

КОРИАНДРОВЫЙ ЖМЫХ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Резюме. Изучена эффективность использования разного уровня кориандрового жмыха в кормлении высокопродуктивных коров. Показано, что его включение в рацион повышает переваримость питательных веществ. Так, в опытных группах, животные которых потребляли кориандровый жмых, переваримость сухого и органического веществ была больше на 2,3–4,7%, чем в контрольной группе, а также сырого протеина — на 2,2–5,0%, сырого жира — на 1,7–5,0%, сырой клетчатки — на 7,4–8,6%, БЭВ — на 0,8–3,8%. Наиболее результативным оказался ввод 15% кориандрового жмыха в состав комбикорма для лактирующих коров.

Ключевые слова: лактирующие коровы, комбикорм, кориандровый жмых, переваримость питательных веществ, молочная продуктивность.

CORIANDER CAKE IN FEEDING LACTATING COWS

Abstract. The effectiveness of the supplementation of diets for highly productive dairy cows with different levels of coriander cake was studied. The improvements in the digestibility of dietary nutrients from coriander-supplemented diets were found: dry and organic matter by 2.3–4.7% in compare to non-supplemented control, crude protein by 2.2–5.0%, crude fat by 1.7–5.0%, crude fiber by 7.4–8.6%, nitrogen-free extract by 0.8–3.8%. The most effective dose of the coriander cake was 15% of the compound feed.

Key words: dairy cows, compound feed, coriander cake, digestibility of dietary nutrients, milk productivity.

ВВЕДЕНИЕ

Главной причиной недостаточно эффективного развития молочного скотоводства является ограниченное использование в отрасли современных технологий и подходов в кормлении коров, позволяющих обеспечить реализацию генетически обусловленного потенциала молочной продуктивности. Усугубляют ситуацию неполноценные и несбалансированные по питательности рационы [1, 3].

При составлении рационов кормления крупного рогатого скота зоотехники учитывают такие ключевые показатели, как содержание сырого и переваримого протеина, а также уровень расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рубце [2, 6]. Но при этом соотношение расщепляемой и нерасщепляемой фракций протеина в стандартных рационах крупного рогатого скота зачастую неоптимальное, в связи с чем молочная продуктивность снижается. Объясняется данный фактор тем, что микробиальный протеин не обеспечивает в полной мере потребность высокопродуктивных животных

УДК: 636.2: 636.084 : 665.117.2 : 635.751

Научная статья

DOI 10.25741/2413-287X-2024-04-3-217

НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ БУРЯКОВ¹,

доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой кормления животных
ORCID: 0000-0002-6776-0835
E-mail: n.buryakov@rgau-msha.ru

АНДРЕЙ ИГОРЕВИЧ ЗОТОВ²,

магистр 2 курса
ORCID: 0009-0005-8126-5303
E-mail: a.zotov@rgau-msha.ru

АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ НОВОСАД³,

генеральный директор
E-mail: aromaoil@aemsz.ru

¹Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева
127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

²Институт зоотехнии и биологии РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева
127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

³АО «Алуштинский эфиромасличный совхоз-завод»

298500, РФ, Республика Крым,
г. Алушта, ул. 15 Апреля, д. 37

Поступила в редакцию:
14.03.2024

Одобрена после рецензирования:
15.03.2024

Принята в публикацию:
18.03.2024

Данное исследование было поддержано Министерством науки и высшего образования РФ в рамках реализации специальной части гранта Программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» для развития РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева (соглашение №075-15-2023-220 от 21 февраля 2023 г.).

Research article

DOI 10.25741/2413-287X-2024-04-3-217

NILOLAY P. BURYAKOV¹,

Doctor of Biological Sciences, Professor,
Head of the Department of Animal Feeding
ORCID: 0000-0002-6776-0835
E-mail: n.buryakov@rgau-msha.ru

ANDREY I. ZOTOV²,

2nd year Master's degree
ORCID: 0009-0005-8126-5303
E-mail: a.zotov@rgau-msha.ru

ALEXANDER S. NOVOSAD³,

General manager
E-mail: aromaoil@aemsz.ru

¹Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
127434, Moscow, Timiryazevskaya str., 49

²Institute of Animal Science and Biology of the Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
127434, Moscow, Timiryazevskaya str., 49

³JSC «Alushta ether-oil state farm-plant»
298500, Russian Federation, Republic of Crimea,
Alushta, April 15th str., 37

Received by editorial office:
03.14.2024

Accepted in revised:
03.15.2024

Accepted for publication:
03.18.2024

This research was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation as part of the implementation of a special part of the grant of the Strategic Academic Leadership Program «Priority 2030» for the development of the Russian State Agrarian University — MSHA named after K.A. Timiryazev (agreement № 075-15-2023-220 dated February 21, 2023)

в незаменимых аминокислотах, поскольку его биологическая ценность составляет около 70%.

