

ОСОБЕННОСТЬ ОБМЕНА ЭНЕРГИИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ МУЛЬТИЭНЗИМНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

К.С. Нечитайло, Е.А. Сизова

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», Оренбург, Россия

Введение

Птицеводство является экономически выгодным направлением, так, в 2020 году мировое производство мяса птицы достигло 133,3 миллиона тонн (FAO, 2021). В условиях рыночной конкуренции, невозможно наращивание эффективности без внедрения современных ресурсосберегающих технологий, позволяющих в полной мере реализовывать генетический потенциал сельскохозяйственной птицы с улучшением качества продукции и снижением себестоимости производимого мяса бройлеров (Фисинин В.И. и др., 2018). Единственный источник энергии для организма птицы – энергия химических связей, соответственно эффективность выращивания цыплят-бройлеров от 40 до 50 %, находится в прямой зависимости от поступления энергии (Околелова Т.М. и др., 2001). Для эффективного использования энергии корма, необходима сбалансированная кормовая смесь, что в результате приводит к улучшению переваримости и снижению потерь энергии. Установлено, что энзимы способны снижать непродуктивные энергопотери. Таким образом, применение биологически активных добавок на основе энзимов, становится неотъемлемой частью инновационно-технологического развития птицеводства (Фисинин В.И. и др., 2018). На основании вышеизложенного, цель наших исследований состояла в изучении особенностей обмена энергии при включении в рацион цыплят-бройлеров мультиэнзимной кормовой добавки.

Материалы и методы

В рамках исследования суточные цыплята-бройлеры кросса Арбор Айкрес были поделены на две группы ($n=20$). Продолжительность эксперимента 42 суток. В качестве мультиэнзимной кормовой добавки была использована добавка Акстра ХАР 102 ТРТ (ООО «Данзим», Россия) в дозе 0,5 мг/кг корма. В состав которой входит эндо – 1,4-бета-ксилаза (4000 ед./г), альфа-амилаза (400 ед./г), субтилизин (8000 ед./г). Продуценты: *Bacillus subtilis*, *Trichoderma reesei* и *Bacillus licheniformis*.

Кормление цыплят-бройлеров на протяжении всех экспериментальных периодов проводилось полнорационным комбикормом по периодам выращивания с учетом рекомендаций ВНИТИП (Фисинин В.И. и др., 2015). За основу рациона была взята пшенично-кукурузно-ячменная кормосмесь.

Лабораторные исследования осуществлялись с использованием материально-технической базы Центра коллективного пользования биологических систем и агротехнологий РАН (ЦКП ФНЦ БСТ РАН) (<https://ckp-rf.ru/ckp/77384/>). В ходе балансовых физиологических опытов устанавливали переваримость питательных компонентов рациона по методикам ВНИТИП (Фисинин В.И. и др., 2010). Исходя из результатов ежесуточного учета массы помета, производили расчет потерь веществ с установлением усвоенного количества корма.

Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлена с применением программного пакета «Statistica 12.» («StatSoft Inc.», USA) и «Microsoft Excel». Проверка на нормальность распределения данных проводилась с использованием критерия согласия Колмогорова-Смирнова. С целью оценки статистической значимости был использован параметрический t – критерий Стьюдента независимых групп.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования было установлено, применение мультиэнзимной кормовой добавки приводило к изменению показателей прироста бройлеров (рисунок 1). Начиная с первых семи суток эксперимента в опытной группе была отмечена тенденция к увеличению прироста в сравнении с контролем. При этом, на 21 сутки показатель абсолютного прироста в опытной группе был выше на 10,6 % ($P \leq 0,05$), на 28 сутки на 13,4 % ($P \leq 0,05$), и к концу эксперимента данная разница достигла значения 15,4 % ($P \leq 0,01$). Среднесуточный прирост был максимальным на 35 сутки эксперимента и составил 56,3 г в опытной группе, против 48,8 г в контрольной.

