ВНИТИП 2004), за исключением Zn, который вносился в рацион отдельно, следуя схеме опыта.

Для определения переваримости, усвоения питательных веществ в возрасте 21-28,

Таблица 2. Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, % (первый балансовый опыт)

Группа	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	БЭВ	Сырая клетчатка
контрольная	82,81±2,68	80,57±3,88	70,89±5,05	91,94±1,11	14,93±6,87
I-опытная	84,62±1,25	72,67±2,63	73,50±2,27	92,79±0,62	10,70±4,21
II-опытная	82,60±1,31	80,93±1,31	79,27±1,60*	86,88±1,01*	27,35±2,52
III-опытная	84,57±1,03	84,79±1,21	90,87±0,58**	87,07±0,82*	3,70±3,59

Примечание: * – P<0,05, ** - P<0,01

35–42 дней были проведены балансовые опыты согласно методическим указаниям ВНИТИП 2004.

Оценку гематологических показателей проводили по общепринятым методикам.

Результаты исследований

Как следует из полученных данных, использование ферментного препарата при выращивании птицы проявляется в изменении интенсивности роста.

Если у подопытной птицы I опытной группы в период эксперимента интенсивность роста не имела существенных различий, то бройлеры II опытной группы опережали контрольную во 2-ю и 3-ю неделю на 4,1%, в 4-ю на 6,7%, в 5-ю на 8% (P<0,05), на конец исследований разница составила 7%. В III опытной группе отмечалась тенденция по снижению интенсивности роста относительно контрольной группы, разница на конец периода составила 7,1% (различия не достоверны).

Интенсивность роста напрямую зависела от степени использования организмом нутриентов потребляемого комбикорма.

Внесение в рацион I опытной группы ферментного препарата привело к повышению переваримости органического вещества на 1,8%, жира на 3,5%, углеводов на 4,1%, при этом зафиксировано снижение переваримости протеина на 9,9% и клетчатки на 4,1%. Внесение ферментного препарата в сочетании с МДП Zn способствовало повышению переваримости жира на 8,4% (P<0,05), клетчатки

на 12,5%, при этом снизилась переваримость БЭВ на 5% (P<0,05). Использование ферментного препарата с ZnSO₄ привело к повышению переваримости органического вещества на 1,8%, протеина на 4,2%, жира на 10% (P<0,01), при этом произошло снижение переваримости БЭВ на 4,9% (P<0,05), клетчатки на 11,2% (табл. 2).

Результаты второго балансового опыта приведены в таблице 3. Дальнейшее использование в рационе I группы ферментного препарата привело к повышению переваримости органического вещества на 5,3% (P<0,01), протеина на 2,4%, жира на 7,1% (P<0,01), на фоне несущественных различий в усвояемости углеводов. Во II группе использование ферментного препарата в сочетании с МДП Zn способствовало повышению усвояемости нутриентов комбикорма, в частности протеина на 5% (P<0,05), жира на 7,1% (P<0,001), БЭВ на 1,7% (P<0,05), клетчатки на 15,7% (P<0,001). Это привело к

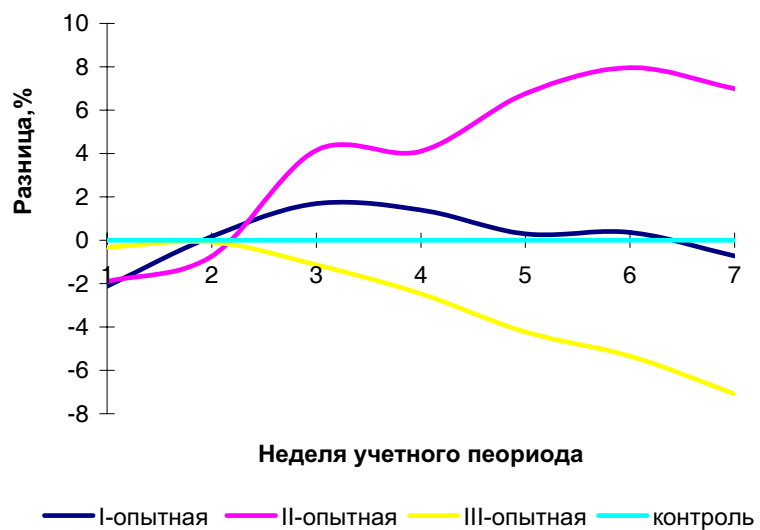


Рисунок 1. Динамика живой массы подопытных бройлеров

увеличению использования органического вещества на 6,4% (P<0,01). В III-ей группе применение ферментного препарата в сочетании с ZnSO₄ сопровождалось понижением переваримости протеина на 6,8% (P<0,01), и клетчатки на 13,4% (P<0,01), при этом было отмечено повышение переваримости жира на 6,2% (P<0,01).

Полученные данные, биохимического состава крови, соответствуют физиологическим нормам крови птицы (табл. 4). В сыворотки крови I опытной группы было отмечено повышение содержания белковой фракции на 24,5% (P<0,05) и в частности глобулина на 29,3% (P<0,05), помимо этого было зафиксировано повышение уровня холестерина на 44,23% (P<0,05), глюкозы на 58,9% (P<0,05), мочевины на 84% (P<0,05), и снижение содержания остаточного азота на 14,6% (P<0,05) и креатинина на 27,6% (P<0,05), относительно контрольной группы.

При введении в рацион II-й опытной группы ферментного препарата и МДП Zn содержание мочевины повысилось на 86,8% (P<0,05), холестерина на 47,4% (P<0,05), содержание креатинина снизилось на 25,7% (P<0,05).