Исследователи стараются находить новые нетрадиционные кормовые средства с медленно расщепляемым протеином [2, 5, 6]. Так, ученые кафедры кормления сельскохозяйственных животных РГАУ—МСХА имени К.А. Тимирязева совместно со специалистами АО «Алуштинский эфиромасличный совхоз-завод» рекомендуют использовать в качестве источника протеина для лактирующих коров кориандровый жмых. Его получают при отжиме на прессах масла из предварительно очищенных и измельченных сырых семян кориандра. При экстрагировании применяются органические растворители или тепловая обработка [4, 7].

В жмыхах жира больше (до 9%), чем в шротах. Кроме того, жмых кориандра содержит до 30% биологически полноценного белка [10]. Также он обладает антиоксидантными свойствами благодаря высокому уровню витамина Е [8, 9].

Предметом наших исследований стало определение рациональной нормы ввода кориандрового жмыха в рацион высокопродуктивных лактирующих коров с экономической и физиологической точек зрения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для реализации поставленной задачи были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты на базе молочно-товарной фермы ООО «Дашковка» в Серпуховском районе Московской области. Лактирующих коров после отела распределили в четыре группы по 15 голов в соответствии со схемой, представленной в таблице 1.

Группы животных формировали по принципу пар-аналогов, согласно общепринятым методам в зоотехнии, с учетом породы, происхождения, живой массы, упитанности и показателей молочной продуктивности за предыдущую лактацию. Во время опытов коровы были клинически здоровые и содержались в одинаковых условиях. Кормление и доения осуществлялись два раза в день.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион (ОР) + 8,5 кг комбикорма без кориандрового жмыха
1 опытная	ОР + 8,5 кг комбикорма с 10% кориандрового жмыха
2 опытная	ОР + 8,5 кг комбикорма с 15% кориандрового жмыха
3 опытная	ОР + 8,5 кг комбикорма с 20% кориандрового жмыха

При оценке химического состава и энергетической ценности кориандрового жмыха, который вводили в комбикорма для животных опытных групп, выявлено высокое содержание питательных веществ, в том числе различных фракций протеина. Уровень обменной энергии составляет 12,62 МДж/кг, сухого вещества — 91%, сырого протеина — 181 г, переваримого протеина — 125 г, расщепляемого протеина — 73,6 г, нерасщепляемого протеина — 107,4 г, сырой клетчатки — 262 г, сырого жира — 211,1 г, лизина — 7,3 г, метионина + цистина — 6,9 г, валина — 4,5 г, аргинина — 8,4 г, глицина — 6,6 г, кальция — 13 г, фосфора — 6,6 г, калия — 15,0 г.

Рацион лактирующих коров, который используют на ферме, состоит из 0,5 кг сена разнотравного, 23 кг силоса кукурузного, 9 кг сенажа из злаковых трав, 1,5 кг жома свекловичного сухого, 1,5 кг шрота соевого (СП — 52%), 1,5 кг жмыха подсолнечного (СП — 36%), 8,5 кг комбикорма-концентрата (КК60), 0,3 кг защищенного жира Ультрафат, 0,15 кг премикса, 0,13 кг монокальцийфосфата, 0,12 кг соли поваренной. Рецепты комбикормов для животных, как контрольной, так и опытных групп, по питательности соответствовали нормам кормления высокопродуктивных коров, принятым ВИЖ в 2018 г. (табл. 2).

Результаты исследований были обработаны при помощи программы Microsoft Office Excel (США) с применением критерия достоверности по Стьюденту с использованием приложения Excel из пакета Office 2016 и Statistica.

