

Включаем какаоветеллу в рацион для бройлеров

Дмитрий СИЛИН

Юрий ПЕТРУША

Святослав ЛЕБЕДЕВ, доктор биологических наук, профессор

ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН

Виктория ГРЕЧКИНА, кандидат биологических наук

Оренбургский ГАУ

DOI: 10.25701/ZZR.2023.11.11.003

Какао — один из наиболее часто используемых в кондитерской промышленности растительных ингредиентов. Его получают из какао-бобов. После их переработки остаются отходы — мякоть и шелуха, так называемая какаоветелла (при мировом производстве какао-бобов около 1,2 млн т в год на долю какаоветеллы приходится почти 140 тыс. т). Она служит источником пищевых волокон и белка, а также ценных биологически активных соединений (теобромин, кофеин, флавоноиды, витамины и др.), поэтому существует возможность включать какаоветеллу в рационы для сельскохозяйственных животных и птицы.

Результаты анализа показали, что масса семенной оболочки какао-боба составляет почти 10% от его массы (Olupona J.A., Abodunwa J.A., Fayoyin F.K., 2003). Какаоветелла содержит белки, углеводы и небольшое количество жиров (Okuyama D.C.G., Navarro S.L.B., Rodrigues C.E.C., 2017).

Из-за постоянного удорожания используемого в кормлении растительного сырья специалисты ведут поиск новых источников белка и энергии. Ввод в рацион нетрадиционных компонентов, в частности какаоветеллы, позволяет обеспечивать поголовье легкоусвояемыми кормами и способствует удешевлению производства продукции животного происхождения (Apata D.F., Ogundele O.O., 2005; Emiola I.A. et al., 2011).

Токсичность какаоветеллы, включаемой в чистом виде в комбикорма для бройлеров, обусловлена наличием в ней обладающего горьким вкусом алкалоида теобромина. Его содержание можно снизить путем высушивания какаоветеллы на солнце, проваривания сырья или обработки его щелочью (Day E.J.; Dilworth B.C., 1984; Emiola I.A., Olubamiwa O., Ikyo S.M. et al., 2006; Adebowale B. A.; Ojebiyi O.O., Akande T.O., 2011).

Мы провели исследования, по результатам которых определили, как влияет на переваримость питательных веществ основного рациона скормливание бройлерам комбикормов с какаоветеллой, обработанной гидроксидом натрия (NaOH). Научно-хозяйственный эксперимент проходил в лаборатории биологических испытаний и экспертиз ФНЦ БСТ РАН.

Цыплят кросса «Арбор Айкирес» в возрасте от 7 до 42 дней разделили на четыре группы — контрольную и три опытные — по 60 голов в каждой. Птица этого кросса характеризуется высокой продуктивностью и хорошо конвертирует корм в живую массу

(выход мяса в тушке — около 70%). Балансовый опыт по определению переваримости питательных веществ основного рациона проводили с 35-го по 39-й день выращивания в соответствии с методикой ВНИТИП (Фисинин В.И., Егоров И.А., Ленкова Т.Н., Манукян В.А. и др., 2016). Для этого в каждую группу отобрали по 25 бройлеров.

Птицу содержали в типовых клетках. Эксперимент проходил в два этапа: первый — подготовительный (с 7-го по 14-й день), второй — учетный (с 15-го по 42-й день). На протяжении подготовительного периода цыплята всех групп получали основной рацион.

В течение учетного периода бройлеры контрольной группы потребляли стандартный комбикорм. В кормосмесь для аналогов опытных групп включали обработанную гидроксидом натрия какаоветеллу. Применяли гидроксид натрия в концентрации 50%, разбавленный дистиллированной водой. Полученный раствор выдерживали в течение 24 часов, после чего вводили в рацион. Для цыплят первой опытной группы какаоветеллу обрабатывали гидроксидом натрия из расчета 30 г на 1 кг, второй — 45, третьей — 60 г на 1 кг. Готовые комбикорма марок ПК-5 и ПК-6, в которых 50 г зерна пшеницы заменяли таким же количеством какаоветеллы, давали птице один раз в сутки с учетом ее потребности в питательных веществах.

Показатели, характеризующие химический состав какаоветеллы, представлены в **таблице 1**.

Переваримость питательных веществ основного рациона оценивали в Испытательном центре ФНЦ БСТ РАН по стандартизированным методикам (ГОСТ 13496.15–97, ГОСТ 32933–2014, ГОСТ 32044.1.2012, ГОСТ 31675–2012). Содержание жира определяли методом Сокслета—Рэндалла, клетчатки — согласно общепринятым методикам, белка (азота) — методом Кьельдаля. Значимость различий между сравниваемыми показателями определяли при помощи *t*-критерия Стьюдента. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты, полученные после проведения балансовых опытов по скормливанию цыплятам комбикормов с какаоветеллой, в разной степени обработанной гидроксидом натрия, представлены в **таблице 2**.

Данные нашего исследования свидетельствуют о снижении переваримости сырого жира в организме птицы. При включении в комбикорм обработанной гидроксидом натрия какаоветеллы переваримость сырого жира в организме бройлеров улучшилась.

