

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья

УДК 636.084

doi: 10.55170/19973225_2023_8_2_60

СТАРТЕРНЫЕ КОМБИКОРМА С РЫЖИКОВЫМ ЖМЫХОМ ДЛЯ ТЕЛЯТ

Степан Владимирович Зотеев¹, Роман Владимирович Некрасов², Владимир Степанович Зотеев³,
Геннадий Александрович Симонов⁴

¹Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста, Дубровицы, Московская область, Россия

³Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

⁴Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда, Россия

¹stephan007@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8520-1738>

²nek_roman@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4242-2239>

³Vladimir.zoteev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7853-4569>

⁴Gennadiy0007@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4559-233X>

Цель исследований – дать оценку эффективности использования рыжикового жмыха в кормлении телят-молочников. Продукты переработки и семена рыжика имеют хорошую сбалансированность по незаменимым аминокислотам. Использование отходов переработки рыжика является необходимым условием сохранения чистоты окружающей среды. В научно-хозяйственном опыте на трех группах телят по 10 голов в каждой изучено влияние комбикормов с содержанием в них 5,0-10,0% по массе рыжикового жмыха на потребление кормов рациона, энергию роста, переваримость и использование питательных веществ рациона. Включение в состав комбикорма-стартера рыжикового жмыха обеспечивает повышение среднесуточных приростов живой массы у телят опытных групп на 2,3-7,6%. Наилучшие показатели по затратам на 1 кг прироста живой массы оказались во 2 и 3 опытных группах: 34,4-34,3 МДж обменной энергии; 582-564 г сырого протеина. Замена в комбикорме-стартере 10,0% подсолнечникового шрота на рыжиковый обеспечила повышение переваримости питательных веществ кормов рациона: сухого вещества – на 3,1 абс.%, органического вещества – на 3,0 абс.%, сырого протеина – на 4,9 абс.%, сырого жира – на 2,7 абс.%, сырой клетчатки – на 4,2 абс.%, БЭВ – на 2,4 абс.%. Потери азота с мочой и калом у телят третьей опытной группы были ниже, по сравнению с контролем, соответственно, на 0,4-8,3%. Усвоенный из желудочно-кишечного тракта азот у телят третьей опытной группы лучше использовался – от принятого на 4,5%, от усвоенного – на 5,0%, по сравнению с контролем. У животных, получавших 15% рыжикового жмыха в составе комбикорма, показатель отложения азота был выше на 17,3%, по сравнению с контролем.

Ключевые слова: телята-молочники, стартерные комбикорма, рыжиковый жмых, переваримость питательных веществ, энергия роста.

Для цитирования: Зотеев С. В., Некрасов Р. В., Зотеев В. С., Симонов Г. А. Стартерные комбикорма с рыжиковым жмыхом для телят // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №2. С. 60–66. doi: 10.55170/19973225_2023_8_2_60.

STARTER COMPOUND FEEDS WITH SAFFRON CAKE FOR CALVES**Stepan V. Zoteev¹, Roman V. Nekrasov², Vladimir S. Zoteev³, Gennady A. Simonov⁴**¹All-Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry named after Academician L. K. Ernst, Dubrovitsy, Moscow region, Russia³Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia⁴Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia¹stephan007@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8520-1738>²nek_roman@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4242-2239>³Vladimir.zoteev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7853-4569>⁴Gennadiy0007@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4559-233X>

The purpose of the research is to evaluate the effectiveness of the use of saffron cake in feeding dairy calves. Processed products and saffron seeds have a good balance of essential amino acids. The use of saffron processing waste is a necessary condition for maintaining the cleanliness of the environment. In the scientific and economic experiment on three groups of calves of 10 heads each, the effect of compound feeds with a content of 5.0-10.0% by weight of saffron cake on the consumption of feed ration, growth energy, digestibility and use of nutrients of the diet was studied. The inclusion of saffron cake in the starter feed provides an increase in the average daily live weight gain in calves of the experimental groups by 2.3-7.6%. The best indicators for the cost per 1 kg of body weight gain were found in 2 and 3 experimental groups: 34.4-34.3 MJ of metabolic energy; 582-564 g of crude protein. The replacement of 10.0% sunflower meal with saffron in the starter feed provided an increase in the digestibility of nutrients in the diet feed: dry matter – by 3.1 abs.%, organic matter – by 3.0 abs.%, crude protein – by 4.9 abs.%, crude fat – by 2.7 abs.%, crude fiber – by 4.2 abs.%, nitrogen-free extractive substances – by 2.4 abs.%. Nitrogen losses with urine and feces in calves of the third experimental group were lower, compared with the control, respectively, by 0.4-8.3%. Nitrogen assimilated from the gastrointestinal tract in calves of the third experimental group was better used – from the intake by 4.5%, from the assimilated by 5.0%, compared with the control. In animals receiving 15% of saffron cake as part of compound feed, the nitrogen deposition rate was 17.3% higher compared to the control.