Литература

1. Современные способы улучшения здоровья и роста продуктивности жвачных животных / В. Н. Романов, Н. В. Боголюбова, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Подольск, 2018. — 128 с.
2. Бабкин, Д. В. Эффективность использования различных масличных культур для повышения биоресурсного потенциала коров / Д. В. Бабкин, Г. М. Топурия // Известия Оренбургского ГАУ. — 2006. — № 11. — Т. 3. — С. 39–41.
3. Головин, А. В. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие / А. В. Головин, А. С. Аникин, Н. Г. Первов [и др.] // Дубровицы: ВИЖ им. Л. К. Эрнста. — 2016. — 240 с.
4. Пащенко, Л. П., Голов, В. М., Тареева, И. М. Утилизация биологически ценных компонентов кориандрового жмыха на пищевые цели // Хранение и переработка сельхозсырья. — 1999. — № 5. — С. 33–36.
5. Романенко, Л. В. Оптимизация питания молочных коров с продуктивностью свыше 9000 кг молока / Л. В. Романенко, В. И. Волгин, Н. В. Пристач, З. Л. Федорова // Известия СПбГАУ. Ежегодный научный журнал СПбГАУ. — 2015. — № 38. — С. 49–54.
6. Хохрин, С. Н. Корма и кормление животных / С. Н. Хохрин // СПб.: Издательство «Лань», 2002. — 512 с.
7. Щербаков, В. Г. Производство белковых продуктов из масличных семян / В. Г. Щербаков, С. Б. Иваницкий // М: Агропромиздат, 1987. — 152 с.
8. Evon, P., Labonne, L., Valerie, S. Coriander Straw and Press Cake from Seeds: Compositions and Possible Uses in the Field of Bio-Sourced Materials // Handbook of Coriander (Coriandrum sativum): Chemistry, Functionality and Applications. — 2023. — P. 261–286.
9. Neffati, M., Msaada, K., Talou, T. Biochemical Characterization of Coriander Cakes obtained by Extrusion // Journal of Chemistry. — 2013 (1). — P. 1–6.
10. Srity, J., Bachrouch, O., Bettalieb, I. Chemical composition and antioxidant activity of the coriander cake obtained by extrusion // Arabian Journal of Chemistry. — 2014. — № 44 (7). — P. 1–9.

Таблица 2. Состав комбикормов-концентратов, %

Компонент	Группа			
	конт- роль	1 опытная группа	2 опытная группа	3 опытная группа
Ячмень	28,0	27,0	25,5	24,0
Кукуруза	10,0	18,0	17,0	16,0
Пшеница	22,0	15,3	14,45	13,6
Подсолнечный жмых	—	16,2	15,3	14,4
Соевый шрот	—	9,5	8,75	8,0
Кориандровый жмых	—	10,0	15,0	20,0
Жмых вороха семян амаранта и щирицы	25,0	—	—	—
Овес	12,0	—	—	—
Соль поваренная	1,0	1,0	1,0	1,0
Мел кормовой	1,0	—	—	—
Монокальцийфосфат	—	1,0	1,0	1,0
Трикальцийфосфат	—	1,0	1,0	1,0
Премикс	1,0	1,0	1,0	1,0

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из основных критериев, позволяющих оценить эффективность оптимизации рациона и его использования организмом животных, является молочная продуктивность. Особенно важно обеспечить ее максимальный уровень в период раздоя. Обусловлено это тем, что наибольшее количество молока за лактацию (50–55%) производится именно в данный период. К третьему месяцу лактации коровы достигают пика и стабилизации, затем происходит падение лактационной кривой.

В таблице 3 приведены данные о молочной продуктивности. У коров 2 и 3 опытных групп по сравнению с контролем валовой надой и суточный удой молока натуральной жирности оказались выше на 3,8 и 2,9%; 4%-ой жирности — на 6,7 и 5,1%. По массовой доле жира и белка в молоке опытные группы превосходили контрольную соответственно: первая — на 0,8 и 5,8%, вторая — на 1,3 и 5,8%, третья — на 2,1 и 5,5%. Выход молочного жира был больше у коров 1 опытной группы на 0,5%, 2 и 3 групп — на 5,1%, чем у контрольных аналогов. По выходу

Таблица 3. Молочная продуктивность коров за лактацию ($n = 15$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Валовой надой молока натуральной жирности, кг	9235,40 ± 38,8	9211,00 ± 42,2	9583,57 ± 34,8*	9506,85 ± 40,8*
Суточный удой молока натуральной жирности, кг/гол.	30,28 ± 1,38	30,20 ± 1,51	31,42 ± 1,31	31,17 ± 1,48
Валовой надой молока 4%-ной жирности, кг	8796,72 ± 51,1	8842,56 ± 55,7	9381,98 ± 50,3*	9245,41 ± 53,5*
Суточный удой молока 4%-ной жирности, кг	28,84 ± 1,51	28,99 ± 1,75	30,76 ± 1,64	30,31 ± 1,65
Массовая доля в молоке, %				
жира	3,81 ± 0,03	3,84 ± 0,03	3,83 ± 0,02	3,89 ± 0,03
белка	3,10 ± 0,09	3,11 ± 0,08	3,28 ± 0,06	3,27 ± 0,08
Выход, кг				
молочного жира	351,87 ± 2,08	353,70 ± 2,21	369,93 ± 2,19*	369,82 ± 2,12*
молочного белка	286,30 ± 1,32	286,46 ± 1,26	314,34 ± 1,20*	310,87 ± 1,28*

* $P < 0,05$.