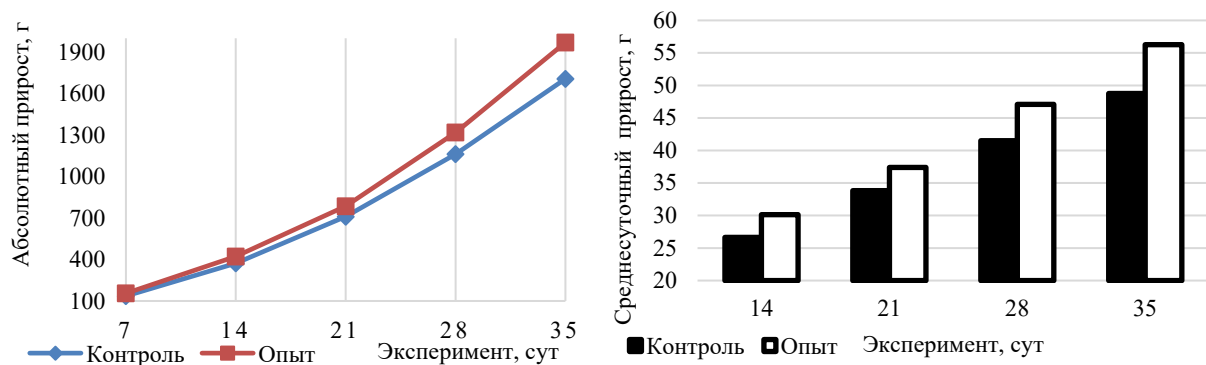


Рисунок 1 – Прирост живой массы бройлеров: а) абсолютный; б) среднесуточный

При рассмотрении уровня поедаемости, установлено, в стартовом периоде цыплята-бройлеры опытной группы потребили корма на 11,9 % больше, в ростовом на 2,1 %.

С целью анализа трансформации энергии корма в вещество тела бройлеров был определен баланс энергии в организме птицы (таблица 1). В результате установлено, что бройлеры опытной группы эффективнее использовали энергию корма. В частности, в теле птицы опытной группы, получавшей мультиэнзимную кормовую добавку, за экспериментальный период отложилось 13,51 МДж/гол чистой энергии, (25,09 % от валовой энергии, поступившей с кормом), что на 19,7 % выше показателей группы контроля. При этом, валовая энергия корма в опытной группе была выше на 11,1 %, обменная на 12,3 %.

В опытной группе наблюдалось снижение потерь энергии как с экскрементами на 2,6 %, так и с теплопродукцией на 2,4 % (таблица 2).

Таблица 1 – Баланс энергии в организме цыплят-бройлеров за экспериментальный период

Группа	Валовая энергия корма (ВЭ) МДж/гол	Обменная энергия, МДж/гол	Чистая энергия прироста	
			МДж/гол	% от ВЭ
Контрольная	48,44	32,35	11,29	23,28
Опытная	53,79	36,34	13,51	25,09

Таблица 2 – Потери энергии в организме цыплят-бройлеров за экспериментальный период

	Контрольная	Опытная
Потери энергии с пометом, % от ВЭ	33,2	32,34
Потери энергии с теплопродукцией, % от ВЭ	43,51	42,47

В рамках исследования эффективности межучастного обмена (таблица 3), было установлено, что уровень обменной энергии сверхподдержания в опытной группе составил – 23,04 МДж/гол, против контрольных – 19,97 МДж/гол. Коэффициент полезного использования обменной энергии был выше на 5,4 % в опытной группе. Также было установлено в опытной группе увеличение коэффициента соответствия и энергопротеинового отношения.

Таблица 3 – Особенности межучастного обмена в организме цыплят-бройлеров за экспериментальный период

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Обменная энергия сверхподдержания, МДж/гол	19,97	23,04
Коэффициент полезного использования обменной энергии	0,56	0,59
Уровень питания	1,11	1,24
Концентрация обменной энергии, МДж/кг СВ	13,04	13,19
Коэффициент соответствия	0,043	0,044
Энергопротеиновое отношение	0,207	0,219

При окислении макронутриентов образуется энергия для обеспечения жизнедеятельности организма. Известно, что с учетом современных технологических условий ряд факторов таких как, количество потребляемого корма, соотношение питательных веществ рациона, наличие антипитательных

компонентов, качественный и количественный состав микробиома кишечника оказывают непосредственное влияние на уровень использования валовой энергии корма (Околелова Т.М., 2017).