Key words: dairy calves, starter compound feed, saffron cake, nutrient digestibility, growth energy.

For citation: Zoteev, S. V., Nekrasov, R. V., Zoteev, V. S. & Simonov, G. A. (2023). Starter compound feeds with saffron cake for calves. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 60–66 (in Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_2_60.

Стартерные комбикорма используют для кормления телят молочного и переходного периодов выращивания. Основной целью является раннее наступление рубцового пищеварения, уменьшение стрессовых моментов при изменении кормления в связи с прекращением выпойки молока. При производстве стартерных комбикормов на основе только ингредиентов растительного происхождения ведутся поиски снижения себестоимости за счёт замены дорогих соевых и подсолнечниковых шротов на нетрадиционные высокобелковые компоненты.

В последние годы в России увеличиваются площади под посеvy рыжика. Положительный опыт по использованию рыжика и продуктов его переработки имеют животноводы Беларуси, Казахстана, Волгоградской, Воронежской, Омской и других областей Российской Федерации. Семена рыжика, жмых и шрот богаты белком. В комбикормах для крупного рогатого скота они могут быть единственными высокобелковыми компонентами [2-4].

Продукты переработки и семена рыжика имеют хорошую сбалансированность по сырому протеину и по незаменимым аминокислотам. Использование отходов после переработки рыжика является необходимым условием сохранения чистоты окружающей среды. На эффективность включения рыжикового жмыха в рационы сельскохозяйственных животных и птицы указывают результаты исследований ряда авторов [6-11].

Использование этого высокобелкового ингредиента в составе комбикормов-стартеров для телят недостаточно изучено и является актуальным.

Цель исследований – дать оценку эффективности использования рыжикового жмыха в кормлении телят-молочников.

Задачи исследований – разработать рецепты комбикормов-стартеров для телят, изучить их влияние на поедаемость кормов, сбалансированность рационов, переваримость и использование питательных веществ кормов рационов, на энергию роста животных.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведён в СПК «Заветы Ленина» Нефтегорского района Самарской области по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество голов	Возраст, мес.	Характеристика кормления
1 контрольная	10	1-4	Основной рацион (ОР) + стартерный комбикорм №1
2 опытная	10	1-4	ОР + стартерный комбикорм с рыжиковым жмыхом №2
3 опытная	10	1-4	ОР + стартерный комбикорм с рыжиковым жмыхом №3

Было сформировано три группы телят-аналогов чёрно-пёстрой породы по 10 голов. Основной рацион (ОР) телят в зимний период состоял из цельного молока, сена кострецового. С ОР телятам скармливали стартерные комбикорма по рецептам, разработанным для каждой группы (табл. 2).

Таблица 2

Рецепты стартерных комбикормов для телят

Компоненты (%) и показатели питательности	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Ячмень экструдированный	57,5	57,5	57,5
Жир кормовой	3,0	3,0	3,0
Шрот подсолнечниковый	25,0	20,0	15,0
Жмых рыжиковый	-	5,0	10,0
Травяная мука	4,0	4,0	4,0
Фосфат кормовой	2,0	2,0	2,0
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5
Премикс П 62-1	1,0	1,0	1,0
В 1 кг комбикорма содержится:			
Обменной энергии, МДж	11,0	11,0	11,0
Сухого вещества, г	870,	873,0	877,0
Сырого протеина, г	210,0	212,0	214,0

Все корма, кроме цельного молока, скармливались телятам по поедаемости, учёт которой проводили за счёт ежедневного группового взвешивания заданных кормов и их остатков.

Динамика живой массы и её прирост изучались путём индивидуального взвешивания при постановке на опыт, в дальнейшем – ежемесячно. Затраты кормов рассчитывались исходя из данных по потреблению кормов, их питательности и прироста живой массы телят.

Переваримость питательных веществ рациона изучали в балансовом опыте в 4-месячном возрасте по методу, разработанному ВИЖ [1, 5].

Результаты исследований. Проводимый учёт заданных кормов и их остатков показал, что включение в состав комбикормов-стартеров рыжикового жмыха не оказало влияния на их потребление. Телята 1 контрольной группы потребляли 2,30 кг сухого вещества, 2 и 3 опытных групп, соответственно 2,34 и 2,44 кг. Анализ данных, представленных в таблице 3, свидетельствует о том, что рационы подопытных групп соответствовали детализированным нормам кормления [5].