Literature

- Modern ways to improve the health and growth of productive animals / V. N. Romanov, N. V. Bogolyubova, G. Yu. Laptev [et al.] // Podolsk, 2018. — 128 p.
- Babkin, D. V. Efficiency of the use of various oilseed crops for increasing bioresources of oilseed crops to increase the bioresource potential of cows // D. V. Babkin, G. M. Topuria // Izvestiya Orenburgskogo GAU. — 2006. — № 11. — Vol. 3. — P. 39–41.
- Golovin, A. V. Recommendations on the detailed feeding of Dairy cattle: reference manual / A. V. Golovin, A. S. Anikin, N. G. Pervov [et al.] // Dubrovitsy: VIZh named after L. K. Ernst. — 2016. — 240 p.
- Pashchenko, L. P., Golov, V. M., Tareeva, I. M. Utilization of biologically valuable components of coriander cake for food purposes // Storage and processing of agricultural raw materials. — 1999. — № 5. — P. 33–36.
- Romanenko, L. V. Optimization of nutrition of dairy cows with productivity over 9000 kg of milk / L. V. Romanenko, V. I. Volgin, N. V. Pristach, Z. L. Fedorova // Izvestia SPbGAU. Annual scientific journal of SPbGAU. — 2015. — № 38. — P. 49–54.
- Khokhrin, S. N. Feed and animal feeding / S. N. Khokhrin // SPb.: Publishers «Lan», 2002. — 512 p.
- Scherbakov, V. G. Production of protein products from oilseeds / V. G. Scherbakov, S. B. Ivanitsky // M : Agropromizdat, 1987. — 152 p.
- Evon, P., Labonne, L., Valerie, S. Coriander Straw and Press Cake from Seeds: Compositions and Possible Uses in the Field of Bio-Sourced Materials // Handbook of Coriander (Coriandrum sativum): Chemistry, Functionality and Applications. — 2023. — P. 261–286.
- Neffati, M., Msaada, K., Talou, T. Biochemical Characterization of Coriander Cakes obtained by Extrusion // Journal of Chemistry. — 2013 (1). — P. 1–6.
- Srity, J., Bachrouch, O., Bettalieb, I. Chemical composition and antioxidant activity of the coriander cake obtained by extrusion // Arabian Journal of Chemistry. — 2014. — № 44 (7). — P. 1–9.

Таблица 4. Переваримость питательных веществ, % ($n = 3$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество	66,97 ± 0,49	68,51 ± 0,74	70,10 ± 0,58*	70,15 ± 0,68*
Органическое вещество	69,27 ± 0,56	70,61 ± 0,55	72,05 ± 0,69*	71,99 ± 0,71*
Сырой протеин	68,17 ± 0,66	69,66 ± 0,12	71,57 ± 0,83*	70,07 ± 0,41
Сырой жир	70,87 ± 1,57	72,06 ± 1,05	73,65 ± 0,44	74,39 ± 0,87
Сырая клетчатка	61,22 ± 0,86	65,55 ± 1,03*	66,49 ± 0,61*	65,75 ± 0,59*
БЭВ	72,46 ± 0,93	73,02 ± 0,77	73,77 ± 0,42	75,21 ± 0,86

* $P < 0,05$.

молочного белка большими значениями отличались от контроля 2 и 3 опытные группы — на 9,8 и 8,6%.

В физиологическом эксперименте установили переваримость питательных веществ рациона коровами, которая зависит от активности микробиоты рубца. Расчет переваримости произвели на основании данных о потреблении корма и анализа образцов фекалий во время баланса (табл. 4).

В опытных группах переваримость сухого и органического веществ выше на 2,3–4,7% и 1,9–4,0%, чем в

контрольной группе. Также у коров опытных групп выше переваримость сырого протеина — на 2,2–5,0%, сырого жира — на 1,7–5,0%, сырой клетчатки — на 7,4–8,6%, БЭВ — на 0,8–3,8% по сравнению с контролем.

ВЫВОД

Ввод 15% кориандрового жмыха в комбикорм для коров повышает у них интенсивность обмена веществ, переваримость компонентов рациона и молочную продуктивность за лактацию. ■