Переваримость сырого жира в организме бройлеров первой опытной группы была выше, чем переваримость сырого жира в

Таблица 1

Химический состав какаофеллы	
Показатель	Содержание
Питательный элемент, концентрация в 100 г:	
энергия, ккал	122
влага, %	3,6–13,13
зола, г	5,96–11,42
белки, г	10,3–27,4
жиры, г	1,5–8,49
углеводы, г	7,85–70,25
крахмал, г	0–2,8
растворимые сахара, г	0,16–1,66
пищевые волокна, г	39,25–66,33
клетчатка, г:	
растворимая	7,03–16,91
нерастворимая	28,34–50,42
Пектин, г	7,62–15,59
Минералы, концентрация в 100 г:	
кальций, г	0,23–0,44
фосфор, г	0,58–1
магний, г	0,48–1,29
калий, г	1,25–1,82
натрий, мг	16–192,2
Метилксантины, г/100 г:	
теобромин	0,39–1,83
кофеин	0,04–0,42
Летучие органические соединения (ароматические углеводороды), мкг/г	
	4,92–16,1

Таблица 2

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Сырой жир	82,3	86,3*	86,6	84,3*
Сырая зола	21,2	20,5	21,1	23,5
Сырой протеин	81,1	86,3	87,9*	89,8
Сырая клетчатка	23,9	21,3	28,4*	27,6
Безазотистые экстрактивные вещества	81,1	81,5	79,7	80,4
Органическое вещество	79,1	80,8	80,6	81,3

* $p \leq 0,05$.

организме аналогов контрольной и третьей опытной группы, соответственно на 4,86 и 2,37%. В организме птицы второй и третьей опытных групп сырой жир усваивался эффективнее, чем в организме особей контрольной группы, соответственно на 5,22 и 2,43% ($p \leq 0,05$).

Установлено, что переваримость сырой золы в организме цыплят первой, второй и третьей опытных групп была выше, чем переваримость сырой золы в организме бройлеров контрольной группы, соответственно на 10,85; 14,63 и 11,37%. Разница между аналогичными показателями, зарегистрированными в первой и контрольной, во второй и в контрольной группах, составила соответственно 3,41 и 0,47% (см. табл. 2).

Переваримость сырого протеина в организме бройлеров контрольной, первой и второй опытных групп оказалась ниже, чем переваримость сырого протеина в организме сверстников третьей опытной группы, соответственно на 10,73; 4,05 и 2,16% ($p \leq 0,05$). Разница между аналогичными показателями, зарегистрированными в первой и контрольной, во второй и в контрольной группах, составила 6,41 и 8,38% ($p \leq 0,05$).

Сырая клетчатка наиболее эффективно усваивалась в организме цыплят второй группы. По этому показателю они превосходили птицу контрольной, первой и третьей опытных групп со-

ответственно на 18,83; 33,33 и 2,9% ($p \leq 0,05$). Переваримость сырой клетчатки в организме бройлеров контрольной группы была выше, чем переваримость сырой клетчатки в организме сверстников первой опытной группы, на 12,21%, но ниже, чем переваримость сырой клетчатки в организме особей третьей опытной группы, на 15,48% ($p \leq 0,05$).

Наилучший показатель «переваримость безазотистых экстрактивных веществ» зафиксирован в первой опытной группе (см. табл. 2). Также отмечено, что в организме бройлеров первой опытной группы безазотистые экстрактивные вещества усваивались эффективнее, чем в организме аналогов контрольной, второй и третьей опытных групп, соответственно на 0,49; 2,26 и 1,37%. По этому показателю цыплята второй и третьей опытных групп превосходили сверстников контрольной соответственно на 1,76 и 0,87%.

Переваримость органического вещества в организме бройлеров третьей опытной группы оказалась выше, чем переваримость органического вещества в организме птицы контрольной, первой и второй опытных групп, соответственно на 2,78; 0,62 и 0,87%. По этому показателю особи второй и третьей опытных групп превосходили аналогов контрольной соответственно на 2,15 и 1,9%.

Использовать обработанную гидроксидом натрия какаофеллу в кормлении бройлеров экономически выгодно, несмотря на то, что стоимость рациона незначительно увеличивается. Например, при замене в комбикорме 50 г зерна пшеницы таким же количеством какаофеллы разной степени обработки гидроксидом натрия — соответственно 30, 45 и 60 мг/кг NaOH — стоимость кормосмеси повысилась соответственно на 2,52; 2,68 и 2,84% по сравнению со стоимостью стандартного комбикорма.

Как показали данные контрольного убоя и анатомической разделки тушек, валовой выход мяса в убойной массе в тушках бройлеров контрольной группы составил 1211 г, первой, второй и третьей опытных групп — соответственно 1219, 1237 и 1252 г. Следовательно, выход мяса в тушках птицы первой, второй и третьей опытных групп оказался выше, чем выход мяса в тушках аналогов контрольной группы, соответственно на 0,67; 2,15 и 3,39%.

Стоимость 1 кг мяса птицы контрольной, первой, второй и третьей опытных групп составила соответственно 44; 45,11; 45,18 и 45,25 руб. Благодаря тому, что в опытных группах увеличился валовой выход мяса, прибыль получили за счет снижения себестоимости его производства.

Был сделан вывод о том, что включение в основной рацион обработанной гидроксидом натрия какаофеллы (степень обработки — 30 г/кг NaOH) положительно сказалось на переваримости безазотистых экстрактивных веществ. Переваримость сырого жира и клетчатки повысилась при вводе какаофеллы, обработанной гидроксидом натрия (степень обработки — 45 г/кг NaOH).

При замене зерна пшеницы обработанной гидроксидом натрия какаофеллой (степень обработки — 60 г/кг NaOH) в организме птицы эффективнее использовались сырая зола, протеин и органическое вещество. Это обусловлено тем, что значительно снизилось токсическое действие содержащегося в добавке теобромину.

Таким образом, в комбикормах для бройлеров часть зерна пшеницы можно заменять обработанной гидроксидом натрия какаофеллой. При скармливании этих кормосмесей улучшается конверсия корма, уменьшается себестоимость производства мяса птицы, а кроме того, сокращается объем органических отходов при производстве какао и шоколада.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект №21-16-00009.

ЖР

Оренбургская область