Включение в состав стартерных комбикормов рыжикового жмыха не оказало существенного влияния на потребление грубых кормов. Однако частичная замена подсолнечникового шрота рыжиковым увеличила поедаемость стартерных комбикормов. Это свидетельствует, скорее всего, о том, что комбикорма с рыжиковым жмыхом обладают лучшими вкусовыми качествами.

В результате увеличения поедания животными 2 и 3 опытных групп стартерного комбикорма количество обменной энергии, содержащейся в их рационах, увеличилось по сравнению с контролем, соответственно, на 0,9-2,5 МДж или на 3,4-9,5%. Телята опытных групп больше потребляли с кормами сухого вещества, а также всех питательных и биологически активных веществ. В итоге

энергия роста телят опытных групп была выше, по сравнению с контролем. Общий прирост за период опыта у них превышал контроль на 1,6-5,3 кг или на 2,3-7,6%.

Таблица 3

Среднесуточное потребление кормов

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Сено кострецовое, кг	1,04	1,18	1,22
Молоко цельное, кг	1,8	1,8	1,8
Комбикорм, кг	1,30	1,35	1,40
В рационе содержится:			
Обменной энергии, МДж	26,8	27,2	28,8
Сухого вещества, г	2300	2336	2440
Сырого протеина, г	455,0	460,5	469,0
Лизина, г	25,3	25,7	26,0
Метионина, г	11,0	11,4	11,9
Сырого жира, г	146	150	151
Сырой клетчатки, г	362	399	414
Крахмала, г	308	314	316
Сахара, г	52	57	60
Кальция, г	10,3	10,5	11,0
Фосфора, г	11,5	12,3	12,8
Железа, мг	556	617	645
Меди, мг	16,6	17,6	18,1
Цинка, мг	70,2	77,9	75,8
Марганца, мг	81,4	90,1	97,3
Кобальта, мг	2,1	2,5	2,7
Йода, мг	0,89	0,93	0,95
Каротина, мг	48	52	53
Витамина D, тыс. ИЕ	288	328	342
Витамина E, мг	134	145	151

Среднесуточный прирост у телят опытных групп был выше, чем у их аналогов из контрольной группы, на 18-52 г или 2,3-7,8%.

Расчёты по затратам кормов на единицу продукции свидетельствуют о том, что увеличение энергии роста телят опытных групп шло не только за счёт большего потребления питательных веществ, но и за счёт их лучшего использования. Затраты кормов на единицу прироста живой массы у телят опытных групп были ниже контроля по обменной энергии на 9,6-10,0%, по сухому веществу – на 0,6-1,4%, сырому протеину – на 1,2-4,4%.

Использование стартерного комбикорма с 10% содержанием рыжикового жмыха способствовало повышению переваримости всех питательных веществ рациона. Переваримость сухого вещества в 3 опытной группе была выше контроля на 3,5 абс.%. Аналогичная картина наблюдалась и по остальным питательным веществам. Коэффициент переваримости сырого протеина был достоверно выше ($P \leq 0,01$) у животных 3 опытной группы на 4,9 абс.%, по сравнению с контролем. Одним из объяснений такого повышения переваримости питательных веществ рациона может быть то, что рыжиковый жмых, по сравнению с подсолнечниковым шротом, имел преимущество по комплексу незаменимых аминокислот, в том числе «критических» (табл. 4).

Таблица 4

Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, %

Питательные вещества	Группа	
	1 контрольная	3 опытная
Сухое вещество	71,6±0,51	74,7±0,53
Органическое вещество	72,9±0,41	75,9±0,32
Сырой протеин	68,6±0,14	73,5±0,31*
Сырой жир	62,5±0,93	65,2±1,12
Сырая клетчатка	64,7±0,38	68,9±0,49
БЭВ	75,9±0,61	78,3±0,79

Примечание. * – достоверно при $P \leq 0,01$.

Азотистый баланс характеризует состояние белкового обмена в организме, биологическую ценность протеина рациона (табл. 5).

Таблица 5

Баланс и использование азота

Показатель	Группа	
	1 контрольная	3 опытная
Принято с кормом, г	72,8±0,72	75,1±0,33
Выделено с калом, г	24,8±0,63	22,9±0,57
Усвоено, г	48,0±0,25	52,2±0,34
Выделено с мочой, г	24,3±0,39	24,4±0,42
Отложено в теле, г	23,7±0,15	27,8±0,18*
Использовано, в %		
от принятого	32,5±0,12	37,0±0,21*
от усвоенного	49,3±0,21	53,3±0,32*

Примечание. * – достоверно при $P \leq 0,01$.