Высокое содержание некрахмальных полисахаридов в злаковых компонентах рациона приводит к усиленной ферментации в слепой кишке, сопровождающейся потерями летучих жирных кислот с пометом, что в результате увеличивает расход энергии у бройлеров (Barekatain, M.R. et al., 2014). Данный факт был подтвержден результатами нашего исследования.

Результаты экспериментального исследования свидетельствуют о том, что скармливание мультиэнзимной кормовой добавки приводит к адаптационным изменениям всего организма, что сопровождается перестройкой энергетического обмена. В частности, к увеличению обменной энергии с одновременным снижением потерь энергии с пометом и теплопродукцией, что влечёт за собой максимально эффективное использование энергии корма. Экспериментально доказано, что применение исследуемой добавки отражается на метаболизме энергии в организме цыплят-бройлеров и приводит состав всасывающихся метаболитов к оптимальному.

Если рассматривать эффективность межклеточного обмена, который характеризует всасывание и транспорт мономеров по системе крови в соответствующие клетки с последующим синтезом на молекулярном уровне (Мирошников С.А. и Мирошникова Е.П., 2006). Действие исследуемой добавки сопровождается вероятными изменениями как процесса пищеварения, что отражается в дифференцировке метаболитов, так и процесса синтеза, обеспечивающего перекрестную взаимосвязь между отдельными метаболическими путями. При рассмотрении сбалансированности кормления по степени состава всосавшихся нутриентов корма к желательному составу метаболитов, скармливание мультиэнзимной добавки является эффективной стратегией на основании увеличения не только обменной энергии сверхподдержания, но и коэффициентов полезного использования обменной энергии и соответствия.

Заключение

Таким образом, в ходе исследования было установлено, применение мультиэнзимной кормовой добавки приводило к увеличению абсолютного прироста на 15,4 % ($P \leq 0,01$), с увеличением поедаемости в стартовом периоде на 11,9 %, в ростовом на 2,1 %. При этом, бройлеры опытной групп эффективнее использовали энергию корма в сравнении с контролем, что отражается увеличением обменной энергии на 12,3 %. Применение мультиэнзимной кормовой добавки сопровождалось увеличением чистой энергии прироста на 19,7 %. При рассмотрении сбалансированности кормления по степени состава всосавшихся нутриентов корма к желательному составу метаболитов, скармливание мультиэнзимной добавки является эффективной стратегией на основании увеличения не только обменной энергии сверхподдержания, но и коэффициентов полезного использования обменной энергии и соответствия.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РНФ 20–16–00078.

Литература

- Мирошников, С.А. и др. Величина работы организма по формированию тканей «De novo» как критерий оценки сбалансированности питания // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 2. – С. 50–52.
- Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Сергиев: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2011. – 352 с.
- Околелова, Т.М. Факторы питания, влияющие на состояние органов пищеварения у птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, С.М. Салгереев // Птицеводство. – 2017. – № 6. – С. 44–49.
- Околелова, Т.М. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы: монография / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев. – Москва: РИОР, 2021. – 439 с. – (Научная мысль).
- Фисинин В.И., Буяров В.С., Буяров А.В., Шуметов В.Г. Мясное птицеводство в регионах России: современное состояние и перспективы инновационного развития. Аграрная наука. 2018; (2):30–38.
- Barekatain, M.R. et al. Effect of sorghum distillers dried grains with solubles and microbial enzymes on metabolizable and net energy values of broiler diets. Poultry science. 2014. V. 93(11). P. 2793–2801. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03766>
- FAO. 2021. Meat market review: Overview of global meat market developments in 2020, March 2021. Rome. – Previous reports are available at <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/meat/meat-and-meat-products-update/en/>