Комплексное использование ферментного препарата и ZnSO₄ привело к увеличению кон-

центрации общей белковой фракции на 29,8% (P<0,05), при этом альбумин увеличился на 20,4% (P<0,05), а фракция глобулинов на 29,3% (P<0,05), уровень холестерина вырос на 46% (P<0,05).

Исходя из полученных результатов опытов, можно предположить что, кратковременное введение в рацион содержащих ферментный препарат мелкодисперсного порошка цинка Zn возможно повлияло на повышение активности протеаз, на что указывает повышение переваримости сырого протеина во II-ой группе, по отношению к I-ой группе, и снижение активности амилаз, что подтверждается снижением переваримости углеводов. В свою очередь отмечался недостаток глюкозы, и как следствие дефицит энергии, который в компенсировался за счет повышения усвояемости жиров. Такая же тенденция сохранялась и при вводе в рацион ферментного препарата с ZnSO₄.

Установлено, что в зависимости от экспозиции воздействия на организм МДП Zn и ZnSO₄ усвояемость питательных веществ в рационе изменялась. Действие МДП Zn на активность протеаз оставалось неизменным, что косвенно подтверждалось превосходством по переваримости протеина II опытной группой над

Таблица 3. Коэффициенты переваримости питательных веществ корма (второй балансый опыт)

Группа	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	БЭВ	Сырая клетчатка
контрольная	80,58±0,87	80,40±1,81	82,04±0,78	86,62±0,58	23,16±1,60
I-опытная	85,90±0,56**	82,42±1,58	89,13±0,50**	87,51±0,34	25,58±1,57
II-опытная	87,01±0,52**	85,43±0,75*	91,16±0,35***	88,36±0,47*	38,89±0,84***
III-опытная	80,09±1,39	73,76±3,44	88,22±0,89**	87,82±0,91	9,73±3,78**

Примечание: * – P<0,05, ** – P<0,01, *** – P<0,001

Таблица 4. Биохимические показатели крови цыплят бройлеров

Показатель	Группа			
	I-опытная	II-опытная	III-опытная	контроль
Белок общий, г/л	35,57±0,77*	33,43±1,77	37,10±1,63*	28,57±1,22
Альбумины, г/л	11,27±0,87	10,73±0,47	11,77±0,58*	9,77±0,41
Глобулин, г/л	24,30±0,95*	22,70±1,41	25,33±2,20*	18,80±0,83
Ост. Азот, ммоль/л	14,93±0,03*	16,47±0,97	16,63±0,57	17,47±0,67
Мочевина, ммоль/л	0,70±0,1*	0,71±0,11*	0,32±0,05	0,38±0,05
Креатинин, мкмоль/л	31,70±0,93*	32,53±2,35*	48,60±5,76	43,77±3,51
Холестерин, ммоль/л	3,13±0,19*	3,20±0,21*	3,17±0,24*	2,17±0,20
Глюкоза, ммоль/л	11,35±0,58*	7,18±0,31	9,22±1,64	7,14±1,06

Примечание: * – P<0,05

I. На фоне этого повышалась активность ферментов, участвующих в процессе усвоения углеводов, что подтверждается увеличением переваримости клетчатки на 15,7%. Влияние же $ZnSO_4$ проявилось как негативное, что выразилось в снижении переваримости СП и углеводов, а следовательно, и снижении активности протеаз и комплекса ферментов, участвующих в преобразовании углеводов, что предположительно было связано с достижением в ЖКТ токсической концентрации Zn^{2+} и нарушением баланса ионов.

Вышеизложенное также подтверждается значением некоторых биохимических показателей крови, которые отражают метаболические процессы, протекающие в различных тканях. В частности известно, что мочевины крови составляет приблизительно половину остаточного азота, уровень ее отражает интенсивность белкового обмена [4]. В свою очередь данный показатель в I и II опытных группах превосходил контроль на 84,2% и 86,8% ($P < 0,05$) соответственно.

Определенный нами креатинин является соединением, которое выводится из организма, в свою очередь это дегидротированная форма креатина. Он образуется в реакции гликолиза, на предпоследней стадии, и служит исходным веществом для образования креатинфосфата. Функция креатинфосфата заключается в обмене химической энергии в мышцах [4]. Исходя из этого, можно сделать заключение, что чем ниже уровень креатинина в крови, тем больше креатина перешло в креатинфосфат, а следовательно, больше энергии поступило в мышечную ткань, и тем выше интенсивность биохимических процессов. Содержание креатина было понижено в I и II группе на 27,6% и 25,7% ($P < 0,05$) соответственно, относительно контрольной группы.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что при использовании ферментного препарата Амилоубтилин ГЗх в комбикормах, состоящих преимущественно из пшенично-ячменной смеси, в качестве источника цинка предпочтительней применять мелкодисперсный порошок.

Список использованной литературы:

1. Ле Вьет Фьонг. Использование высокодисперсных порошков железа, меди, марганца, цинка в премиксах цыплят-бройлеров / Дисс. на соиск. канд. с.-х. наук. – 2005. – 114 с.
2. Егоров И.А., Куренева В.П. и др. Высокодисперсные порошки металлов – источник микроэлементов для сельскохозяйственной птицы. // Физиолого-биохимические основы повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы. Сборник научных трудов. Том 31. Боровск 1985. С. 80-88.
3. Федоров Ю.И., Бурлакова Е.Б. К вопросу о возможности применения высокодисперсных порошков металлов для введения в организм животных. / ДАН СССР. 1979 Т. 248. №5 с. 1277-1280.
4. Гофман Э.Г. Динамическая биохимия. М. издательство «Медицина» 1971 – 311 с.