Благодаря отмеченной выше более высокой переваримости протеина телятами 3 опытной группы, у них, по сравнению с аналогами из контрольной группы, меньше выделялось азота с калом. «Потери» азота с калом у телят 3 опытной группы были ниже контроля на 1,3 г в сутки (или на 8,3%). «Потери» азота с мочой у телят 3 опытной группы были выше контроля на 0,1 г или на 0,4%. Усвоенный из желудочно-кишечного тракта азот у телят 3 опытной группы лучше использовался их организмом, чем у контрольных животных. Данные по отложению азота в теле свидетельствуют о том, что в 3 опытной группе этот показатель был выше, по сравнению с контролем, на 4,1 г или на 17,3%. Это говорит о повышенной ретенции азота у животных 3 опытной группы, что подтверждается более высоким среднесуточным приростом живой массы за период научно-хозяйственного опыта.

Отношение использованного азота к принятому у телят 3 опытной группы было выше, чем у аналогов из контрольной группы, на 4,5 абс.%, отношение использованного азота к усвоенному у телят 3 опытной группы превышало контроль на 4,0 абс.%.

Особенности в переваривании и использовании питательных веществ рационов оказали влияние на энергию роста телят подопытных групп (табл. 6).

Таблица 6

Прирост живой массы телят и затраты кормов на единицу продукции

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Общий прирост живой массы за период опыта, кг	69,5	71,1	74,8
Среднесуточный прирост, г	772±6,06	790±3,21	831±7,16
Затраты на 1 кг прироста живой массы:			
Обменной энергии, МДж	37,72	34,43	34,30
Сухого вещества, кг	2,98	2,96	2,94
Сырого протеина, г	589	582	564

Среднесуточный прирост живой массы у телят 2 и 3 опытных групп был выше, чем у их аналогов из контрольной группы, соответственно, на 2,3-7,6%.

Закключение. Включение в состав комбикорма-стартера для телят-молочников рыжикового жмыха в количестве 10% по массе обеспечивает улучшение переваримости питательных веществ рациона и сопровождается повышением энергии роста.

Список источников

1. Головин А. В., Аникин А. С., Первов Н. Г., Некрасов Р. В. и др. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота : справочное пособие. Дубровицы : ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2016. 242 с.
2. Зотеев В. С., Зотеев С. В., Писарев Е. И., Симонов Г. А. Обмен веществ и продуктивность коров при скармливание комбикормов с рыжиковым жмыхом // Аграрная наука, поиск, проблемы, решения : материалы международной научно-практической конференции. Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. Т.1. С. 63–67.

3. Зотеев В. С., Симонов Г. А., Зотеев С. В., Писарев Е. И. Рыжиковый жмых в комбикормах для лактирующих коров // Молочное и мясное скотоводство. 2016. №3. С. 29–33.
4. Зотеев В. С., Симонов Г. А., Писарев Е. И. Эффективность использования рыжикового жмыха в комбикормах для лактирующих коров // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных : материалы международной научно-практической конференции. Дубровицы, 2015. С. 237–241.
5. Некрасов Р. В., Аникин А. С., Махаев Е. А. и др. Руководство по составлению комбикормов и балансирующих добавок. Дубровицы : ВИЖ им. Л. К. Эрнста. 2017. 160 с.
6. Николаев С. И., Муртазаева Р. Н., Баймишев Х. Б. и др. Консеквенция использования рыжикового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. №2(54). С. 203–213.
7. Николаев С. И., Муртазаева Р. Н., Зотеев В. С., Сурихин Д. М. Эффективность использования рыжикового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров // Аграрная наука на современном этапе. Состояние, проблемы, перспективы : материалы III научно-практической конференции с международным участием. Вологда, 2020. С. 180–185.
8. Симонов Г. А., Кузнецов В. М. и др. Эффективное кормление высокопродуктивных молочных коров на разных физиологических стадиях // Эффективное животноводство. 2018. №1. С. 28–29.
9. Чехранова С. В., Шерстюгина М. А. Использование новых кормовых добавок на основе продуктов местного происхождения в рационах сельскохозяйственных животных и птицы // Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности : материалы национальной конференции. Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. С. 176–180.
10. Кердяшов Н. Н., Дарьин А. И., Овчинников А. В. Эффективность применения кормовой добавки на основе дефеката сахарного производства в кормлении телят в зимний период выращивания // Нива Поволжья. 2020. № 1(54). С. 107–112. DOI 10.36461/NP.2020.54.1.017.
11. Семенова Ю. В., Улитко В. Е., Маслова Т. А. Оптимизация липидного обмена свиней посредством использования в их рационах кормовых добавок // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1(33). С. 128–131.

References

1. Golovin, A. V., Anikin, A. S., Pervov, N. G. & Nekrasov, R. V. et al. (2016). *Recommendations for detailed feeding of dairy cattle*. Dubrovitsy: All-Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry named after Academician L. K. Ernst (in Russ).
2. Zoteev, V. S., Zoteev, S. V., Pisarev, E. I. & Simonov, G. A. (2015). Metabolism and productivity of cows when feeding compound feeds with saffron cake. *Agrarian science, search, problems, solutions '15: materials of the international scientific and practical conference*. (pp. 63–67). Volgograd: Volgograd SAU, 1, (in Russ.).
3. Zoteev, V. S., Simonov, G. A., Zoteev, S. V. & Pisarev, E. I. (2016). Saffron cake in compound feeds for lactating cows. *Molochnoe i miasnoe skotovodstvo (Dairy and Beef Cattle Farming)*, 3, 29–33 (in Russ).
4. Zoteev, V. S., Simonov, G. A. & Pisarev, E. I. (2015). The effectiveness of using saffron cake in compound feeds for lactating cows. *Ways of prolonging the productive life of dairy cows based on the optimization of breeding, technologies of keeping and feeding animals '15: materials of the international scientific and practical conference*. (pp. 237–241). Dubrovitsy (in Russ).
5. Nekrasov, R. V., Anikin, A. S. & Makhaev, E. A. et al. (2017). *Guidelines for the preparation of compound feeds and balancing additives*. Dubrovitsy: All-Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry named after Academician L. K. Ernst (in Russ).
6. Nikolaev, S. I., Murtazaeva, R. N. & Baymishev, H. B. et al. (2019). The consequence of the use of saffron cake in feeding broiler chickens. *Izvestiia Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie (Proceedings of Nizhnevolzskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education)*, 2(54), 203–213 (in Russ).
7. Nikolaev, S. I., Murtazaeva, R. N., Zoteev, V. S. & Surikhin, D. M. (2020). Efficiency of using saffron cake in feeding broiler chickens. *Agrarian science at the present stage. Status, problems, prospects '20: materials of the III scientific and practical conference with international participation*. (pp. 180–185). Vologda (in Russ).
8. Simonov, G. A. & Kuznetsov, V. M. et al. (2018). Effective feeding of highly productive dairy cows at different physiological stages. *Effektivnoe zhivotnovodstvo (Efficient animal husbandry)*, 1, 28–29 (in Russ).
9. Chehranova, S. V. & Sherstyugina, M. A. (2017). The use of new feed additives based on products of local origin in the diets of farm animals and poultry. *The development of animal husbandry – the basis of food security '17: materials of the national conference*. (pp. 176–180). Volgograd: Volgograd State Agrarian University (in Russ).

10. Kerdyashov, N. N., Darin, A. I. & Ovchinnikov, A. V. (2020). The effectiveness of the use of a feed additive based on sugar production defecate in feeding calves in the winter growing period. *Niva Povolzh'ia (Niva Povolzhya)*, 1(54), 107–112. DOI 10.36461/NP.2020.54.1.017 (in Russ).

11. Semenova, Yu. V., Ulitko, V. E. Maslova, T. A. (2016). Optimization of lipid metabolism of pigs through the use of feed additives in their diets. *Vestnik Uliianovskoi gosudarstvennoi seliskokhoziaistvennoi akademii (Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy)*, 1(33), 128–131 (in Russ).

Информация об авторах:

С. В. Зотеев – кандидат сельскохозяйственных наук;

Р. В. Некрасов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН;

В. С. Зотеев – доктор биологических наук, профессор;

Г. А. Симонов – доктор сельскохозяйственных наук.

Information about the authors:

S. V. Zoteev – candidate of agricultural sciences;

R. V. Nekrasov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences;

V. S. Zoteev – Doctor of Biological Sciences, Professor;

G. A. Simonov – Doctor of Agricultural Sciences.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 2.03.2023; одобрена после рецензирования 28.03.2023; принята к публикации 8.04.2023.

The article was submitted 2.03.2023; approved after reviewing 28.03.2023; accepted for publication 8.04.2023.